



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ADRIANA FIGUEIRA DOS SANTOS SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI
PRODUZIDAS NA REGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO.**

ARAGUATINS

2019

ADRIANA FIGUEIRA DOS SANTOS SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI
PRODUZIDAS NA REGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins, como exigência à obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Alves de Sousa.

ARAGUATINS

2019

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Helena Figueira, Eliete Figueira, e Sebastião Pereira. Minha irmã Ana Cristina Santos e minha sobrinha Heloise Mota.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades.

À minha família em especial minhas mães Helena e Eliete e meu pai Sebastião e minha irmã Ana Cristina, por todo apoio e amor.

Ao meu orientador Dr. Sérgio Alves de Sousa, por todos os ensinamentos, não somente na realização desse trabalho, mas durante minha vida acadêmica, por todo incentivo, parceria e principalmente pela paciência.

À Ilda D'arc, Keila Aparecida e Polyanny por me acolherem em sua família, aos conselhos e apoio.

Aos meus irmãos do coração Charles, Alex e Gustavo por todo o companheirismo e lealdade.

Aos meus amigos que Araguatins me presenteou por todo apoio: Nathalia, Vanessa, Suzane, Rafael, Vitoria, Ana, Iury, Laézio, Jhanssen, Raimundo, Ana Ruth, Aritha, Ana Paula, Aurea entre outros que me acompanharam durante todo esse tempo.

Agradeço ao Instituto Federal do Tocantins – campus Araguatins, por todas as oportunidades durante o curso. Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade no processo de formação profissional. À Linda por todo seu carinho.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente para minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O feijão-caupi produzido na região do bico do papagaio é oriundo principalmente de sementes sem nenhum tipo de certificação, comercializadas em feiras ou de cultivos anteriores armazenadas na propriedade sem garantias de vigor e germinação. O uso de sementes certificadas reflete diretamente na produtividade, já que as sementes atendem os padrões de qualidade fisiológica exigidos pela legislação. A qualidade fisiológica é considerada fator de grande importância, se configurando como a capacidade da semente germinar e desenvolver plântula normal rapidamente que garantirá o sucesso da cultura. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão-caupi subclasse manteiguinha, comercializadas em cinco municípios na região do bico do papagaio, sendo elas: Augustinópolis, Araguatins, Buriti, Luzinópolis e São Bento. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizados (DIC), com oito tratamentos sendo eles as amostras colhidas em cada município. Para a determinação da qualidade foram realizados os testes de germinação, envelhecimento acelerado, umidade, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas, peso de mil sementes, massa fresca e massa seca de plântulas. Verificou-se que todas as amostras exceto Augustinópolis 1, Araguatins 1, Araguatins e São Bento 1 apresentaram os padrões requisitados para a utilização em plantios comerciais.

Palavras-chave: Germinação, produtividade, vignaunguiculata.

ABSTRACT

Cowpea produced in the region of the parrot's beak comes mainly from uncertified seeds marketed at fairs or from previous crops stored on the property without guarantees of vigor and germination. The use of certified seeds directly reflects the productivity, since the seeds meet the physiological quality standards required by the legislation. Physiological quality is considered a factor of great importance, setting itself up as the ability of the seed to germinate and develop normal seedling quickly which will ensure the success of the crop. The present work was carried out with the objective of evaluating the physiological quality of the bean seeds subclass manteiguinha, commercialized in five municipalities in the region of the beak of the parrot, being: Augustinópolis, Araguatins, Buriti, Luzinópolis and São Bento. The experiment was conducted in a completely randomized design (DIC), with eight treatments being the samples collected in each municipality. The germination, accelerated aging, humidity, first germination count, seedling emergence, weight of one thousand seeds, fresh mass and dry mass of seedlings were carried out to determine the quality. It was verified that all the samples except Augustinópolis 1, Araguatins 1, Araguatins and São Bento 1 presented the standards required for the use in commercial plantations.

Key words: Germination, productivity, vignaunguiculata.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias dos valores do teste de umidade (TU), teste de germinação (TG), envelhecimento acelerado (EA), e primeira contagem de germinação (PCG), em sementes de feijão-caupi comercializadas na região do Bico do Papagaio, 2018.....19

Tabela 2. Médias dos valores dos Valores médios das porcentagens verificadas nos testes de comprimento de plântulas (CP), matéria fresca de plântulas (MF), matéria seca de plântulas (MS) e peso de mil sementes (PMS), em sementes de feijão-caupi comercializadas na região do Bico do Papagaio, 2018.....22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1 Caracterização da Região de estudo.....	9
2.2 Exigências edafoclimáticas	11
2.3 Importância socioeconômica.....	12
2.4 Qualidade de sementes	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Caracterização da área.....	16
3.2 Delineamento Experimental	17
3.3 Análises de qualidade fisiológica	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
6. REFERÊNCIAS.....	24

1.INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.) tem grande relevância como um dos principais componentes da dieta alimentar de famílias, principalmente, das regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde também é conhecido como feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-da-estrada, feijão-de-rama, feijão-fradinho ou feijão macassar, macaça, ou macáçar(EMBRAPA, 2011).Trata-se de uma boa fonte de renda para os agricultores e um importante componente alimentar, pois é uma excelente fonte de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais (ANDRADE JUNIOR et al., 2002).

Considerando o último levantamento realizado pela Organização das nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) para o ano de 2016, a produção mundial de feijão-caupi vem sendo liderada pela Nigéria, com uma produção de 3.027.596 t, seguida por Níger com 1.987.100 t e Burkina Faso com 603.635 t(FAO, 2018). O Brasil,segundo dados da CONAB, na safra 2017/2018 alcançou uma produção de 786,8 mil t, com uma área plantada de 1.512,7 mil ha e uma produtividade de 520 kg/ha.

Atualmente o Nordeste lidera representando 57,9% da produção nacional com uma estimativa de 465 mil toneladas. Em seguida aparecem o Centro-Oeste (33,6%) com 259 mil toneladas e a região Norte representando 7,5% com 53,8 mil toneladas. Os estados mais expressivos são Mato grosso com 33,57% da produção nacional, Ceará com 16,3% e Bahia com uma produção de 14,16%. O Tocantins teve uma produção de 28,8 mil t (CONAB, 2018).A produtividade no Brasil ainda é considerada baixa, principalmente quando comparada com a produtividade obtida na palestina que chega a 3.957,3 kg/ha enquanto no Brasil é de 520 kg/ha (FAO,2018; CONAB, 2018).

Além dos fatores edafoclimáticos, a baixa produtividade do feijão-caupi tem sido muitas vezes atribuída à má qualidade das sementes utilizadas pelos agricultores, constituindo-se, portanto, um dos fatores limitantes para o alcance do potencial produtivo desejado. Embora a produção tenha se expandido para o Centro-Oeste em cultivos por produtores empresariais, a maior parte da produção ainda vem da agricultura familiar, com a adoção de práticas tradicionais de cultivo, como a

utilização de sementes próprias (BRASIL, 2013;FREIRE FILHO, et al., 2011).Na região do Bico do Papagaio os produtores usam como semente os grãos colhidos em cultivos anteriores, guardados em suas propriedades, ou adquiridos em feiras e mercados, devido a inexistência de produção e comercialização de sementes certificadas. Desta forma, utilizam sementes que não possuem nenhum tipo de certificação e controle de qualidade.

A qualidade fisiológica é considerada fator de significativa importância, visto que, é a capacidade da semente germinar e desenvolver plântula normal rapidamente que garantirá o sucesso da cultura (AMBROSANO et al., 1999; SANTOS et al., 2007).A falta habitual de sementes no mercado e o uso de grãos próprios no plantio limitam o desempenho de qualquer sistema produtivo em qualquer época. A utilização de sementes de baixa qualidade fisiológica acarreta falhas na germinação, demora na emergência, população de plantas inadequada, subdesenvolvimento de raízes e da área foliar, presença de plantas doentes desde o início da lavoura; aumento de custos e perdas na produção (LOBO JUNIOR et al, 2013; MARCOS FILHO, 2005).Damião Filho e Môro (2001) afirmam que para o aumento da produtividade, é essencial a melhoria do nível tecnológico no cultivo do feijão-caupi associado ao emprego de sementes de qualidade.

Existem em outras regiões do Brasil inúmeros trabalhos sobre a qualidade fisiológica de sementes com a cultura da soja (PEREIRA et al.2009; VANZOLINI et al 2007), milho (MUNIZ et al. 2007; STUMM, 2016) e com feijão comum (MICHELS, 2014; MERTZ,2011), porém, esse tipo de trabalho é inexistente na região com feijão-caupi.Esse tipo de estudo, tem importância principalmente para os produtores, por gerar informações sobre a qualidade das sementes utilizadas.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica das sementes de feijão-caupi,subclasse manteiguinha comercializadas na região do Bico do Papagaio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da Região de estudo

A região do Bico do Papagaio é composta por 25 municípios, abrangendo uma área de 389.295,22 ha, sendo localizada no extremo norte do Tocantins, (MIRANDA, 2015). A região tem uma forte vinculação com setor rural, possuindo uma quantidade significativa de assentamentos, 112 no total (INCRA, 2016). As atividades econômicas predominantes são a produção pecuária e agricultura.

O estudo foi concentrado em cinco municípios dessa região sendo eles: Araguatins, Augustinópolis, Buriti, Luzinópolis e São Bento. Juntos, possuem 41 projetos de assentamento (INCRA, 2016), além de muitos pequenos produtores não oriundos da reforma agrária. Os produtores da região cultivam o feijão-caupi para subsistência e em alguns casos como fonte de renda.

2.2 Características da Cultura

A espécie *VignaUnguiculata* (L.) Walp. é uma Dicotyledonea, que pertence à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna*, subgênero *Vigna*, seção Catiang e subespécie *unguiculata* (FREIRE e FILHO et al., 2005). Popularmente pode ser identificado como feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-da-estrada, feijão-de-rama, feijão-fradinho e feijão macaçar ou macassar (NEVES et al., 2011).

O feijão-caupi é uma cultura de origem africana que foi introduzida no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no estado da Bahia e a partir daí foi disseminadapor todo o país, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (FREIRE FILHO, 1988). A partir do ano de 2006 a produção de feijão-caupi iniciou uma expansão para a região Centro-Oeste, destacando-seo estado do Mato Grosso,com cultivos por médios e grandes produtores em lavouras altamente tecnificadas, resultando em produções expressivas (CONAB,2018; FREIRE FILHO, 2011).Um dos principais motivos da expansão da cultura para o Estado do Mato

Grosso foi o aumento da área plantada sendo utilizado como safrinha (BRASIL; CRAVO, 2011).

O feijão é classificado em dois grupos de acordo com sua espécie, sendo o Grupo I constituído pelo feijão-comum, proveniente da espécie *Phaseolus vulgaris* L. e o Grupo II composto pelo feijão-caupi (feijão-de-corda ou feijão-macassar), proveniente da espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp (BRASIL, 2008).

Com relação a coloração do tegumento do grão, o feijão-caupi pode ser classificado em quatro classes: branco, quando apresenta pelo menos 90% de grãos de coloração branca; preto, quando apresenta 90% de grãos de coloração preta; cores, quando têm 90% de grãos da classe cores ou pode ser classificado como misturado quando não se encaixa em nenhuma das outras classes (SILVA, ROCHA e MENEZES JÚNIOR, 2016).

Quanto ao hilo, Freire Filho (2011) afirma que no Brasil, as características do hilo, da membrana do hilo, do anel do hilo e do halo são mais importantes na classe Branco. Há uma preferência por grãos sem halo, com uma tendência de preferência por grãos com hilo e anel do hilo pequenos, com membrana do hilo e anel do hilo de cor clara.

Além da classificação oficial, que chega somente até Classe, Freire Filho et al. (2000) subdividiram as classes de grãos de feijão-caupi em subclasses, visando obter uma nomenclatura que ao mesmo tempo contemplasse a regulamentação oficial e o uso popular e que pudesse se tornar de uso recorrente entre pesquisadores, técnicos das áreas de assistência técnica e fiscalização, produtores, comerciantes, industriais, distribuidores e consumidores. De acordo com essa classificação, as classes se subdividem em: Classe Branco: Branco liso, Branco rugoso, Fradinho, Olho-marrom e Olho-vermelho; Classe preto: Preto-fosco, Preto-brilhoso; Classe Cores: Mulato, Mulato rugoso, Canapu, Sempre-verde, Verde, Manteiga, Vinagre, Azulão, Corujinha e Rajado.

De acordo com essa classificação o genótipo Manteiguinha é classificado na classe cores, subclasse manteiga possuindo tegumento creme-amarelado e liso (FREIRE FILHO, 2011).

2.2 Exigências edafoclimáticas

O feijão-caupi é uma espécie que em função das suas características de rusticidade e precocidade, tem sido cultivada em diferentes tipos de sistemas agrícolas, em diferentes condições de ambientes para as mais diversas finalidades (FREIRE FILHO et al., 2005; BRASIL; CRAVO, 2013).

Dentre os elementos de clima, destacam-se a precipitação e a temperatura do ar que, por intermédio do zoneamento de risco climático, possibilitam verificar a viabilidade e a época adequada para a implantação da cultura do feijão-caupi. Outros elementos do clima que exercem influência no crescimento e desenvolvimento dessa cultura são: fotoperíodo, vento e radiação solar (FREIRE FILHO et al., 2005).

Em relação a necessidade hídrica, para que produza bem sem a necessidade de irrigação a cultura do feijão-caupi necessita de um mínimo de 300 mm de precipitação, suportando bem uma oscilação de 250 a 500mm anuais. A ocorrência de ligeiros déficits hídricos no início do desenvolvimento da cultura pode 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 (FREIRE FILHO et al., 2005). Azevedo et al. (2011), também afirmam que a deficiência ou excesso hídrico, nas diferentes fases do ciclo da cultura, podem causar redução na produtividade.

A incidência do vento constante em lavouras de feijão pode aumentar a demanda de água por parte da planta, tornando-a mais suscetível a períodos curtos de estiagem, afetando o desempenho da cultura (FREIRE FILHO, 2011).

Quanto a temperatura a cultura apresenta um bom desenvolvimento na faixa de 18 a 34°C, a mesma influencia os fatores reprodutivos, sendo que a floração e o pegamento de flores podem ser prejudicados em altas temperaturas, e as baixas temperaturas podem sujeitar a planta a prolongar seu ciclo de desenvolvimento (ANDRADE JUNIOR, 2002).

O fotoperíodo influencia o crescimento e desenvolvimento do feijão-caupi, desta forma, existem cultivares sensíveis e insensíveis ao fotoperíodo. A arquitetura e

desenvolvimento da planta são principalmente determinados pela interação de genótipos com a duração do dia (STEELE e MEHRA 1980).

A radiação solar é considerada um fator de grande importância para o crescimento e desenvolvimento vegetal, influencia diretamente na fotossíntese das plantas. Loomise Williams (1963) comentam que, sob condições favoráveis de solo e clima e quando pragas e doenças deixam de ser 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.

Em relação ao solo, a cultura pode ser cultivada em quase todos os tipos, merecendo destaque os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos e NeossolosFlúvicos. A cultura desenvolve-se bem 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 NeossolosQuartzarênicos com baixa fertilidade podem ser utilizados, mediante aplicações de fertilizantes químicos e/ou orgânicos. Uma característica da cultura é de apresentar determinada tolerância a solos ácidos. São considerados aptos para cultivos com a cultura do feijão-caupi os solos com pH superior a 5,5 (ANDRADE JUNIOR, 2002;MELO et al.,2005).

2.3 Importância socioeconômica

Considerando os dados do ano de 2016 que foi o último levantamento da produção do feijão-caupi realizado pela FAO, os maiores produtores de feijão-caupi no mundo são: Nigéria, Níger e Burkina Faso, com produções de 3.027.596 t, 1.987.100 t e 603.635 t, respectivamente. Esses países também possuem as maiores áreas plantadas, tendo a Nigéria 5.192.100 ha, Níger com 3.555.767 ha e Burkina com 1.257.838ha plantados. Sobre a produtividade o território Palestino possui a maior produtividade com 3.957,3 kg/ha (FAO, 2018). A inexistência de dados do Brasil no levantamento mundial, referentes a produção ao Feijão-caupi, se devia ao fato de que a produção de feijão era contabilizada junta, feijão-caupi e feijão comum. Porém, no mesmo ano da publicação dos dados da FAO, a CONAB publicou um levantamento em que a produção de feijão-caupi merece destaque onde na safra 2016/2017 atingiu

645 mil t, com uma produtividade de 466 kg/ha, e uma área plantada de 1.387 mil ha.(CONAB, 2018).

A nível de Brasil a estimativa da CONAB (2018) para a produção total do feijão-caupi produzido na safra 2017/2018 foi de 786,8 mil t numa área plantada de 1.512,7 mil hectares. A região Nordeste destaca-se como a maior produtora, com uma produção de 465 mil t. O Centro-Oeste produz 259 mil t tendo o Mato Grosso como o estado com maior produção, sendo estimados 237,3 mil toneladas. Na região Norte foi produzido um total 53,8 mil t, e o Tocantins se destacou como o maior produtor, com uma produção de 28,8 mil toneladas numa área plantada de 36,1 mil hectares.

Em termos de produtividade em 2018 a média nacional foi cerca de 520 kg/ha, o Tocantins apresentou uma média de 799 kg/ha. O Distrito Federal se destaca com a maior produtividade nacional com 1.100 kg/há (CONAB, 2018). Estas produtividades ainda são consideradas baixas, pois de acordo com Freire Filho et al. (2005), para o feijão-caupi existe um potencial de produtividade superior a 6 t ha, porém, este potencial ainda é pouco explorado e em grande parte dos cultivos ainda predomina a utilização de genótipos tradicionais.

Além da importância como fonte geradora de renda, a cultura do feijão-caupi se destaca como atividade geradora de empregos e alimentação em várias regiões no mundo (RIBEIRO, 2005; FROTA et al., 2008).

O cultivo do feijão-caupi é uma atividade de grande importância nas regiões Norte e Nordeste do país, pois constitui um dos principais alimentos da população mais pobre, exercendo função social no suprimento das necessidades nutricionais dessa camada da população (FREIRE FILHO, 2011). Trata-se de um importante componente alimentar, pois é uma excelente fonte de proteínas (23 a 25% em média) e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol (ANDRADE JUNIOR et al., 2002).

Além do consumo tradicional do grão seco, o feijão-caupi também é consumido com grãos ainda verdes. O grão verde é consumido cozido, associado, principalmente, a outros cereais ou em saladas, fazendo parte de vários pratos típicos nordestinos, tais como o baião-de-dois (feijão-caupi com arroz) e o feijão tropeiro

nordestino (feijão-caupi com bacon, ovos, farinha de mandioca ou de milho e pimenta de cheiro), ou cozido assim como o grão seco. Outra forma utilizada é o consumo da vagem verde crua de feijão-caupi é muito comum no sudoeste da Ásia, na forma de salada. Geralmente as cultivares para essa finalidade são desenvolvidas a partir da espécie *Vigna unguiculata* sub. *sescpedalis*.

2.4 Qualidade de sementes

A qualidade fisiológica refere-se à capacidade potencial da semente em gerar uma nova planta, sadia e vigorosa, sob condições favoráveis (VIEIRA e RAVA, 2000). A semente representa um insumo básico na exploração agrícola, constituindo a sua qualidade o ponto inicial para o sucesso ou insucesso da produção (SILVA, 2016).

A qualidade fisiológica pode ser verificada pela avaliação do poder germinativo, definido pelo percentual de sementes germinadas, ou seja, sua viabilidade e também pelo vigor. Este último indica a habilidade da planta em resistir a estresses ambientais e a sua capacidade de manter a viabilidade durante o armazenamento (VIEIRA e RAVA, 2000). O teste de germinação fornece o potencial máximo de germinação, estabelecendo o limite para o desempenho do lote após a sua semeadura (Brasil, 2009), porém, o mesmo não apresenta sensibilidade suficiente para avaliar o estado fisiológico das sementes fazendo necessário o uso de outros testes para a avaliação (MARCOS FILHO, 1994).

Desta forma, além do teste de germinação, avaliações como o envelhecimento acelerado, primeira contagem de germinação, tamanho de plântula, massa fresca e massa seca de plântulas e peso de mil sementes contribuem para uma boa avaliação da qualidade de sementes. Amaro et al. (2015) afirmam em seu trabalho que os testes de primeira contagem de germinação, comprimento e massa seca de plântulas apresentam sensibilidade para identificar lotes de sementes de feijoeiro, com diferentes níveis de vigor, sendo a massa seca de plântulas o mais eficiente para avaliação da qualidade fisiológica das sementes.

O teor de germinação pode ser avaliado segundo a classificação adaptada de Vieira e Carvalho (1994), onde: Vigor muito alto: Superior a 80% de germinação; Vigor alto: entre 70 a 79%; vigor médio: entre 50 e 59%; vigor baixo: entre 30 e 49%; e vigor muito baixo: inferior a 29%.

O teste de envelhecimento acelerado de sementes é outro método utilizado para avaliar o vigor das sementes. Ao mesmo tempo em que identifica pequenas diferenças de vigor, pode estimar o potencial de armazenamento dos lotes. A sua utilização sob condições de altas temperaturas (42 °C) e alta umidade relativa do ar ocasiona a deterioração das sementes e, conseqüentemente, o aparecimento de anormalidades ou morte das plântulas no processo de germinação. As diferenças entre vigor de sementes após o envelhecimento acelerado podem ser utilizadas para monitoramento das sementes em condições normais de armazenamento, após a colheita (LOBO JUNIOR, 2013).

Em relação ao peso de mil sementes, é um teste utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas RAS. É uma informação que dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade. (BRASIL, 2009)

O uso de sementes impróprias, ou seja, com baixa qualidade fisiológica e sanitária, é um fator limitante no cultivo de feijão-caupi, essa prática influencia em uma baixa produtividade (SALLIS et al., 2001; MARCOS FILHO, 2005).

A agricultura familiar em seus cultivos de feijão-caupi utiliza grãos de cultivos anteriores (sementes salvas), que são guardadas na propriedade ou adquirida em feiras e mercados, sementes essas que não se tem informações sobre sua qualidade fisiológica. Lobo Júnior et al., (2013), afirmam que a falta de sementes certificadas no mercado limita o desempenho de qualquer sistema de produção e que sementes salvas (sementes da safra anterior) não obedecem aos padrões estabelecidos de produção de sementes, o que pode resultar em falhas na germinação, retardo a emergência de plântulas, disseminação de patógenos, dentre outros problemas.

Segundo Miranda et al. (2004), a produção e produtividade de sementes é otimizada quando a cultivar é desenvolvida especificamente para uma dada finalidade

de uso e para as condições ambientais, social e econômica do agricultor. No entanto, as empresas produtoras de sementes desenvolvem e indicam cultivares para amplas regiões, não havendo disponibilidade de cultivares desenvolvidas especificamente para as regiões marginais ou de interesse secundário para o agronegócio de sementes, como a agricultura familiar em sistemas produtivos com baixa quantidade de insumos.

A caracterização da qualidade de sementes comercializadas em mercados e feiras ou mesmo as que os produtores guardam em suas propriedades para plantio posterior, é importante por levar ao produtor informações sobre o potencial dessas sementes, podendo assim estar selecionando sementes de maior vigor. Existem trabalhos desse tipo em outras regiões do Brasil como Dultra, et al., (2007); Michels et al.,(2014) e Mertz, (20011). Porém, na região do Bico do Papagaio (extremo Norte do Tocantins) esses estudos são inexistentes com a cultura do feijão-caupi, o que reforça a importância destes estudos na região.

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área

O trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de Biologia e Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins (IFTO) localizado a latitude 05° 39' 04" S e longitude 48° 07' 28" W, a 103 m de altitude.

O experimento foi desenvolvido no período de julho a outubro de 2018. Foram utilizadas amostras de sementes do genótipo crioulo conhecido na região como Manteguinha. As coletas das amostras foram realizadas nos meses de junho e julho de 2018, adquiridas de produtores locais em feiras e propriedades de cinco municípios do Extremo norte do Tocantins sendo eles: Augustinópolis-TO, Buriti-TO, Araguatins-TO, Luzinópolis-TO e São Bento-TO.

As sementes de Augustinópolis-TO, foram adquiridas na feira da cidade em dois pontos de venda; as sementes de Buriti-TO e Luzinópolis – TO foram adquiridas

diretamente com produtores; as sementes de Araguatins-TO foram compradas de dois produtores na feira da cidade e as sementes de São Bento-TO foram adquiridas em mercado local.

As amostras adquiridas tiveram sua colheita realizada entre março e junho de 2018, segundo informações dos produtores e comerciantes. Cada amostra foi constituída de 1kg de sementes de feijão-caupi.

3.2 Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizados (DIC), com oito tratamentos. Os tratamentos foram constituídos por 8 amostras de sementes de feijão-caupi do genótipo conhecido como manteiguinha, sendo duas amostras do município de Augustinópolis: Augustinópolis 1 e Augustinópolis 2; duas de Araguatins: Araguatins 1 e Araguatins 2; duas de São Bento: São Bento 1 e São Bento 2; uma amostra de Buriti: Buriti 1; e uma amostra de Luzinópolis: Luzinópolis 1.

3.3 Análises de qualidade fisiológica

Peso de mil sementes (PMS): para a determinação do peso de mil sementes, foram retiradas 8 amostras de 100 sementes para cada tratamento e pesadas em balança analítica, contadas ao acaso. Para cada tratamento foi calculado a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Como o coeficiente de variação não excedeu 4%, o resultado da determinação do peso de mil sementes foi calculado multiplicando-se por 10 o peso médio obtido das oito amostras (repetições) de 100 sementes (BRASIL, 2009).

Umidade (U): o teste foi realizado utilizando o método da estufa a 105° C, onde cada tratamento teve quatro repetições com 50g de sementes. As amostras foram alocadas em cadinhos de alumínio, previamente secos e pesados. Iniciou-se o processo de secagem na estufa de ventilação forçada, onde as amostras mantiveram-se por 24 horas com temperatura constante de 105°C. Após o término do tempo de secagem os recipientes foram retirados e colocados em um dessecador até esfriar para a realização de nova pesagem. O resultado final foi obtido através da média

aritmética das porcentagens de cada uma das repetições retiradas da amostra de trabalho, utilizando a equação: Umidade (U) = $(100(P-p)/(P-t))$ (BRASIL, 2009).

Teste de germinação (TG): para cada um dos tratamentos foram coletadas quatro amostras (repetições) de 50 sementes. As amostras foram semeadas em rolos de papel tipo Germitest, umedecidos com água o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, e colocado para germinar a 25°C em BOD. As avaliações foram realizadas ao quinto e oitavo dia após a disposição das sementes no papel Germitest, procedendo-se à contagem da quantidade de plântulas normais e expressando os resultados em porcentagem média (BRASIL,2009).

Primeira contagem de germinação (PCG): foi desenvolvido em conjunto com o teste de germinação, a contagem foi realizada ao 5° dia da instalação do teste contabilizando as plântulas normais, como descrito nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Comprimento de plântulas (CP): no final do teste de emergência foi determinado, com o auxílio de uma régua milimetrada, o comprimento médio das plântulas consideradas normais, sendo os resultados expressos em centímetros (cm) por plântula (AMARO et al., 2015).

Massa Fresca de Plântulas (MF): o peso da matéria fresca das plântulas foi obtido ao final do teste de germinação, fazendo-se a pesagem em balança analítica de 10 plântulas classificadas como normais de cada repetição. Resultados expressos em mg/plantas (KAPPES, 2012).

Massa Seca de Plântulas (MS): a massa seca de plântulas foi obtida das amostras utilizadas para determinação de massa fresca, colocadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa a 65°C, por 72 horas. Após esse período foram pesadas em balança analítica (NAKAGAWA, 1999).

Teste de envelhecimento acelerado (EA): cada repetição foi distribuída uniformemente sobre tela suspensa no interior de caixas plásticas tipo gerbox (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) contendo 40 mL de água destilada. As caixas foram mantidas em BOD com temperatura de 45° C por 72 horas. Decorrido esse período, as sementes foram retiradas da câmara e postas para germinar nas mesmas condições descritas para o teste de germinação, no qual determinou-se a porcentagem de plântulas normais no

quinto dia após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem. (AMARO et al, 2015).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o aplicativo computacional, SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 e Tabela 2 mostram que houve efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% para os testes de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento de plântulas, massa fresca e seca de plântulas e peso de mil sementes, e ao nível de 5% para o teste de primeira contagem de germinação. Estes resultados evidenciam que existem diferenças entre as amostras analisadas, possivelmente se devem ao fato de terem sido produzidas em condições diferentes. Somente no teste de umidade não foi observado efeito significativo, mostrando que não há diferença entre as amostras nesse teste.

Tabela 1. Médias dos valores do teste de umidade (TU), teste de germinação (TG), envelhecimento acelerado (EA), e primeira contagem de germinação (PCG), em sementes de feijão-caupi comercializadas na região do Bico do Papagaio, 2018.

Amostra	TU (%)	TG(%)	EA(%)	PCG(%)
Augustinópolis 1	10,78 a	90,50 ab	71,50 ab	66,00 b
Augustinópolis 2	10,39 a	94,50 ab	94,00 ab	86,50 ab
Buriti	10,70 a	93,00 ab	96,50 a	87,50 ab
Luzinópolis	10,71 a	99,50 a	83,50 ab	92,00 ab
Araguatins 1	10,74 a	90,00 b	46,50 c	73,00 ab
Araguatins 2	10,81 a	92,50 ab	46,50 c	95,00 a
São Bento 1	10,72 a	99,00 ab	46,50 c	76,50 ab
São Bento 2	10,88 a	99,00 ab	93,00 ab	82,00 ab
Média Geral	10,71	94,75	75,25	82,31
CV(%)	2,31	4,18	13,32	14,41
F	1,366 ^{ns}	3,921 **	22,269**	2,786*

CV: Coeficiente de variação; ns: não significativo; ** significativo para $p \leq 0,01$; *Significativo para $p \leq 0,05$ pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os coeficientes de variação variaram de 2,31 a 19,52% para o teste de umidade e matéria seca de plântulas, respectivamente (Tabela 1 e Tabela 2). Estes valores são considerados de baixa a médios, de acordo com a classificação de Pimentel Gomes (2009). Para os valores considerados baixos (<15%) significa que os

resultados obtiveram precisão adequada, e para valores de CV considerados médios ($15\% \leq CV < 30\%$) os resultados obtiveram precisão regular.

No que diz respeito ao teste de umidade das sementes, os lotes não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, apresentando uma média geral de 10,71% de umidade. Segundo Brangantini (2005), teores de umidade entre 11 e 13% são recomendados, pois o processo respiratório se mantém baixo, prolongando a manutenção da qualidade do produto armazenado. Zink e Almeida (1970) corrobora com essa informação afirmando que as sementes com umidade inferior a 10% mantiveram alto poder germinativo por dois anos. Na prática o teor de umidade baixo possibilita que as sementes sejam armazenadas por mais tempo mantendo o teor de germinação adequado.

Para o teste de germinação todas as amostras obtiveram ótimos percentuais, com valores que variaram de 90% (Araguatins 1) a 99,5% (Luzinópolis). A amostra de Luzinópolis obteve a melhor média (99,5%), porém, só diferiu estatisticamente da amostra Araguatins 1, que obteve média de 90% de germinação (Tabela 1). Os valores observados no presente estudo ultrapassaram o mínimo exigido para a produção de sementes, segundo a Instrução normativa 45/2013 do MAPA (Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento). Todas as amostras testadas podem ser classificadas como de vigor alto, de acordo com a classificação de Vieira e Carvalho (1994). Assim os produtores com essas sementes de alto poder germinativo obtêm stand de plantas adequado, o que pode refletir na produção.

Valores aproximados dos encontrados por Mertz et al., (2007), que obteve como maior média 98% de germinação quando avaliou a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão-miúdo beneficiadas em mesa gravitacional. Araújo Neto (2014), também obteve valores próximos aos encontrados no trabalho quando analisou o vigor de sementes de feijão-caupi de diferentes tamanhos.

Para o teste de envelhecimento acelerado as médias de germinação variaram de 46,5 a 96,5% (Tabela 1). Quatro amostras alcançaram o percentual mínimo de 80% de germinação determinado pelo MAPA com 96,5 (Buriti), 94 (Augustinópolis 2), 93 (São Bento 2) e 83,5% (Luzinópolis), embora não diferiram estatisticamente da amostra Augustinópolis 1, apresentando 71,5% de germinação.

Comparando o teste de germinação com o de envelhecimento acelerado (Tabela 1), houve uma redução nos percentuais de germinação, como já era esperado. Segundo Binotti et al.(2008), para sementes de feijão o teste de envelhecimento acelerado provoca uma queda expressiva na germinação e vigor, além do elevado aumento no conteúdo de lixiviados, sendo esses constituídos em grande parte de aminoácidos, açúcares, íons de potássio e fosforo o que está ligado ao declínio na germinação e vigor das sementes. A baixa no potencial germinativo e aumento da deterioração se dá pelo processo realizado no teste o qual expõe as sementes a temperatura e umidade elevadas, causando alterações degenerativas no metabolismo da semente (SANTOS et al., 2004).Silva (2014), afirma que existe relação entre germinação e teste de envelhecimento acelerado, sugerindo que as sementes que mantém suas germinações depois de submetidas às condições adversas no teste de envelhecimento, também mantém mais elevada sua germinação em condições normais de armazenamento, ou seja, em temperatura ambiente, a forma utilizada por produtores. Por outro lado, os lotes que apresentam maiores reduções no teste de envelhecimento acelerado, perdem mais rapidamente seu poder germinativo durante o armazenamento.

Na prática, as amostras que tiveram valores satisfatórios, apresentam boa qualidade após um período de armazenamento. Esse teste como o próprio nome já descreve simula um envelhecimento das sementes para obtermos dados como se estivessem armazenadas a um tempo. Para os produtores esses resultados podem influenciar na escolha da forma de armazenamento das sementes, onde em geral optam por sacos ou garrafas.

No teste de primeira contagem de germinação houve variação de 95 a 66% de germinação, diferindo entre si, sendo que dos oito lotes, apenas as amostras Augustinópolis 1, Araguatins 1 e São Bento 1 apresentaram germinação abaixo dos 80%. Resultados inferiores foram encontrados por Oliva (2013), nos quais a cultivar BRS Guariba apresentou maior vigor no teste de primeira contagem, com 88%, porém, os tratamentos MNC02-675F-4-9, MNC02-675F-4-2, MNC02-675F-9-2 e MNC02-675F-9-3 não ultrapassaram a 56% de germinação. O autor verificou ainda que não houve relação entre o tamanho das sementes com a primeira contagem e a germinação. Corroborando com os dados encontrados nesse trabalho para o teste de

peso de mil sementes, onde as sementes mais pesadas não foram as de maior germinação no teste de primeira contagem (Tabela 1 e 2).

Tabela 2. Médias dos valores dos testes de comprimento de plântulas (CP), matéria fresca de plântulas (MF), matéria seca de plântulas (MS) e peso de mil sementes (PMS), em sementes de feijão-caupi comercializadas na região do Bico do Papagaio, 2018.

Amostra	CP(cm)	MF (mg/plântulas)	MS (mg/plântulas)	PMS (g)
Augustinópolis1	21,00 c	436,50 cd	22,50 c	8,32 d
Augustinópolis 2	22,75bc	516,00 bcd	22,25 c	8,91 c
Buriti	25,91 ab	513,00 bcd	26,00 bc	9,58 b
Luzinópolis	26,68 a	615,75 ab	35,50 bc	8,30 d
Araguatins1	16,40 d	380,75 d	28,25 bc	6,99 e
Araguatins2	11,97 e	499,25 bcd	33,25 bc	8,45 d
São Bento1	20,43 c	571,25 abc	38,75 ab	8,19 d
São Bento2	19,81 cd	679,00 a	50,75 a	11,19 a
Média Geral	20,62	526,43	32,15	8,74
CV(%)	7,32	11,79	19,52	2,27
F	40,846**	9,427**	9,369**	306,211**

CV: Coeficiente de variação; ns: não significativo; ** significativo para $p \leq 0,01$; *Significativo para $p \leq 0,05$ pelo teste F Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação ao comprimento das plântulas, as amostras variaram de 11,97 a 26,68 cm diferindo estatisticamente entre si, sendo que a amostra Luzinópolis apresentou a melhor média (Tabela 2). A determinação do comprimento médio das plântulas normais ou partes destas é realizada, tendo em vista que as amostras que apresentam os maiores valores médios são as mais vigorosas. Esse teste se caracteriza por possibilitar estimar diferenças mais sutis de qualidade fisiológica, complementando o teste de germinação (NAKAGAWA, 1999; GUEDES et al. 2009).

O comprimento de plântulas foi afetado pela qualidade fisiológica das sementes, fato este também observado por LUDWIG et al. (2008). O que pode ser reflexo do fato das sementes mais vigorosas originarem plântulas com maior taxa de crescimento, em função da maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário (DULTRA et al., 2007; DAN et al., 1987).

Segundo ELLIS (1992), o efeito da qualidade inicial das sementes poderá manter-se ao longo do desenvolvimento da cultura, refletindo-se não somente na estatura, mas também na produção de massa seca. Desta forma a estatura das plantas, que foi reduzida pelo uso das sementes de menor qualidade fisiológica, pode se refletir em maiores perdas de grão em caso de colheita mecanizada da cultura.

Para matéria fresca as médias variaram de 380,75 a 679,0 mg/plântulas, diferindo entre si, onde o maior valor foi da amostra São Bento 2 com 679mg/plântula. A média geral foi de 526,43mg/plântula, sendo Araguatins 1a amostra com a menor média que foi 380,75 mg/plântula (Tabela 2). Os testes de comprimento e matéria seca de plântulas consideram que lotes apresentando sementes mais vigorosas, originarão plântulas com maiores taxas de desenvolvimento e ganho de massa, em função destas apresentarem maior capacidade de transformação dos tecidos e suprimento das reservas armazenadas, sendo então eficientes na avaliação do vigor de sementes (AMARO, et al. 2015).

As amostras que obtiveram os melhores valores de matéria fresca também apresentaram valores mais altos no comprimento de plântulas o que pode ter sido ocasionado pelo acúmulo de reservas ainda nas sementes, ou seja, sementes mais vigorosas, o que influencia diretamente no tamanho de plântulas (Tabela 2). Silva et al. (2014), confirma isso em seu trabalho onde afirma que sementes grandes apresentaram valores superiores quando comparadas às sementes pequenas, sugerindo que o acúmulo de reservas nas sementes destas classes resultaram em um desenvolvimento inicial mais vigoroso das plântulas.

Para a matéria seca as médias variaram de 22,25 a 50,75 mg/plântula diferindo estatisticamente entre si, sendo que o maior valor obtido foi na amostra São Bento 2 com 50,75mg/plântula (Tabela 2). Isso pode ser reflexo de a amostra ter apresentado um elevado valor no teste de matéria fresca e no tamanho de grãos evidenciado pelo maior valor no teste de peso de mil sementes. Fornasieri Filho et al. (1996) e Cangussú et al. (2014) afirmam que, sementes de maior tamanho geram plântulas com maior conteúdo de massa seca, consequência do maior acúmulo de reservas e posterior utilização na constituição dos órgãos.

Para o teste de peso de mil sementes, as médias variaram de 6,99 a 11,19g, diferindo estatisticamente entre si. A amostra São Bento 2 obteve a maior média com 11,19g (Tabela 2). Segundo Vanzoli (2007) e Carvalho (2012) o tamanho das sementes reflete na sua qualidade ou seja, dentro de um mesmo lote, sementes de tamanho pequeno apresentam menor vigor que sementes de maior tamanho e que apesar de sementes menores germinarem mais rápido as sementes maiores originarem plântulas de maior tamanho e massa, por serem mais bem nutridas durante seu desenvolvimento.

Carvalho e Nakagawa (2000), afirmam que o peso de sementes é uma medida de qualidade utilizada para diferentes finalidades, dentre elas a comparação da qualidade de diferentes lotes, bem como determinação do rendimento de cultivos, salientam também que sementes maiores possuem maior quantidade de reserva, e são, conseqüentemente, mais vigorosas.

Segundo Cangussú (2013), o peso de mil sementes não influencia a velocidade de emergência, a condutividade elétrica de sementes. Porém em seu trabalho afirma que sementes de feijão de maior tamanho influenciaram a germinação, apresentando qualidade fisiológica superior.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito a germinação todos os lotes de sementes possuem potencial germinativo acima do padrão exigido pelo MAPA (80%), configurando as como aptas para comercialização.

Todos os testes exceto o de umidade, apontam que entre os cultivares houve desempenho diferenciado mesmo que mínimo, quanto à qualidade fisiológica de sementes de feijão. As amostras São Bento 2 e Luzinópolis obtiveram destaque com bons resultados em boa parte dos testes, entre eles: peso de mil sementes, massa fresca e massa seca de sementes, primeira contagem de germinação e teste de germinação.

O teste de envelhecimento acelerado apresentou uma significativa discrepância entre os lotes sendo que para a comercialização de sementes para plantio posteriores as amostras Augustinópolis 1, Araguatins 1, Araguatins 2 e São Bento 1 não apresentam os padrões mínimos exigidos, isso pode ser reflexo das condições de armazenamento das sementes.

6. REFERÊNCIAS

- AMARO, T. R.; DAVID, A. M.S.S.; ASSIS, M. O.; RODRIGUE, B. R. A.; CANGUSSÚ, L. V. S.; OLIVEIRA, M. B. **Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro**. Rev. de Ciências Agrárias. v. 38. Lisboa, 2015
- AMBROSANO, E. J. et al. **Efeito da adubação nitrogenada e com micronutrientes na qualidade de sementes do feijoeiro cultivar IAC-carioca**.Bragantia, v. 58, 1999.
- ANDRADE JUNIOR, S. et al. **Cultivo do feijão-caupi (Vignaunguiculata (L.) Walp)**. Embrapa Meio-Norte, 2002. - (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção).
- ARAÚJO, J. P. P. et al. Cultura do caupi, Vignaunguiculata (L.) Walp.: **descrição e recomendações técnicas de cultivo**. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1984. 82 p. (Embrapa-CNPAF. Circular Técnica,18).
- AZEVEDO, B. M. et al.; **Efeitos de lâminas de irrigação na cultura do feijão vignade cor preta**. Universidade Federal do Ceará. Agropecuária Técnica. v 32. 2011.
- BAROSA, F. B.; Gonzaga, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região Central-Brasileira**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2012.
- BINOTTI, F.F.S.; HAGA, K.I.; CARDOSO, E.D.; ALVES, C.Z. **Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão**. Acta Scientiarum, 2008.
- BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. (Embrapa Arroz e Feijão. Documento Técnico, 187).
- BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. (Eds.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996.
- BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S. **Aspectos nutricionais e resposta do feijão-cupi à calagem e adubação no Estado do Pará**. Belém – Pará: Embrapa Amazônia Oriental. III Congresso nacional de feijão-caupi, 2013.
- BRASIL, **Instrução normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013**, Dispõe dos padrões para produção e a comercialização de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008**. Diário Oficial. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.
- CANGUSSÚ, L. V. et al. **Efeito do tamanho de sementes no desempenho fisiológico de feijoeiro**. Pesq. Agrop.gaúcha, Porto Alegre. v.19. 2013
- CANGUSSÚ, L. V. S. et al.; **Efeito do tamanho de sementes no desempenho fisiológico de feijoeiro**.Pesq. Agrop.gaúcha, porto alegre. v 19. 2014.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

- COELHO, C. M. M. et al. **Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, 2010.
- CONAB – Boletim de grãos Deembro 2018. Terceiro levantamento-Dezembro 2018. V. 6 - SAFRA 2018/19.
- COSTA, R. S. S. et al. **Qualidade fisiológica do feijão cultivado em diferentes espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio em plantio direto**. CONAFE, 2005.
- DAMIÃO FILHO, C. F.; MÔRO, F. V. **Morfologia externa das espermatófitas**. Jaboticabal: FUNEP, 2001.
- DAN, E. L.; MELLO, V. D. C.; WETZEL, C. T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E. P. **Transferência de matéria Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja**. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 1987.
- DUTRA, A.S.; TEÓFILO, E.M. **Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão-caupi**. Revista Brasileira de Sementes, 2007.
- DUTRA, A.S.; TEÓFILO, E.M.; MEDEIROS FILHO, S. **Qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi em quatro regiões do estado do Ceará**. Revista Brasileira de Sementes, 2007.
- ELLIS, R.H. **Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield**. *Plant Growth Regulation*. Dordrecht. V 11. 1992.
- EMBRAPA: **sementes de feijão produção e tecnologia**. Acesso em 18 de Novembro de 2018.
- FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, 2011.
- FORNASIERI-FILHO, D.; FRATTINI, N.; VIEIRA, R.D.; LEMOS, L.B. **Efeito do tamanho de sementes e de doses de fungicida na qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro**. In: REUNIÃO, 5, Goiânia, 14/18 out. 1996. Anais. Goiânia: EMBRAPA/CNPAP, 1996.
- FRANÇA, C.G. de; DEL GROSSI, M.E.; MARQUES, V.P.M. de A. (Ed.). **O Censo Agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília, DF: MDA, 2009.
- FREIRE FILHO, F. R. et al. **Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa Meio-Norte, 2011.
- FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988.
- FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; 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 Meio-Norte, 2000.

- FREIRE FILHO, F.R. et al. Melhoramento Genético. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: EMBRAPA, 2005.
- FROTA, K. M. G.; MENDONÇA, S.; SALDIVA, P. H. N.; CRUZ, R. J.; ARÊAS, J. A. G. Cholesterol-lowering properties of whole cowpea seed and its protein isolate in hamsters. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 73, n. 9, p. H235-H240, FUNEP, 1994.
- GUEDES, R. S.; et al. **Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 30, 2009. HUGO T.R. et al. **Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro** - *Revista de Ciências Agrárias*, 2015.
- IBGE. **Indicadores agropecuários 1996-2003**. IBGE, Coordenação de Agropecuária. Rio de Janeiro, 2004.
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e reforma agrária. **Tipos de Projetos Criados e o Número de Famílias Assentadas nos Projetos de Reforma Agrária**. Brasília: INCRA, 2016.
- KAPPES, C. et al. **Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de feijoeiro, em função de aplicações de paraquat em pré-colheita**. *Revista Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 42. 2012.
- LOBO JUNIOR, M.; BRANDÃO, L. T. D.; MARTINS, B. E. M. **Testes para Avaliação da Qualidade de Sementes de Feijão Comum**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica).
- LOOMIS, R. S.; WILLIAMS, W. A. **Maximum crop productivity: an estimate**.
- LUDWIG, M. P. et al. **Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica**. *Revista da FZVA*. Uruguaiana, v.15. 2008.
- MARCOS FILHO. **Fisiologia de sementes de espécies cultivadas**. Jaboticabal: Funep, 2005.
- MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SALVIANO, A. A. C. Fertilidade do solo e da adubação. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005. p. 230-242.
- MERTZ, L.M. et al. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão-miúdo beneficiadas em mesa gravitacional**. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 33, 2011.
- MICHELS, A. F. et al. **Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no Oeste e planalto catarinense**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, 2014.
- MIRANDA, E. **Bico do papagaio caracterização, municípios e cadeias produtivas prioritárias**. EMBRAPA. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/projetos/bicodopapagaio/150814_BICO_PAPAGAIO_COMPLETA_WEBSITE.pdf> Acesso em 11 de dez de 2018.

MIRANDA, G. V.; Leandro V. S.; Izabel C. S.; Flávia F. M. **Resgate de variedades crioulas de milho na região de viçosa-MG**. ANAIS : Congresso

MUNIZ, F.R. et al. **Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca**. Revista Brasileira de sementes. v. 29. 2007.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.

NEVES, A. C. et al. **Cultivo do feijão-caupi em sistema agrícola familiar**. Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE, 2011. OLIVA, L. S. C. et al. **Qualidade física e fisiológica de sementes de caupi de**

OLIVEIRA I. P. de; CARVALHO, A. M. de. A cultura do caupi nas condições de clima e de solo dos trópicos úmidos e semi-árido do Brasil. In: ARAÚJO, J. P. de; WATT, E. E. (Org.). **O Caupi no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa-CNPAP; Ibadan; IITA, 1988. p. 65-96.

PEREIRA, W. A. et al. **Influência da disposição, número e tamanho das sementes no teste de comprimento de plântulas de soja**. Revista Brasileira de sementes. v. 31. 2009.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15 ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.

porte ereto e semi-ereto produzidas em Roraima. In: III congresso Nacional de feijão-caupi. Anais eletrônicos. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2013.

RIBEIRO, V.Q. **Feijão Caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília-DF: EMBRAPA, 2005.

SALLIS, M. G. V.; LUCCA-FILHO, O.; MAIA., M. S.; **Fungos associados às sementes de feijão-miúdo *Vigna unguiculata* (L.) produzidas no município de São José do Norte (RS)**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.23, 2001.

SANTOS, C.M.R.; MENEZES, N.L.; VILLELA, F.A. **Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão envelhecidas artificialmente**. Revista Brasileira de Sementes, 2004.

SANTOS, E. L. et al. **Qualidade fisiológica e composição química das sementes de soja com variação na cor do tegumento**. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, 2007.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Feijão: **análise da conjuntura agropecuária**. 2017.

SILVA, G.C.; SANTOS,C.C.; GOMES,D.P.; **Incidência de fungos e germinação de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp) tratadas com óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) ; Scientia Agraria, vol. 12, 2011.**

SILVA, K. J. de; ROCHA, M. de M.; MENEZES JÚNIOR, J. A. N. de. Socioeconomia. In: **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2016. p. 6-12.

SILVA, M. M. et al.; **Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais**. Revista Agro@ambiente Online, v. 8. janeiro-abril.

STEELE, W. M.; MEHRA, K. L. Structure, evolution, and adaptation to farming

STUMM, S. B. Q.; LUDWIG, F.; SCHIMITZ, J. A. K. **Qualidade fisiológica de sementes de milho em função de tamanho, formato e tratamento**. Scientia Agraria Paranaensis. Marechal Candido Rondon. v. 15. 2016.

TOLEDO, M. Z. et al. **Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.39, 2009.

VANZOLINI, S. et al. **Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja**. Revista Brasileira de Sementes.v. 29. 2007.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas**. Informativo ABRATES, Brasília, 2007.

VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão: produção e tecnologia**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal:

ZINK, E.; ALMEIDA, L. D. de. **Estudos sobre a conservação de sementes de feijoeiro**. Bragantia, Campinas, v. 29, n. 1, p. 125-129, 1970.

ZUCARELI, C. **Adubação fosfatada, produção e desempenho em campo de sementes de feijoeiro CV. Carioca Precoce e IAC Carioca Tybatã**. 2005. 183f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.