



COINTER PDVAgro 2022

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE FEIJÃO-GUANDU (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) ASSOCIADO À COR DO TEGUMENTO

POTENCIAL FISIOLÓGICO DEL FRIJOL GUANDU (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) ASOCIADO CON COLOR DEL TEGUMENTO

PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF GUANDU BEANS SEEDS (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) ASSOCIATED WITH TEGUMENT COLOR

Apresentação: Comunicação Oral

Douglas Martins de Santana¹; Tâmila Luz Ferreira²; Fábio Oliveira Diniz³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VIICOINTERPDVAgro.0131>

RESUMO

Estudos comprovam, para algumas espécies, a relação entre a cor do tegumento e a qualidade das sementes. Neste sentido, como as sementes de feijão guandu podem apresentar variação da cor do tegumento, é possível que esta característica física também influencie a viabilidade e o vigor das sementes desta espécie. Portanto, objetivou-se avaliar o potencial fisiológico das sementes de guandu cv. Fava Larga, em função da cor do tegumento. Foram utilizados dois lotes (A e B) de sementes comerciais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e os tratamentos foram representados por quatro cores do tegumento (cinza, vermelho, laranja e mista – lote original). Em cada lote as sementes foram separadas manualmente e classificadas visualmente, quanto à cor do tegumento. Posteriormente, foram realizadas as determinações do teor de água e do peso de mil sementes e conduzidos testes de germinação, condutividade elétrica e emergência em campo. Foram avaliados a germinação aos quatro e dez dias, condutividade elétrica, porcentagem de emergência em campo, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência e a massa seca das plântulas. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As sementes com tegumento vermelho (lote A) e com tegumento laranja (lote B) apresentam maior vigor, demonstrando a relação existente entre a cor do tegumento e o nível de vigor. Portanto, a classificação de sementes por cor do tegumento pode contribuir para elevar a qualidade das sementes do lote.

Palavras-chave: *Cajanus cajan* L., classificação pela coloração, vigor.

RESUMEN

Los estudios han verificado la relación entre el color de la cubierta de la semilla y la calidad fisiológica de la semilla, comprobando la influencia que ejerce el color sobre el porcentaje de germinación y el

¹ Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Piauí, douglas.martinssantana1@gmail.com

² Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal do Piauí, tamilaluzferreira45@gmail.com

³ Doutor, Instituto Federal do Piauí, Instituição, fabio.diniz@ifpi.edu.br

vigor. Por lo tanto, el objetivo fue evaluar el potencial fisiológico de semillas de guandú cv. Haba, según el color del tegumento. Se utilizaron dos lotes (A y B) de semillas comerciales. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro repeticiones y los tratamientos estuvieron representados por cuatro colores de pelaje (gris, rojo, anaranjado y mixto - lote original). En cada lote, las semillas se separaron manualmente y se clasificaron visualmente en cuanto al color de la cubierta de la semilla. Posteriormente se realizaron determinaciones de contenido de agua y peso de mil semillas y se realizaron pruebas de germinación, conductividad eléctrica y emergencia en campo. Se evaluó la germinación a los cuatro y diez días, la conductividad eléctrica, el porcentaje de emergencia en campo, el índice de velocidad de emergencia, el tiempo medio de emergencia y la masa seca de las plántulas. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza mediante la prueba F y comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Las semillas con tegumento rojo (lote A) y con tegumento anaranjado (lote B) presentaron mayor vigor, demostrando la relación entre el color del tegumento y el nivel de vigor. Por lo tanto, la clasificación de semillas por color de cubierta puede contribuir a elevar la calidad de la semilla en el lote.

Palabras clave: *Cajanus cajan* L., clasificación por color, vigor.

ABSTRACT

Studies have verified the relationship between seed coat color and seed physiological quality, proving the influence exerted by color on germination percentage and vigor. Therefore, the objective was to evaluate the physiological potential of pigeon pea seeds cv. Broad bean, depending on the color of the tegument. Two lots (A and B) of commercial seeds were used. The experimental design was completely randomized, with four replications and the treatments were represented by four coat colors (gray, red, orange and mixed - original batch). In each batch, the seeds were manually separated and visually classified as to the color of the seed coat. Subsequently, determinations of water content and weight of a thousand seeds were carried out and tests of germination, electrical conductivity and emergence in the field were carried out. Germination at four and ten days, electrical conductivity, percentage of field emergence, emergence speed index, mean emergence time and seedling dry mass were evaluated. Data were submitted to analysis of variance using the F test and comparison of means using Tukey's test ($p < 0.05$). The seeds with red integument (lot A) and with orange integument (lot B) showed greater vigor, demonstrating the relationship between the color of the integument and the level of vigor. Therefore, seed classification by seed coat color can contribute to raising seed quality in the lot.

Keywords: *Cajanus cajan* L., classification by color, vigour.

INTRODUÇÃO

O feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) pertence à família Fabaceae. É uma planta anual, ereta e arbustiva, adaptada ao clima quente e seco, desenvolvendo-se bem em temperaturas médias entre 18 a 30 °C. O fruto botânico da espécie é uma vagem pubescente com sementes redondas e de coloração variada no interior (FAO, 2016; MISHRA, et al., 2017). É cultivado em várias regiões ao redor do mundo, apresentando grande importância nos países asiáticos e africanos, onde é muito usado para alimentação humana e animal (AZEVEDO et al., 2007).

Devido à ampla variabilidade genética, a cultura possui boa capacidade de adaptação a



diferentes condições edafoclimáticas. Esta leguminosa tem sido utilizada no Brasil de múltiplas formas, como adubo verde, como planta de cobertura (TEODORO et al., 2018), na recuperação de solos degradados pela mineração (LONGO et al., 2011), na manutenção da fertilidade dos solos (MISHRA et al., 2017) e na alimentação animal (FERNANDES et al., 2006).

Na alimentação animal é utilizada na forma de grãos, uma vez que são ricos em proteínas (21%), vitamina A, ferro, cálcio, magnésio, zinco, potássio, fósforo, magnésio e carboidratos (PERUZZI; ROMANO; COSTA, 2019) e na produção de silagem, feno, corte da planta verde e pastejo direto, apresentando grande potencial forrageiro devido à sua alta palatabilidade e elevado teor de proteínas nas folhas e ramos (AMABILE et al., 2008; MISHRA et al., 2017).

O meio mais viável de multiplicação da espécie é via seminal, sendo de fundamental importância as qualidades físicas, fisiológicas, sanitárias e genéticas das sementes. Tais características contribuem para obtenção do estande adequado em campo, formação de plantas saudáveis e vigorosas e bons índices de produtividade (TELES, 2012). Ademais, as características externas, como as condições durante as etapas de colheita, beneficiamento e armazenamento influenciam largamente a qualidade a viabilidade das sementes (MARCOS FILHO, 2015).

O potencial fisiológico das sementes é de grande importância para o pleno estabelecimento de uma lavoura, pois consiste em um conjunto de aptidões capaz de avaliar a capacidade teórica de um lote de sementes e manifestar as funções vitais das mesmas após a semeadura (MARCOS-FILHO, 2015).

As sementes de feijão guandu têm coloração verde ou púrpura quando imaturas e quando maduras podem apresentar cor branca, amarela, castanha, preta e claras salpicadas de marrom ou púrpura (SEIFFERT; THIAGO, 1983). Muitos fatores estão relacionados com a coloração do tegumento das sementes, dentre eles a maturação irregular, ocasionada pela desuniformidade no florescimento, pelo processo de deterioração e pela composição química (OLIVEIRA et al., 2013; MARCOS-FILHOS, 2015; GULARTE, 2019).

Neste sentido, Oliva et al. (2013) constataram que a coloração das sementes de feijão-caupi influenciou na germinação e o vigor das sementes, sendo àquelas com tegumentos de coloração marrom claro superiores em relação às de tegumento marrom escuro. Por outro lado, Santos et al. (2007), verificaram que a expressão da cor marrom no tegumento das sementes,



em uma mesma cultivar de soja, afetou positivamente o atributo fisiológico, devido a menor velocidade de embebição e a composição química (maior concentração de lignina e proteína).

Analisando sementes da espécie *Crotalaria ochroleuca* L., Silva et al. (2016), também evidenciaram a influência da cor do tegumento, uma vez que as sementes com tegumento vermelho apresentaram germinação e vigor inferior às demais. Influência também constatada em sementes de gramínea forrageira (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), ao verificar que as sementes de coloração bruno-amarelado apresentaram maior germinação e vigor, em detrimento das sementes com tegumento bruno-amarelado escuro (FERREIRA et al., 2020).

Com base nestes trabalhos, é patente a interferência da cor do tegumento sobre a qualidade das sementes. Todavia, estes estudos ainda não foram realizados em sementes de *C. cajan*. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial fisiológico das sementes de guandu (cv. Fava Larga) em função da cor do tegumento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O feijão guandu pode ser cultivado em solos com certo grau de degradação, tolerando o estresse hídrico, devido ao sistema radicular profundo, sendo bem adequado para as áreas de sequeiro, como a região do semiárido brasileiro, cujas temperaturas variam entre 20 a 40 °C. Apresenta alto potencial para produção de forragem de qualidade e em quantidade necessárias para o pastejo no verão (RAO et al., 2003).

Segundo Provazi et al. (2007), algumas características fenotípicas são empregadas para a classificação das sementes de feijão guandu, como o formato, o tamanho do hilo e o padrão de coloração do tegumento. Em muitos casos, a implantação da cultura é realizada utilizando sementes com grande variação na cor do tegumento. Entretanto, ainda não foram conduzidos estudos com a finalidade de relacionar a coloração do tegumento com potencial fisiológico de sementes de feijão guandu.

Diversos estudos observaram a relação entre a cor do tegumento e a qualidade fisiológica de sementes, comprovando a influência da primeira sobre o potencial de germinação e vigor. Gularte (2006) verificou que para o trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.), as sementes de coloração verde escuro apresentaram qualidade fisiológica superior às demais categorias. Além disso, Alves et al. (2013) relatou que na espécie *Clitoria fairchildiana*



Howard (Fabaceae), as sementes de tegumento marrom demonstraram maior germinação e maior vigor quando comparadas com as sementes de coloração preta.

METODOLOGIA

Local e caracterização da pesquisa

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Agropecuária do Instituto Federal do Piauí - *Campus Uruçuí*. Foram utilizados dois lotes (A e B) de sementes de guandu cv. Fava Larga, adquiridas no comércio especializado. Em cada lote, as sementes foram separadas manualmente e classificadas visualmente quanto à cor do tegumento em quatro categorias: cinza, vermelho, laranja e a mista (lote original), como mostrado na Figura 1.

Figura 1. Sementes de guandu cv. Fava Larga classificadas conforme a cor do tegumento: cinza (A), vermelho (B) e laranja (C).



Fonte: Própria (2021).

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e os tratamentos foram representados pelas quatro cores do tegumento (cinza, vermelho, laranja e mista) das sementes pertencentes aos dois lotes (A e B). Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Variáveis

Teor de água: foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes para determinação do pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, sendo os resultados expressos em porcentagem



(BRASIL, 2009).

Peso de mil semente: utilizou-se oito subamostras de 100 sementes, aferiu-ser a massa em balança de precisão (0,001 g), com os resultados apresentados em grama (BRASIL, 2009).

Para verificação do potencial fisiológico das sementes conduziu-se os seguintes testes:

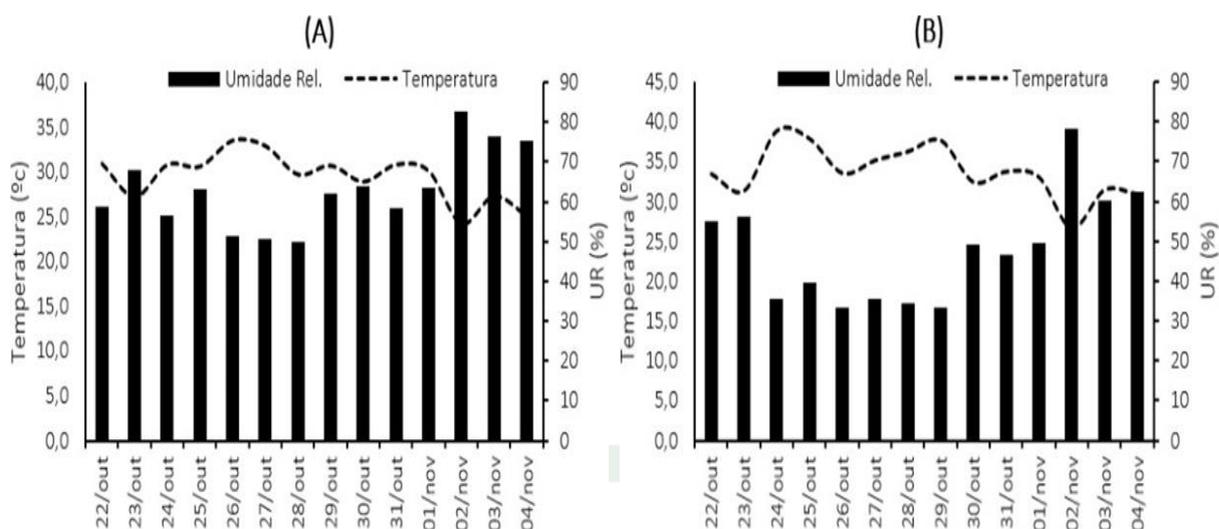
Teste germinação: realizado com quatro repetições de 50 sementes de cada coloração, sendo distribuídas entre três folhas de papel germitest, com a quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco. As sementes foram conduzidas e mantidas sob temperatura de 25°C, sendo realizadas duas contagens, a primeira com quatro dias após a instalação e a segunda no 10º dia (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas em campo: quatro repetições de 50 sementes foram semeadas em canteiro com 10 m², na profundidade de aproximadamente 3,0 cm e dispostas em linhas de 1 m de comprimento e 0,3 m entre linhas. A avaliação foi diária até a estabilização do número de plântulas emergidas. Ao final do período das avaliações, realizou-se a determinação da massa seca da parte aérea das plântulas, que foram levadas para secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C, por 72 horas e os resultados expressos em g. plântula⁻¹.

Os resultados foram apresentados em porcentagem de emergência (BRASIL, 2009), índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962) e o tempo médio de emergência (dia) (LABOURIAU, 1983). Durante a condução do teste foram registradas a temperatura média e a umidade relativa do ar, às 9:00 e 15:00 horas, com auxílio de termo-higrômetro portátil, modelo AK632, sendo as médias apresentadas na Figura 2.

Figura 2. Temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (UR, %) registradas às 9:00 horas (A) e às 15:00 horas (B), durante a condução do teste de emergência de plântulas em campo.





Fonte: Própria (2021).

Teste de condutividade elétrica: conduzido com quatro repetições de 50 sementes, as quais foram pesadas e colocadas em copos de plástico contendo água destilada no volume de 75 ml e mantidas a 25 °C por 24 horas. Após este período de embebição, a condutividade elétrica da solução foi determinada por meio de leituras em condutivímetro (TecnoPan mCA – 150) e os resultados apresentados em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados na Tabela 1, demonstram que as categorias de sementes não diferiram entre si em relação ao peso de mil sementes (PMS) e ao teor de água (TA), independentemente do lote.

O tamanho, o estado de maturidade e sanidade das sementes são caracterizados por meio do peso de mil sementes (BRASIL, 2009). Desta forma, a variação da cor do tegumento não apontou distinção quanto à massa seca acumulada nas sementes. Em um dado lote, sementes com peso superior geralmente apresentam maior vigor, em função do acúmulo de reservas acumuladas, sendo, posteriormente, utilizadas pelo embrião durante o processo germinativo (MITTELMANN et al., 2013).

O teor de água das sementes é de suma importância, variando conforme a constituição química e a espécie, influenciando em vários aspectos da qualidade (MARCOS FILHO, 2005). De modo geral, a umidade não deve ser superior a 13%, uma vez que ocorre a intensificação



dos processos respiratórios, favorecendo o desenvolvimento de fungos e acelerando a deterioração (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Tabela 1. Médias do peso de mil sementes (PMS) e do teor de água (TA) de sementes de guandu classificadas de acordo com a cor do tegumento.

Lote	Categoria	PMS ^{ns}	TA ^{ns}
	cor	g	%
A	Cinza	109,375	8,5
	Vermelho	109,663	8,1
	Laranja	108,203	7,7
	Misto (56%; 24%; 20%) ¹	103,353	7,6
	Média	107,648	8,0
CV (%)		4,2	2,8
B	Cinza	109,033	10,2
	Vermelho	109,593	9,5
	Laranja	104,008	10,4
	Misto (51%; 31%; 18%) ¹	97,733	10,9
	Média	105,091	10,2
CV (%)		6,2	5,2

¹Proporção de sementes com tegumento de cor cinza, vermelho e laranja na amostra mista, respectivamente

^{ns}não houve efeito significativo ($p < 0,05$).

Fonte: Própria (2021).

Os dados apresentados na Tabela 2, evidenciaram que, com exceção do tempo médio de emergência (TME) das sementes do lote B, todas as variáveis analisadas sofreram influência significativa da coloração, demonstrando que a cor do tegumento pode indicar alguma relação com os parâmetros fisiológicos. Quanto à primeira contagem de germinação (PCG) do lote A, os maiores percentuais foram das sementes com tegumento cinza, embora sem diferença estatística em relação à categoria vermelha e mista; no lote B, destacaram-se as sementes cinzas e laranjas.

Tabela 2. Médias da primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (G), emergência de plântulas (EMG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência de plântulas (TME) de sementes de guandu classificadas de acordo com a coloração do tegumento.



Lote	Categoria	PCG	G	EMG	IVE	TME
	(cor)		(%)			(dia)
A	Cinza	27 a	60 ab	74 ab	5,814 a	6,2 a
	Vermelho	16 ab	65 a	80 a	4,893 ab	6,6 a
	Laranja	14 b	67 a	82 a	4,073 b	7,5 b
	Misto	18 ab	47 b	67 b	4,861 ab	6,2 a
Média		19	60	76	4,910	6,6
CV (%)		33,7	12,5	5,6	11,7	6,5
B	Cinza	33 a	79 ab	50 b	3,410 ab	6,5 ^{ns}
	Vermelho	16 c	48 c	40 bc	2,260 b	6,4
	Laranja	29 ab	93 a	72 a	3,891 a	6,6
	Misto	22 bc	61 bc	35 c	2,199 b	6,5
Média		25	70	49	2,940	6,5
CV (%)		21,0	17,7	13,2	21,7	10,2

Médias seguidas por mesmas letras na coluna (para cada lote), não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de significância. ^{ns}Não houve efeito significativo.

Fonte: Própria (2021).

Em relação à porcentagem final de germinação (G), o comportamento foi semelhante à PCG, apenas com o acréscimo das sementes de coloração laranja, no lote A. Nesse sentido, apenas a categoria mista apresentou a germinação inferior às demais. Portanto, existiu uma tendência que as categorias que apresentaram rápida germinação, também demonstraram maior porcentagem de germinação.

Azevedo et al. (2010) avaliaram a influência da cor do tegumento na produção e qualidade fisiológica de sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare*) e constataram maior vigor nas sementes com tegumento marrom, ao invés de verde, constatando que a coloração do tegumento pode influenciar no vigor das sementes. Santos et al (2007), observou que as sementes de soja com tegumento marrom apresentavam melhor qualidade fisiológica, devido à constituição química e à menor velocidade de embebição, para as mesmas cultivares. Porém, em trabalho realizado por Filho et al. (2018), não foram verificadas diferenças de qualidade em função da coloração de sementes de chia (*Salvia hispânica* L.).

Para emergência de plântulas (EMG), os resultados foram iguais aos de porcentagem



final de germinação, no lote A. Avaliando o lote B, a categoria de cor laranja foi superior às demais. Ainda no mesmo lote, as sementes com tegumento vermelho e as sementes da categoria mista demonstraram resultados aquém nas variáveis porcentagem de germinação e emergência de plântulas. Diante de tais resultados, pode-se inferir que as sementes do lote A mostraram-se mais vigorosas. Segundo BERTO et al. (2018), a emergência de plântulas é influenciada pelo vigor das sementes, sendo evidenciada em campo, onde as condições não são controladas.

Observando o índice de velocidade de emergência (IVE), no lote A, os resultados foram semelhantes aos observados em relação à primeira contagem de germinação, em que sementes cinza, vermelho e misto germinaram em maior velocidade; enquanto no lote B, observou-se a superioridade das sementes cinza e laranja. Para o tempo médio de emergência de plântulas (TME), no lote A, as sementes com tegumento laranja foram as que mais demoraram emergir, igualmente verificados quanto à primeira contagem de germinação e ao índice de velocidade de emergência.

As médias da massa seca da parte aérea de plântulas (MS) e a condutividade elétrica (CE) são apresentadas na Tabela 3. Não houve diferença significativa nos lotes A e B em nenhuma das categorias de cores para a MS. Quanto ao teste de condutividade elétrica, as categorias vermelho e laranja (lote A) e laranja (lote B), expressaram os menores valores, indicando que estas sementes possuíam maior integridade das membranas celulares, dada a menor liberação de solutos.

Tabela 3. Médias de massa seca da parte aérea de plântulas (MS) e condutividade elétrica (CE) de sementes de *gundu* classificadas de acordo com a coloração do tegumento.

Lote	Categoria	MS ^{ms}	CE
	(cor)	(dia)	($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)
A	Cinza	0,104	149,70 b
	Vermelho	0,101	107,75 a
	Laranja	0,092	94,45 a
	Misto	0,098	153,10 b
Média		0,098	126,25
CV (%)		18,6	9,8
B	Cinza	0,086	226,70 b
	Vermelho	0,083	214,63 b



	Laranja	0,085	144,10 a
	Misto	0,082 ⁿ	246,15 b
Média		0,084	207,89
CV (%)		14,0	11,3

Médias seguidas por mesmas letras na coluna (para cada lote), não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 5% de significância. ^{ns}: Não houve efeito significativo.

Fonte: Própria (2021).

Os menores valores de CE indicam alta qualidade das sementes comparativamente às que apresentaram os maiores valores (DUTRA; VIEIRA, 2006). De forma geral, no lote A coincidiu com a categoria que demonstrou qualidade superior na maioria das variáveis analisadas e em relação ao lote B. Portanto, a cor do tegumento das sementes de guandu pode servir como parâmetro de classificação, dado que sinaliza diferença de vigor em um lote, ainda que este parâmetro possa variar conforme o lote.

CONCLUSÕES

- A cor do tegumento da semente de guandu sinaliza diferenças do nível de vigor do lote;
- A classificação de sementes pela cor do tegumento pode melhorar a qualidade desta etapa;
- Sementes com tegumento vermelho (lote A) e com tegumento laranja (lote B) apresentaram maior vigor, neste estudo.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R.F.; FERNANDES, F.D.; PIMENTEL, A.P.M. Avaliação da resposta de genótipos de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) na região do Cerrado. *Ceres*, v.55, n.3, p.231-235, 2008.

AZEVEDO, C. F. et al. Influência da coloração do tegumento na produção e na qualidade fisiológica de sementes de erva-doce. *Horticultura Brasileira*, v. 28, p. 4173-4180, 2010.

BERTO, T. S.; CRISOSTOMO, N. M. S.; RAMOS, M. G. C.; SILVA, C. L.; COSTA, E. A.; JUNIOR, J. L. A. M.; MELO, L. D. F. A.; NETO, J. C. A. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo proveniente de diferentes localidades. *Ciência Agrícola*, Rio Largo, v. 16, número suplementar, p. 13-17, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.



CARVALHO, N. M; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed., Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p.

DUTRA, A. S.; VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica para a avaliação do vigor de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 117-122, 2006.

FAO, Grassland index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. FAO. 2016.

FERNANDES, F. D.; AMABILE, R. F.; FALEIRO, F. G.; RAMOS, A. K. B.; GODOY, R. **Avaliação agrônômica de genótipos de guandu forrageiro no Distrito Federal**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados, 2006. 13 p.

FERREIRA, A. S.; DEMARTELAER, A. C. F.; FEITOSA, S. S.; MEDEIROS, J. G. F.; PRESTON, W.; SILVA, T. B. M.; FERREIRA, M. S. Coloração do tegumento e a relação com a qualidade fisiológica em sementes de *Brachiaria brizantha*. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 66059-66069, sep. 2020.

FILHO, S. L. F. R. Potencial fisiológico das sementes de chia em função da coloração do tegumento. FORTALEZA, 2018. 29 P. Monografia (graduação em engenharia agrônômica) - Universidade federal do Ceará centro de ciências agrárias.

GULARTE, J. A.; MARQUES, F. S.; MARQUES, R. L. L.; MIURA, A.; ALMEIDA, À. S.; TUNES, L.; PANOZZO, E. Coloração do tegumento e a qualidade fisiológica de sementes de trevo persa. **Revista científica rural.**, Bagé-RS, v. 21, n. 2, p.173-185, 2019.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p.

LONGO, R. M.; RIBEIRO, A. I.; MELO, W. J. Uso da adubação verde na recuperação de solos degradados por mineração na floresta amazônica. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p.139-146, 2011.

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

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2015. 660 p.

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

MITTELMANN, A.; BORTOLINI, F.; FERREIRA, O. G. L.; PEDROSO, C. E. da S.; COELHO, R. A. T.; FAGUNDES, C. de M.; BARBOZA, K. S.; FUCILINI, V. F. Características Fisiológicas de Sementes de Trevo-alexandrino e Trevo-vesiculososo e



necessidade de Escarificação. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 290).

OLIVA, L. S. C.; LIMA, J. M. E.; SMIDERLE, O. J.; SANTIAGO, I. M. Germinação e vigor de sementes de feijão-caupi em função da coloração do tegumento. In: Congresso Nacional de Feijão-caupi, 3., 2013, Recife-PE.

OLIVEIRA, S. F.; COSTA, D. S.; MELLO, S. C.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; GOMES-JUNIOR, F. G. Germination of parsley seeds influenced by mericarps color and internal morphology. **Hortic. bras.**, v. 31, n. 2, abr.-jun. 2013.

PERUZZI, L. B; ROMANO; COSTA, T. M. B. Comparação nutricional entre diferentes variedades de feijão. In: congresso nacional da sban, 15., 2019 SÃO PAULO. **ANAIS...**Centro de convenções Rebouças 2019. P. 90. Disponível em:<<https://saocamilosp.br/assets/uploads/XVCongressoNacionalSBAN.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

PROVAZI, M. ; CAMARGO, L. H. G. de; SANTOS, P. M. ; GODOY, R. Descrição botânica de linhagens puras selecionadas de guandu. Revista Brasileira Zootecnia, v. 36, n.2, p.328-334, 2007.

RAO, S. C.; PHILLIPS, W. A.; MAYEUX, H. S.; PHATAK, S. C. Potential Grain Forage Production of Early Maturing Pigeonpea in the Southern Grain Plains. Crop Science, v. 43, p. 2212-2217, 2003.

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, n. 01, p. 20-26, 2007.

SEIFFERT, N. F.; THIAGO, L. R. L. Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 1983. 52 p. (Circular Técnica, 13).

SILVA, A. G.; AZEREDO, G. A.; SOUZA, V. C.; MARINI, F. S.; PEREIRA, E. M. Influência da cor do tegumento e da temperatura na germinação e vigor de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. **Revista Verde.**, v. 11, n.2, p.49-54, abr.-jun., 2016.

TELES, H. F. **Qualidade de sementes de soja e incidência de Sclerotinia sclerotiorum (Lib) de Bary em função do beneficiamento e armazenamento.** 2012. 185f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. Disponível em:<<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/8826/9/Tese%20-%20H%C3%A9ria%20de%20Freitas%20Teles%20-%202012.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

TEODORO, M. S.; CASTRO, K. N. C.; MAGALHÃES, J. A. Assessment of legumes with potential use as green manure in the Coastal Tablelands of Piauí State, Brazil. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, p. 584-592, 2018.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In:



SANTANA, et al.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes:** conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 4, p. 1-26.



INSTITUTO INTERNACIONAL
**DESPERTANDO
VOCAÇÕES**

