



## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS SEMENTES DE *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE)

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SEEDS OF *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE)

Artur Gonçalves Rosa Teixeira<sup>1</sup>, Klênia Rodrigues Pacheco<sup>2</sup>, Josana de Castro Peixoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bacharelando no curso de Agronomia pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEvangélica) –Brasil - Email:

<sup>2</sup> Professora do curso de Agronomia do Centro Universitário de Anápolis (UniEvangélica) – Brasil - Email: josana.peixoto@gmail.com

### Info

ISSN: 2595-6206

DOI: 10.37951/2595-6906.2023v7i1.9453

**Palavras-Chave:** Fabaceae; semente, morfologia

**Keywords:** Fabaceae; seed, morphology

### Resumo

O feijão-caupi, feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão fradinho ou feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é originado nas províncias africanas, com introdução ao Brasil, no século XVII. Devido principalmente as suas características de rusticidade e precocidade, considerada uma planta de adaptação às condições de clima variados, sendo amplamente cultivada no Nordeste Brasileiro. O estudo teve como objetivo realizar a caracterização morfológica e os testes histoquímicos nas sementes de Feijão-Caupi analisando

tanto suas faces externas como internas, determinando assim seu vigor em laboratório para posteriormente subsidiar plantios em campo. O experimento foi realizado no Laboratório de Microscopia do Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO. Em 100 sementes viáveis com caracterização sem artefatos, os diâmetros estão entre 4 e 2,5 enquanto seu comprimento se encontra entre 7 e 5,5. Os estudos corroboram estudos anteriores. A semente provém de óvulos anátropos, bitegumentados e crassinucelados. Óvulo, em secção longitudinal mostra tegumentos externo, interno e nucelo. Na região do funículo, ausência de tricomas. Tegumento externo do óvulo, em secção transversal, possui quatro a cinco camadas de células, com formato retangular, núcleos conspícuos e cutícula externa fina. A avaliação da presença ou não de artefatos, tipo lesões no tegumento da semente pode ser um indicador para estudos viabilidade, uma vez que dependendo da lesão, o vigor das sementes, poderão ocasionar dificuldades em sua germinação e, posteriormente na produtividade da espécie vegetal. Os resultados são similares às outras espécies pertencentes à família Fabaceae, todavia requer pesquisas com maiores detalhamentos em caracteres moleculares para a cultivar feijão caupi, se comparado aos estudos do feijoeiro comum

### Abstract

The cowpea, cowpea, beach bean, black-eyed pea or macassar bean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) originates in the African provinces, with introduction to Brazil in the 17th century. Due mainly to its characteristics of rusticity and precocity, it is considered a plant that adapts to varied climate conditions, being widely cultivated in the Brazilian Northeast. The study aimed to carry out the morphological characterization and histochemical tests on Cowpea seeds, analyzing both their external and internal faces, thus determining their vigor in the laboratory to later subsidize plantings in the field. The experiment was carried out at the Microscopy Laboratory of the Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO. In 100 viable seeds with characterization without artifacts, the diameters are between 4 and 2.5 while their length is between 7 and 5.5. The studies corroborate previous studies. The seed comes from anatropous, bitegmic and crassinucellate ovules. Ovule, in longitudinal section shows outer and inner integuments and nucellus. In the region of the funiculus, absence of trichomes. External integument of the ovule, in cross-section, has four to five layers of cells, with rectangular shape, conspicuous nuclei and thin external cuticle. The evaluation of the presence or not of artifacts, such as lesions in the seed coat can be an indicator for feasibility studies, since depending on the lesion, the vigor of the seeds, may cause difficulties in their germination and, subsequently, in the productivity of the plant species. The results are similar to other species belonging to the Fabaceae family, however, research with greater detail in molecular characters is required for the cowpea cultivar, compared to studies on common bean.

## INTRODUÇÃO

A produção média mundial de feijão-caupi no período de 2010 a 2013 foi de 6,576 milhões de toneladas. O principal produtor de caupi é a Nigéria com 50% da produção mundial. Em segundo vem o Níger, com 23% do total de volume médio e em terceiro Burkina Faso com 9%. Somente essas três nações abrangem 81% da produção mundial de feijão-caupi seco (FAO, 2015). O feijão-caupi está entre as principais fontes de proteína vegetal para a população mundial, porém aquela que apresenta baixa renda (BRITO, 2009).

A baixa produtividade nos diversos outros países é resultante do uso de sementes não melhoradas, solos de baixa fertilidade e precipitações pluviométricas irregulares (NASCIMENTO, 2011), devido ao ciclo curto e baixa exigência hídrica da cultura, tem-se tornado alimento básico para o Nordeste brasileiro devido seu alto índice de população de baixa renda (BASTOS, 2008).

O Brasil já foi terceiro produtor mundial de feijão-caupi com 11,5 milhões de hectares plantados em 2002 e um rendimento com média de 317 kg/ha, cultivado principalmente no Nordeste onde além do alimento tem como grande importância fonte geradora de emprego e renda, constituindo-se um dos principais componentes da alimentação dessa região (BEZERRA, 2008).

A importância do feijão-caupi no Estado do Pará é destacada pela geração de mais de 70 mil empregos diretos com volume de negócios na casa dos 30 milhões de dólares por ano, só na região Bragantina Paraense, possui mais de 30 mil pessoas, que dependem dessa cultura. A produção do caupi, para essa região, foi de 30 mil toneladas em 2005, sendo que 90% dessa produção é comercializada na própria região nordestina (NEVES, 2008).

Parte da produção brasileira de feijão-caupi nas regiões Norte e Nordeste é feito em consórcios com

outras diversas culturas, os consórcios potencializam os resultados econômicos para os produtores (WANDER, 2013).

A arquitetura do feijão-caupi, hábito de crescimento pode resultar em maior ou menor acamamento de plantas, permitindo a colheita mecânica ou facilitar a colheita manual (ROCHA, 2009). A necessidade de água do feijão-caupi é variável com o seu estágio fenológico de desenvolvimento e isto faz com que na germinação tenha uma variabilidade entre um valor mínimo e máximo na floração e formação de vagens, diminuindo durante o início da maturação (BASTOS, 2008).

O feijoeiro possui alta sensibilidade ao déficit hídrico, aliada às incertezas climáticas, variações pluviométricas durante os anos e locais de cultivo, determinam rendimentos reduzidos e oscilações de produção dessa cultura (MOUSINHO, 2005). A produtividade de vagens e grãos frescos têm sido as características mais estudadas sobre a cultura do feijão-caupi, estudos e as identificações de coeficientes de variações genéticas, herdabilidade e correlação entre caracteres possui importância, para conhecer a variabilidade genética (ANDRADE, 2010).

O número de ramos laterais influencia diretamente na arquitetura da planta e o rendimento de grãos, fora a diminuição da população de plantas (BEZERRA, 2008). As sementes de boa qualidade fisiológica é o principal no estabelecimento de uma lavoura. Sementes de baixa qualidade, potencial de germinação e vigor reduzidos, originam lavouras com baixa população de plantas, portanto baixa produtividade (DUTRA, 2007).

A escolha da cultivar é de grande importância para a obtenção de boa produtividade, é necessário, também, aspectos importantes como ciclo, arquitetura e reações a doenças devem ser levados em consideração, bem como a qualidade das sementes

produzidas que, para o caupi, pouco se conhece (TEIXEIRA, 2010).

Algumas culturas possuem tolerância a concentrações de sais elevados, outras são extremamente sensíveis. Esta sensibilidade possui variação dependendo de sua espécie ou fase fisiológica. O feijão caupi devido seu elevado valor nutritivo, possui maior rendimento em grãos e maior tolerância à solos ácidos em relação ao feijoeiro comum (BARROS, 2009).

O presente estudo faz parte de um projeto multidisciplinar desenvolvido no Centro Universitário de Anápolis juntamente com a UTAD- Universidade Trás –os- Montes, Vila Real, Portugal que congrega pesquisadores, alunos de graduação e de pós-graduação da instituição e que objetiva a caracterização morfológica e germinação das sementes do feijão caupi,

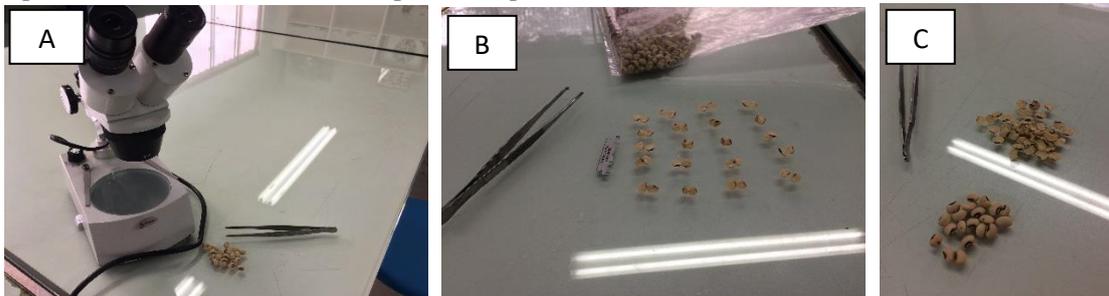
com vistas a subsidiar o desenvolvimento de padrões relacionados a maior resistência de inóculos. Nesta pesquisa optou-se por realizar a caracterização morfológica das sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp pertencente à família Fabaceae.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Microscopia do Centro Universitário de Anápolis, GO. Utilizaram-se sementes maduras de feijão caupi oriundas de doação do lote 12 da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Arroz e feijão, safra 15/16.

As observações e as ilustrações foram feitas utilizando-se estereomicroscópio e microscópio óptico (Zeiss), ambos providos de câmara clara ( Figura 1).

**Figura 1.** Triagem inicial das sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE) no Laboratório de Microscopia, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO, 2017.



Legenda: A- Estereomicroscópio para visualização das sementes. B- Triagem e contagem inicial das sementes de feijão caupi. C- Separação em grãos com ou sem artefatos externos.

Foram descritas e ilustradas as características morfológicas externas e internas das 100 sementes, considerando os seguintes aspectos para caracterização das sementes: externas– coloração, dimensões (comprimento, largura e espessura), textura e consistência dos tegumentos, forma e dimensões (comprimento e largura) do hilo; internas– tipo de embrião (cotilédones, eixo hipocótilo-radícula e plúmula), forma, tamanho, localização e presença ou ausência de endosperma.

Os cortes transversais e longitudinais foram feitos com lâminas de aço após amolecimento e

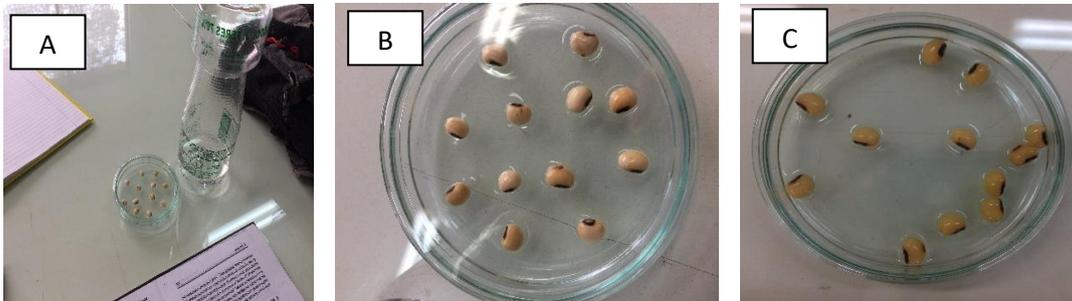
reidratação das sementes. Os cotilédones foram submetidos a cortes transversais para determinar o tipo de reserva, utilizando-se os seguintes reagentes: Lugol, para detectar a presença de amido e proteínas, Sudam III para detectar lipídios e Cloreto Férrico para tanino (Kraus & Arduim, 1997).

As dimensões (comprimento, largura e espessura) das sementes foram obtidas com paquímetro de 0,05 mm de precisão. As ilustrações foram feitas a olho nu ou com auxílio de lupa de mesa, em escala 1:1 e quando necessário foram ampliadas. O método e os

termos empregados foram baseados nos trabalhos de Vidal e Vidal (2000), Barroso et al. (2004).

Para observar a estrutura dos tegumentos das sementes, as mesmas foram colocadas em água fervente por 5 minutos, facilitando a retirada (Figura 2).

**Figura 2.** Preparação para retirada do tegumento das sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE) no Laboratório de Microscopia, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO, 2017.

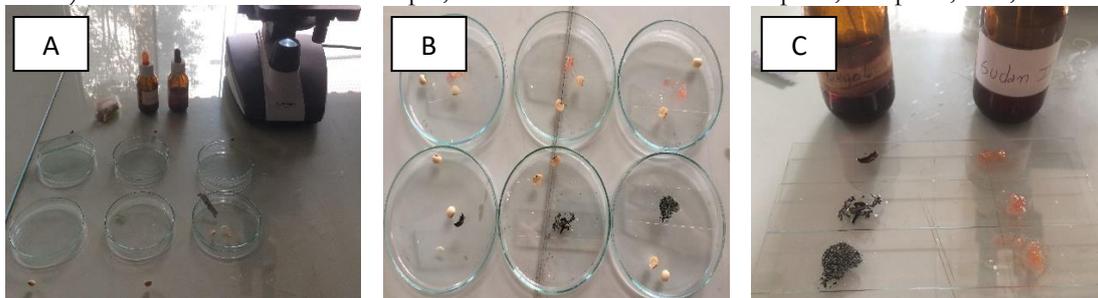


Legenda: A- Sementes aquecidas. B- Separação das sementes de feijão caupi. C- Separação em grãos com ou sem artefatos externos para estudos da tegumentação.

Para os testes histoquímicos utilizaram-se os cortes do material fresco da face interna das sementes e foram submetidos a: solução aquosa de cloreto férrico a 10%, para localização de compostos fenólicos; Sudan

IV, para localizar paredes suberificadas e cutinizadas e outros materiais lipídicos; e reagente de Lugol, para localização de amido (Johansen, 1940). (Figura 3).

**Figura 3.** Preparação para realização dos testes histoquímicos das sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE) no Laboratório de Microscopia, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO, 2017.



Legenda: A- Sementes separadas para a realização dos testes. B- Em placa de Petri para posterior colocação de reativos. C- Retirada do albúmen e reações realizadas com os reativos Lugol e Sudan IV.

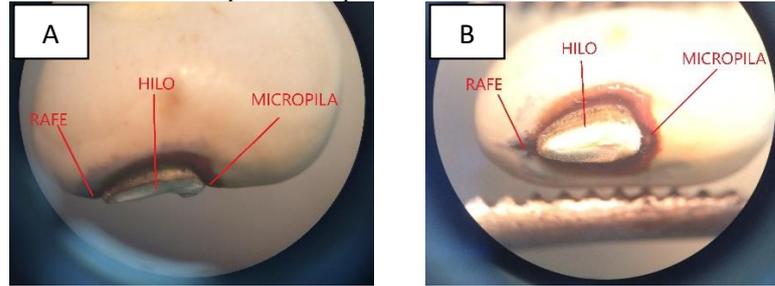
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A semente provém de óvulos anátropos, bitegumentados e crassinucelados. Óvulo, em secção longitudinal mostra tegumentos externo, interno e nucelo. Na região do funículo, ausência de tricomas. Tegumento externo do óvulo, em secção transversal, possui quatro a cinco camadas de células, com formato retangular, núcleos conspícuos e cutícula externa fina. Tegumento interno composto por células poliédricas, menores do que as do tegumento externo, com núcleos

conspícuos, separado do tegumento externo por uma cutícula mediana. Entre o tegumento interno e o nucelo, existe uma cutícula sendo o nucelo constituído por células poliédricas de paredes finas.

As sementes são parcialmente recobertas por um tecido esponjoso, de coloração esbranquiçada, provavelmente arilo. Hilo de formato codiforme arredondado, com resquícios de tecido esponjoso (Figura 4).

**Figura 4.** Caracteres macroscópicos das sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE) no Laboratório de Microscopia, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO, 2017.



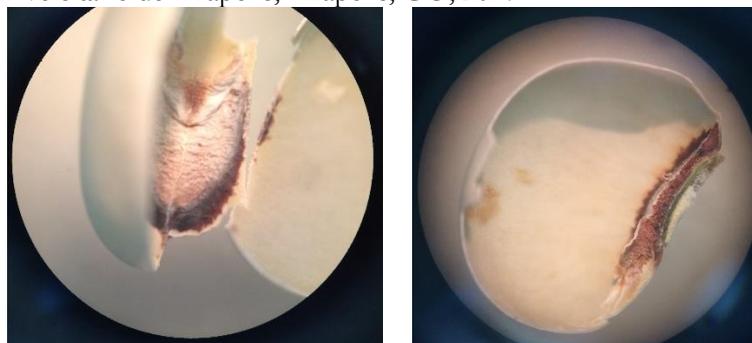
Legenda: A- Indicação dos caracteres hilo, micrópila e rafe em face semi frontal B- Indicação dos caracteres hilo, micrópila e rafe em secção frontal.

O embrião é invaginado, sulcado, dobrado, crasso, envolvendo totalmente o eixo hipocotilar, com endosperma hialino e gelatinoso. Os cotilédones são do tipo crassifólio, desiguais no tamanho e dobrados sobre o eixo hipocótilo-radícula, ou seja, os cotilédones são diferenciados, onde um é bem desenvolvido, carnoso, de formato codiforme e levemente sulcado e o outro é menor, apresentando o mesmo formato, carnoso e com estrias verticais. Eixo hipocotilar de coloração semelhante aos cotilédones, cilíndrico, geralmente arqueado, com radícula punctiforme; plúmula rudimentar; micrópila inconspícua. As sementes têm, em média, comprimento, largura e espessura de 7 - 5,5; 4 - 2,5 e 4- 1.8 cm, respectivamente, com peso médio de 1,49 g. enquanto o hilo tem comprimento e largura médios de 1,22 e 0,75 mm, respectivamente.

No teste macroscópico pôde ser observado o hilo, que é a cicatriz deixada na semente após sua ruptura com a vargem na planta, indicando seu desprendimento da planta e final de seu ciclo, o tamanho deste hilo irá interferir nas propriedades internas do grão, como a quantidade de amido e nutrientes que foram passados para a semente. Também fora observado a rafe e a micrópila que são responsáveis pela formação da plúmula interna a semente, de forma geral também são cicatrizes que foram deixadas pela micrópila do óvulo.

Observou-se a presença da plúmula, da radícula e do albúmen responsável pelo armazenamento de amido e compostos fenólicos, como os nutrientes, que serão necessários à germinação da semente (Figura 5).

**Figura 5.** Observação da face interna da semnte *Vigna unguiculata* (L.) Walp (FABACEAE) no Laboratório de Microscopia, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, GO, 2017.



A reação com vermelho de Sudan IV escarlate evidenciou substâncias lipofílicas na região tegumentar, bem como algumas gotículas no epitélio dos mesmos. Testes complementares, com azul de metileno

detectaram que tais lipídios são de natureza neutra (típico para óleo e resina). Apresentaram coloração acastanhada no albúmen evidenciando a presença de amido.

O conhecimento das características morfológicas e ecofisiológicas das sementes, visando a uma posterior produção de mudas para recuperar e, ou, enriquecer áreas degradadas, resultantes da exploração desordenada dos recursos naturais, é importante para a manutenção da biodiversidade. A falta de informações básicas sobre as espécies vegetais dificulta o aproveitamento destas nos programas de produtividade, sendo fundamentais os estudos germinativos (FERREIRA, 2000); para esse fim, o conhecimento da anatomia, morfologia e fisiologia das sementes é de grande importância, pois o plantio dessas espécies exige cuidados especiais (ATHIÉ et al., 1998).

A semente é o principal meio para a reprodução da maioria das espécies lenhosas, e suas características morfológicas externas, por não variarem com as condições ambientais, são importantes para auxiliar a identificação da família, gênero e espécie, além de o seu conhecimento poder auxiliar os estudos de germinação e armazenamento e os métodos de cultivo (GROTH, 1985; AMORIM et al., 1997).

Como a produção de sementes é limitada no tempo, o estudo do comportamento das sementes durante o armazenamento destas para posterior produção de mudas é de fundamental importância, pois, quando conservadas por determinados períodos e condições, podem perder sua capacidade germinativa.

Para verificar a qualidade das sementes é necessário aplicar o teste de germinação, realizado em laboratório, que determina em uma amostra a proporção de sementes vivas e capazes de produzir plantas normais sob condições favoráveis. Entretanto, quando se trata da utilização para semeadura em campo, onde frequentemente as condições não são favoráveis, os resultados podem ser inferiores, causando, assim, erros nas estimativas esperadas. Esse tipo de teste tem maior validade para espécies de interesse econômico.

## CONCLUSÃO

As sementes variam de reniformes a angulosas, possui embrião do tipo invaginado, sulcado, dobrado, crasso envolvendo totalmente o eixo hipocotilar, com endosperma hialino e gelatinoso.

A observação dos aspectos morfológicos das sementes permitiu verificar que o embrião encontra-se próximo à micrópila, não apresentando a radícula voltada diretamente para esta. O embrião, além de diminuto, apresenta cotilédones que se mantêm na posição criptocotiledonar após a emergência da raiz primária.

A avaliação da presença ou não de artefatos, tipo lesões no tegumento da semente pode ser um indicador para estudos de viabilidade, uma vez que dependendo da lesão, o vigor das sementes, poderão ocasionar dificuldades em sua germinação e, posteriormente na produtividade da espécie vegetal.

Os resultados são similares às outras espécies pertencentes à família Fabaceae, todavia requer pesquisas com maiores detalhamentos em caracteres moleculares para a cultivar feijão caupi, se comparado aos estudos do feijoeiro comum.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2010.
- ALVES, J. M. A, COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI EM ÁREA DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RORAIMA1. In: Congresso Nacional do Feijão-caupi (CONAC). Reuniao Nacional de Feijão-Caupi. 2006.
- ANDRADE, Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 41, n. 2, p. 253-258, 2010.

- BARROS, Influência da aplicação de gesso para correção de um solo salino-sódico cultivado com feijão caupi. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 9, n. 1, p. 77-82, 2009.
- BASTOS, Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do feijão-caupi no Vale do Gurguéia, Piauí. *Irriga*, v. 13, n. 02, p. 182-190, 2008.
- BEVILAQUA, PANORAMA DE 20 ANOS E PERSPECTIVAS DA CULTURA DO FEIJÃO NO RIO GRANDE DO SUL. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 27, n. 1/3, p. 85-104, 2013.
- BRITO; MURAOKA; SILVA, Marcha de absorção do nitrogênio do solo, do fertilizante e da fixação simbiótica em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) determinada com uso de 15N. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v. 33, n. 4, p. 895-905, 2009.
- CARAMORI,; SOUZA, A. A.; FERNANDES, K. F. Caracterização bioquímica de frutos de *Inga alba* (Sw.) Willd. e *Inga cylindrica* Mart. (Fabaceae). *Revista Saúde e Ambiente*, v. 9, p. 16-23, 2008.
- COELHO, Influência das Características Morfológicas dos Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na sua Capacidade de Hidratação e Cocção. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. S2, p. 105-107, 2007.
- DE ANDRADE, Aspectos morfológicos de frutos e sementes e caracterização citogenética de *Crotalaria lanceolata* E. Mey. (Papilionoideae-Fabaceae). *Acta bot. bras.*, v. 22, n. 3, p. 621-625, 2008.
- DE CARVALHO BEZERRA, Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 8, n. 1, p. 85-93, 2008.
- DE MOURA ROCHA, Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v. 44, n. 3, p. 270-275, 2009.
- DE OLIVEIRA NEVES, Balanço de energia em uma cultura de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.) no estado do Pará. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 16, n. 1, p. 21-30, 2008.
- DUTRA, QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO CAUPI EM QUATRO REGIÕES DO ESTADO DO CEARÁ<sup>1</sup>. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 2, p. 111-116, 2007.
- FREIRE-FILHO, Panorama da cultura do feijão-caupi no Brasil. In: *Workshop sobre a Cultura do Feijão-Caupi em Roraima*. 2007. p. 2-12.
- GRANGEIRO, Composição bioquímica da semente. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 339-365, 2005.
- LOPES, N. F. Crescimento, morfologia, partição de assimilados e produção de matéria seca do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a três níveis de densidade do fluxo radiante. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 30, p. 451-462, 1983.
- MOUSINHO, FEP. Viabilidade econômica da irrigação do feijão-caupi no Estado do Piauí, 2005.
- NASCIMENTO, Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 8, p. 853-860, 2011.
- NASCIMENTO; PEDROSA; TAVARES SOBRINHO, Efeito da variação de níveis de água disponível no solo sobre o crescimento e produção de feijão caupi, vagens e grãos verdes. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 2, p. 174-177, 2004.
- REGINA,; ROCHAIII, Potencial produtivo de progênes de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. *Ciência Rural*, v. 39, n. 2, 2009.
- SANTOS, F. dos N. Produção de Feijão Macaçar (*Vigna unguiculata* L.) Walp.) e recuperação da fertilidade de um Luvisolo via fertilização e inoculação com *Rizobium*. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação, Patos, PB: Universidade Federal de Campina Grande.
- SIMONCINI, FEIJÃO MADE IN CHINA. *MERIDIANO – Revista de Geografia*, número 3, 2014.
- SOUZA, Produção e textura de feijão-vagem cultivado sob diferentes níveis de sombreamento. *Horticultura Brasileira*, v. 19, n. 3, p. 380-382, 2001.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Fabaceae (Leguminosae). Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, São Paulo, p. 291-328, 2005.

TEIXEIRA, Desempenho agronômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 1, p. 300-307, 2010.

WANDER, A. E. Embrapa Arroz e Feijão - (ALICE) Informações Econômicas, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 7-21, fev. 2007.

WANDER, W. E. Produção e participação brasileira no mercado internacional de feijão-caupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FEIJÃO-CAUPI. 2013.