Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

MORFOLOGIA EXTERNA E QUALIDADE DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO-GUANDU ORIUNDAS DO VALE DO JEQUITINHONHA-MG

External morphology and quality of creole guandu beans seeds from the Vale Jequitinhonha-MG

Aila Porto OLIVEIRA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
ailaporto5@gmail.com

João Alison Alves OLIVEIRA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
joao.oliveira@ifnmg.edu.br

José Maria Gomes NEVES
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
jose.neves@ifnmg.edu.br

Hugo Tiago Ribeiro AMARO
Universidade Estadual de Montes Claros – Campus Paracatu
hugo.amaro@unimontes.br

Cesár Fernandes AQUINO
Universidade Federal do Oeste da Bahia – Campus Barra
cesar.aquino@ufob.edu.br

Sumaia da Silva LAURINDO
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara
sumaia.laurindo@ifnmg.edu.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v4i3.329

Resumo

Por ser uma espécie adaptada ao clima semiárido, região onde se insere o Vale do Jequitinhonha, o *Cajanus cajan* L., popularmente conhecido como feijão-guandu, é de grande importância na agricultura por garantir soberania e segurança alimentar às famílias e gerar fonte de renda. Dessa forma, a caracterização de variedades crioulas de feijão-guandu e da qualidade das sementes é fundamental para se conhecer a variabilidade genética que existe nas casas de sementes em comunidades rurais. Objetivou-se caracterizar a biometria, coloração, qualidade física e fisiológica de sementes de variedades crioulas de guandu cultivadas e conservadas por agricultores/agricultoras do Vale do Jequitinhonha. As sementes de seis variedades guandu foram cedidas por agricultores/agricultoras do Vale do Jequitinhonha. Foram avaliados o comprimento, largura e espessura, coeficiente J e H, coloração das sementes, teor de água, massa de mil sementes, condutividade elétrica, germinação, índice de velocidade de germinação, massa seca de plântulas. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizados (DIC), com seis tratamentos, quatro repetições e 50 sementes por unidade amostral. A biometria e coloração das variedades de sementes de feijão guandu apresentaram variabilidade entre si. No parâmetro físico das variedades de sementes de feijão guandu apresentaram teor de umidade abaixo de 13%, exceto as variedades Catador, Varredor e Ingá. A variedade Ingá apresentou a maior massa de sementes. As sementes provenientes das variedades Catador e Varredor apresentaram a maior qualidade fisiológica, pelos testes de germinação e vigor em relação às demais variedades estudadas.

Palavras-chave: *Cajanus cajan* L.*;* Qualidade física; Qualidade fisiológica; Segurança alimentar.

Abstract

Because it is a species adapted to the semi-arid climate, the region where the Jequitinhonha Valley is located, *Cajanus cajan* L., popularly known as *feijão-guandu (guandu beans)*, is of great importance in agriculture for ensuring food sovereignty and security to families and generating a source of income. Thus, the characterization of *guandu beans* landraces and seed quality is essential to understand the genetic variability that exists in seed houses in rural communities. The objective was to characterize the biometry, coloration, physical and physiological quality of seeds of *guandu beans* creole varieties cultivated and conserved by farmers in the Jequitinhonha Valley. The seeds of six *guandu beans* varieties were donated by farmers from the Jequitinhonha Valley. Length, width and thickness, J and H coefficient, seed color, water content, mass of one thousand seeds, electrical conductivity, germination, germination speed index, and dry mass of seedlings were evaluated. The statistical design used was completely randomized (DIC), with six treatments, four replications and 50 seeds per sample unit. The biometry and coloration of *guandu beans* seed varieties showed variability among themselves. In the physical parameter, the varieties of *guandu beans* seeds showed moisture content below 13%, except for the varieties *Catador*, *Varredor* and *Ingá*. The *Ingá* variety had the highest seed mass. Seeds from the *Catador* and *Varredor* varieties showed the highest physiological quality, by germination and vigor tests, in relation to the other studied varieties.

Keywords: *Cajanus cajan* L.*;* Physical quality; Physiological quality; Food safety

1 INTRODUÇÃO

O feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) da família Fabaceae é conhecido popularmente como guandu, guando, anduzeiro, guandeiro, ervilha-de-angola, ervilha-de-árvore, ervilha-de-sete-anos, ervilha-do-congo, feijão-de-árvore, feijão-do-congo, feijão guando e tantaraga (GODOY et al., 2005), é de grande importância como fonte de proteínas na alimentação humana e animal, e em recuperação de solos.

O guandu é uma espécie tolerante à seca, adaptando-se muito bem em condições de escassez de água (MISHRA et al., 2017). Rodrigues et al. (2004) ressaltaram ainda que o guandu é uma planta muito rústica, que se adapta bem a solos de baixa fertilidade, com correções mínimas, respondendo bem à adubação, favorecendo as condições encontradas no semiárido mineiro, porém não tolera encharcamento.

As sementes crioulas são aquelas, que durante um longo período, foram conservadas, cultivadas e selecionadas por agricultores em suas regiões, contribuindo com a sustentabilidade e diversidade, além de serem mais rústicas e resistentes (MACEDO et al., 2016). Outro aspecto fundamental referente às variedades crioulas, é que elas estão em constante processo evolutivo e de adaptação às condições ambientais e sistema de cultivo (CUNHA, 2013) que podem ser aproveitados em programa de melhoramento.

As sementes são consideradas recursos básicos e relevantes para autonomia, segurança alimentar e nutricional, necessárias para permanência do homem no campo com a diversificação produtiva (ARAÚJO et al., 2013; SANTOS et al., 2017). Segundo Trindade (2006), as sementes crioulas são uma forma de auxiliar os pequenos agricultores na sua sobrevivência, possibilitando que produzam o próprio alimento e ainda consigam comercializar seus excedentes, sendo uma alternativa para a melhoria da qualidade de vida dessas famílias.

A qualidade das sementes é um dos elementos primordiais na busca por alta produtividade, estando relacionada diretamente ao processo de crescimento da cultura. Sementes com elevada qualidade tendem a proporcionar estandes uniformes, ausentes de doenças disseminadas por sementes, resultando em plantas com elevado vigor (FRANÇA NETO et al., 2014). Segundo Krzyzanowski e França-Neto (2001), o vigor está relacionado com a deterioração das sementes, sendo que são inversamente proporcionais. A deterioração por sua vez pode ser entendida como a perda da capacidade da semente em produzir uma plântula normal, quanto maior o vigor da semente menor sua deterioração e vice-versa.

O Vale do Jequitinhonha, região inserida no semiárido mineiro, apresenta prolongados períodos de estiagem, cujo agravamento se dá em decorrência das mudanças climáticas, o feijão guandu está entre uma das culturas resistentes a estiagem de acordo com Galizon et al. (2020), o que permite a alimentação nas unidades familiares e venda em feiras livres da região garantindo fonte de renda às famílias além de garantir autonomia de poder plantar suas próprias sementes.

O guandu é uma espécie de grande importância para as famílias do Vale do Jequitinhonha e possui variabilidade na cor do tegumento, forma e tamanho das suas sementes, referências sobre essas características, todavia são escassas na literatura. O presente trabalho tem o objetivo de caracterizar a biometria, coloração, qualidade física e fisiológica de sementes de guandu cultivadas por agricultores/agricultoras do Vale do Jequitinhonha.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.4, n. 3, set/dez 2022.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do Instituto Federal do Norte de Minas, Campus Almenara, no período de abril a maio de 2021. As sementes crioulas de guandu foram cedidas por agricultores/ agricultoras familiares do vale do Jequitinhonha (Figura 1), estando estas acondicionadas em garrafas impermeáveis tipo PET.

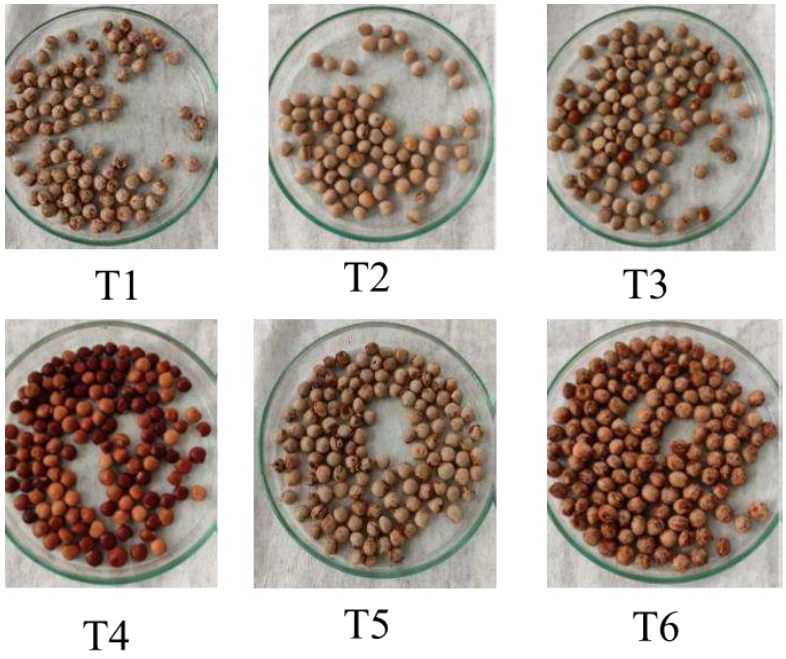
Foram realizadas análises de biometria e coloração das sementes em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos, quatro repetições e 50 sementes por unidade amostral. Foram medidos comprimento, largura e espessura das sementes e largura do halo (mancha ao redor do hilo) utilizando-se um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm. A coloração das sementes foi classificada por: a) cor primária: branca, cinza clara, cinza média, cinza escura, creme clara, creme, laranja, marrom-clara, marrom-avermelhada, púrpura, púrpura escura, preta; b) cor secundária: branca, cinza clara, cinza média, cinza escura, creme clara, creme, laranja, marrom clara, marrom-avermelhada, púrpura, púrpura escura, preta; padrão de coloração do tegumento da semente: uniforme, manchado, pintado, manchado e pintado, anelar; halo (ausente, presente); coloração do halo: branca, cinza clara, cinza média, cinza escura, creme clara, creme, laranja, marrom clara, marrom-avermelhada, púrpura, púrpura escura, preta (BRASIL, 2002).

A determinação da forma das sementes foi estimada em função do coeficiente J (mm) obtido pela relação entre comprimento e largura (C/L) classificando as sementes como: esférica (< 1,42), elíptica (1,43 a 1,65), oblonga/reniforme curta (1,66 a 1,85), oblonga/reniforme média (1,86 a 2,00), oblonga/reniforme longa (> 2,00) e o coeficiente H (mm), com base na relação espessura/largura (E/L): achatada (< 0,69), semi-cheia (0,70 a 0,79), cheia (> 0,80) conforme Puerta Romero (1961).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.4, n. 3, set/dez 2022.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

.

Figura 1 - Sementes crioulas de feijão guandu utilizadas no experimento e ano de colheita. T1: guandu Catador (2019/2020); T2: guandu mana (2018/2019); T3: guandu varredor (2019/2020); T4: guandu virado (2018/2019); T5: guandu branco (2018/2019); T6: guandu ingá (2018/2019).



Fonte: Autoria própria (2021).

A qualidade das sementes das variedades de feijão guandu foram avaliadas pelos testes de:

Teor de água: foi determinado conforme metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando o método da estufa a 105 ± 3°C, por 24 horas, com quatro repetições de 10 sementes por tratamento, sendo os resultados expressos em % de teor de água (b.u.) dada pela equação: $\%(TA) = \frac{100(P-p)}{P-t}$, onde P = Peso úmido, p = Peso seco, t = Peso do recipiente.

Massa de mil sementes foi realizado por meio da contagem de oito subamostras de 100 sementes de cada tratamento (BRASIL, 2009), o peso foi corrigido para um teor de água de 12%.

Condutividade elétrica: realizada por meio de quatro repetições de 50 sementes não-danificadas por tratamento, onde cada amostra foi pesada em balança com precisão de 0,01g e a seguir imersas em 75 mL de água destilada no interior de copos plásticos. Os copos foram colocados em incubador a 25°C, por 24 horas. Ao final deste período, efetuou-se as leituras de condutividade elétrica em condutivímetro de bancada BEL W12D. Os resultados obtidos foram divididos pelo peso das amostras, e a condutividade elétrica expressa em µmhos/cm/g (VIEIRA, 1994).

Teste de germinação: Foram realizadas quatro repetições com 50 sementes por tratamento, distribuídas em substrato papel germitest, previamente umedecido com água destilada, em

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.4, n. 3, set/dez 2022.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel, em sistema de rolos. Os rolos foram posteriormente colocados em sacos plásticos transparentes, fechados e transferidos para câmara tipo BOD, mantidos à temperatura de 25 ºC e luz constante. As avaliações foram efetuadas diariamente após a instalação do teste, por um período de dez dias, quando o experimento foi encerrado, sendo consideradas como sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária e a parte aérea (plântulas normais), de acordo com recomendações de Brasil (2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG): realizado em conjunto com o teste de germinação, computando-se diariamente o número de sementes germinadas (protusão da radícula primária). O índice de velocidade de germinação foi calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962) onde IVG = G1/N1 + G2/N2 +... + Gn/Nn onde: G1, G2, Gn = número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem e N1, N2, Nn = número de semanas desde a primeira, segunda, até a última contagem.

Matéria seca de plântulas: foi obtida ao final do teste de germinação, onde foram seccionados os cotilédones das plântulas normais, e as plântulas colocadas em sacos de papel tipo kraft e acondicionadas em estufa de secagem a 65°C por 72 horas. Decorrido esse período, as amostras serão pesadas em balança analítica de precisão de 0.001 g e os resultados serão expressos em g.plântula^{-1}, conforme Brasil (2009).

Os dados obtidos submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando houve significância do teste F, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização biométrica das variedades de guandu apresentou diferenças significativas na análise de variância dos dados (Tabela 1). A variedade Ingá apresentou maior comprimento de semente (7,08 mm) enquanto a Branco obteve menores valores (6,36 mm), as variedades Catador e Virado não apresentaram diferença estatística entre si. Os valores médios de largura variaram de 6,23 a 7,13 mm nas variedades Ingá e Virado, respectivamente. Os valores médios de espessura foram de 4,33 e 5,63 mm nas variedades Virado e Ingá. A forma das sementes determinada pelo coeficiente J que se baseia na relação entre comprimento e largura, apresentou a forma esférica (<1,42). A forma, definida pela relação entre a espessura e a largura estabelecendo o grau de achatamento (H), na variedade crioula Ingá apresentou forma achatada diferindo das demais variedades, que foram classificadas como semi-cheias.

Tabela 1 – Caracterização biométrica de sementes de variedades crioulas de feijão oriundas do Vale do Jequitinhonha – MG.

Variedades	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	J = C/L	H = E/L
Catador	6,52 D	6,77 C	5,04 C	0,96 D	0,74 D
Mana	6,83 B	6,90 B	5,24 B	0,99 C	0,76 C
Varredor	6,65 C	6.54 D	4,87 D	1,01 B	0,74 D
Virado	6,53 D	6,26 F	4,33 E	1,04 A	0,69 E
Branco	6,36 E	6,43 E	4,97 C	0,99 C	0,77 B
Ingá	7,08 A	7,13 A	5,63 A	0,99 C	0,79 A

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.4, n. 3, set/dez 2022.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

.

CV (%)	5,47	5,50	8,23	4,87	8,12

As médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo critério de Scott Knott, a 5% de probabilidade; CV(%): coeficiente de variação em porcentagem.

Fonte: Autoria própria.

Estudos relacionados à biometria de sementes são importantes para descrever características de cada indivíduo, bem como a variabilidade dentro da espécie. Santos et al. (2020) estudando quatro variedades crioulas de guandu oriundas do Norte de Minas e Bahia encontraram valores médios de 6,44 - 5,64 mm, 6,30 - 6,04 mm, 4,96 - 4,50 mm para comprimento, largura e espessura respectivamente, com formas esféricas e semicheias. Além da importância da variabilidade dentro de espécies, a biometria auxilia na classificação das sementes por retenção de peneiras bem como na regulagem das semeadoras.

As variedades crioulas de guandu apresentaram alta variabilidade (Tabela 2) quanto à coloração quando analisadas com os descritores morfológicos para a espécie (BRASIL, 2002). Dentre as variedades analisadas, somente a Virado não apresentou cor secundária, outra característica encontrada é que todas as variedades apresentaram halo e a coloração do halo no guandu Branco e Ingá apresentaram cor marrom, e as demais, coloração marrom avermelhado. A diversidade na cor do tegumento e na forma das sementes em variedades de feijão guandu proporciona diversidade também no consumo, uma vez que a cor das sementes está relacionada à aceitabilidade em determinada região.

Tabela 2 – Coloração de variedades crioulas de feijão guandu do Vale do Jequitinhonha.

Variedades	Cor primária	Cor secundária	Padrão de coloração do tegumento	Halo	Cor do halo
Catador	Cinza claro	Marrom avermelhado	Manchado	Presente	Marrom avermelhado
Mana	Creme claro	Marrom avermelhado	Pintado	Presente	Marrom avermelhado
Varredor	Creme	Marrom	Pintado	Presente	Marrom avermelhado
Virado	Marrom avermelhado	Ausente	Uniforme	Presente	Marrom
Branco	Creme claro	Marrom	Manchado	Presente	Marrom
Ingá	Creme claro	Marrom avermelhado	Manchado e pintado	Presente	Marrom

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da qualidade física e fisiológica das sementes. Os testes discriminaram grupos distintos na qualidade das sementes produzidas. O teor de água variou entre 12,23% e 14,11%, a variedade Catador foi a que obteve maior média, diferenciando

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v.4, n. 3, set/dez 2022.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

das demais. A variedade Varredor apresentou teor de água de 13,58%, as variedades Mana, Virado e Branco não diferiram estatisticamente entre si. Estudos realizados por Souza (2018) com variedades crioulas de feijão-guandu indicaram variação de 12,1 a 14,2% no teor de água das sementes. De acordo com Bragantini (2005) quando a umidade de armazenamento se encontra entre 11 e 13%, o processo respiratório se mantém baixo, prolongando a manutenção da qualidade do produto armazenado, estando esse intervalo presente em 50% das variedades aqui estudadas.

Tabela 3 - Teor de água (TA), massa de mil sementes (MMS), condutividade elétrica (CE), germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG) e massa seca de plântulas (MSP) de variedades crioulas de feijão guandu do Vale do Jequitinhonha.

Variedades	TA (%)	MMS (g)	CE (µmhos/cm/g)	G (%)	IVG	MSP (g)
Catador	14,11 A	14,45 C	189,9 A	80 A	32 A	17,94 A
Mana	12,49 C	16,38 B	233,1 A	0 D	0,0 E	0,0 B
Varredor	13,58 B	14,44 C	128,0 B	76 A	28 B	20,79 A
Virado	12,23 C	12,45 D	145,8 B	10 C	15 D	10,70 B
Branco	12,27 C	14,33 C	190,3 A	46 B	23 C	11,11 B
Ingá	13,62 B	20,35 A	220,5 A	0 D	0,0 E	0,00 C
CV (%)	1,40	1,99	15,18	17,24	6,78	23,38

As médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo critério de Scott Knott, a 5% de probabilidade; CV (%): coeficiente de variação em porcentagem.

Fonte: Autoria própria.

Os valores médios da massa de mil sementes variaram de 12,45g a 20,35g. As variedades Catador, Varredor e Branco não diferenciaram estatisticamente entre si. A variedade Ingá apresentou maiores valores para a variável massa de mil sementes, sendo 63,5% maiores que os da variedade Virado, que apresentou os menores valores. Estudos realizados por Olisa et al. (2010) em seis cultivares de feijão-guandu obtiveram variação de 8,34 a 11,12 g na massa de de mil sementes. Já Souza (2018), obteve a massa de mil sementes de quatro variedades crioulas de feijão-guandu provenientes da agricultura familiar do município de Alagoa Nova – PB uma variação de 9,53 a 20,37 g. Segundo Amaro et al. (2015), a massa de mil sementes é uma medida que é utilizada para diferentes finalidades, dentre elas a comparação da qualidade de lotes, bem como determinação do rendimento de cultivos de sementes em diversas espécies.

A condutividade elétrica nas variedades Varredor e Virado apresentaram valores médios de 128 µmhos/cm/g e 145,8 µmhos/cm/g com as menores médias, indicando sementes de melhor qualidade (Tabela 3), pois quanto mais íntegras as membranas celulares, com maior o vigor das sementes.

As variedades de feijão-guandu Catador e Varredor apresentaram média igual a 80 e 76% de germinação respectivamente. Enquanto as variedades Mana e Ingá não apresentaram germinação. Souza (2018) verificou que as variedades crioulas precoce (Lote 1) e Manteiga (Lote 1) apresentaram germinação com percentual médio de 90%, enquanto a variedade Rajada Lote 1 apresentou germinação média de 45%.

.

Em relação ao índice de velocidade de germinação, a variedade Catador apresentou o melhor resultado (32), seguida pela variedade Varredor (28). Quando encontrados maiores valores na germinação e maior velocidade de germinação, estes determinam lotes mais vigorosos. As sementes consideradas de alto vigor normalmente germinam de maneira mais rápida e uniforme, sendo capazes de suportar melhor as adversidades do ambiente (LOPES et al., 2002).

Os valores médios encontrados no peso de massa seca de plântulas variaram entre 20,79g e 0g, obtendo os maiores valores as variedades Varredor e Catador. O peso da massa seca das plântulas tem por objetivo determinar a transferência de reservas para o embrião (LUDWING et al., 2011).

CONCLUSÃO

A biometria e coloração das variedades de sementes de feijão guandu apresentaram variabilidade entre si.

No parâmetro físico das variedades de sementes de feijão guandu apresentaram teor de umidade abaixo de 13%, exceto as variedades Catador, Varredor e Ingá. A variedade Ingá apresentou a maior massa de sementes.

As sementes provenientes das variedades Catador e Varredor apresentaram a maior qualidade fisiológica, pelos testes de germinação e vigor em relação às demais variedades estudadas.

REFERÊNCIAS

AMARO, H. T. R.; DAVID, A. M. S. S.; ASSIS, M.O.; RODRIGUES, B.R.A.; CANGUSSÚ, L.V.S.; OLIVEIRA, M.B. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p.383-389, 2015.

ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 3, p.589-593, 2002.

ARAÚJO, S. L.; MORAIS, R. C.; MORAIS, R.; NUNES, F. R.; COSTA, C.; SANTOS, M. S. Guardiões e guardiãs da agrobiodiversidade nas regiões do Cariri, Curimataú e Seridó Paraibano. **Cadernos Agroecológicos**, v. 8, n. 2, p. 1-5. 2013.

BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 28 p., 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares.**Instruções para execução deensaios de distinguibilidade,**

homogeneidade e estabilidade de cultivares de guandu (*Cajanuscajan* (L) Millsp.).Diário Oficial da União. Brasília, DF. 28 ago, 2002. Seção I, p. 10-11.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. firsted, Brasília, Distrito Federal, 2009.

CUNHA, F. L. **Sementes da paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável) -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 185 p., 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A. A.; LORINI, I.; HENNING, F.A. A relação de alto vigor e a produtividade. **A Granja**, v. 70, n. 789, p. 34-37, 2014.

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M.; LIMA, V. M. P.; GOMES, N. M.; SILVA, E. P. F. "Vozes da seca": lavradores, mediadores e poder público frente à estiagem no Semiárido do Jequitinhonha mineiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, Edição especial - Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens, p. 54-74, 2020.

GODOY, R.; BATISTA, L.A.R.; SANTOS, P.M.; SOUZA, F.H.D. Avaliação agronômica de linhagens selecionadas de guandu *(Cajanus cajan* (L.) Millsp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 7-19, 2005.

KRZYZANOWSKI, A. C.; FRANÇA-NETO, J. B., Vigor de Sementes. **Informativo ABRATES**, v. 11, n. 3, dez., 2001

LOPES. J.C.; MARTINS-FILHO. S.;, TAGLIAFERRE, C.;, Rangel, O.J.P. Avaliação da Qualidade Fisiológica de sementes de soja produzidas em Alegre - ES. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 51-58, 2002.

LUDWIG, M. P.; LUCCA FILHO, O. A.; BAUDET, L.; DUTRA, L. M. C.; AVELAR, S. A. G.; CRIZEL, R. L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 395-406, 2011.

MACEDO, R. B.; FIGUEIREDO, G.S.; TEIXEIRA, E.J.R.; MOURO, G.F.; DINIZ, E.R. Cultura do milho sob manejo orgânico e tratamentos alternativos de sementes. **Cadernos de Agroecologia**. v. 11, n. 2, p.1-5, 2016.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. ABRATES, 2.ed.

2015. 659p.

MISHRA, S. N.; CHAURASIA, A.; KUMAR, A. Assessment of different priming methods for seed quality parameters in pigeon pea (*Cajanuscajan* L.) seeds. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**. v. 6, n. 3, p.522-526, 2017.

OLISA, B. S.; AJAYI, S. A.; AKANDE, S. R. Physiological quality of seeds of promising African yam bean (*Sphenostylisstenocarpa* (Hochst. Ex A. Rich) Harms) and pigeon pea (*Cajanuscajan* L. Mill sp.) Landraces. **Research Journal of Seed Science**, v. 3, n. 2, p.93- 101, 2010.

PUERTA ROMERO, J. **Variedades de judias cultivadas em Espana**. Madrid: Ministério da Agricultura, 798 p., 1961.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p.176-177, 1962.

RODRIGUES, A, de A.; SANTOS, P. M.; GODOY, R.; NUSSIO, C. M. B. **Utilização de guandu na alimentação de novilhas leiteiras**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004.

SANTOS, J. C.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; GAMA, A. T.; SARAIVA, M. S. Caracterização Física de Sementes de Variedades Crioulas de Feijão Guandu. **Cadernos de Agroecologi**a – ISSN 2236 - 7934 - Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade - Dourados, Mato Grosso do Sul- v. 15, nº. 4, 2020.

SANTOS, M., BARROS, M. K. L. V.; BARROS, H M.M.; BAROSI, K. X. L.; CHICÓ, L. R. Sementes crioulas: Sustentabilidade no semiárido paraibano. **Agrarian Academy**, v. 4, n. 07, p. 403-418, 2017.

SOUZA, F. H. D.; FRIGERI, F.; MOREIRA, A.; GODOY, R. **Produção de sementes de guandu**. Documentos 69, 1ª Edição. São Carlos - SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

SOUZA, E.M. **Qualidade de sementes e divergência genética em *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh**. Dissertação (Mestrado) Areia: UFPB/CCA, 59p., 2018.

TRINDADE, C. C. **Sementes crioulas e transgênicos, Uma reflexão sobre sua relação com as comunidades tradicionais.** In: CONGRESSO NACIONAL DOCONPEDI, 15, 2006, Manaus. Anais.... Manaus: Conpedi,. p. 1 – 15, 2006.

VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164 p.

Recebido em: *08 de outubro 2022*

Aceito em: *28 de novembro 2022*