



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUSURUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

TÂMILA LUZ FERREIRA

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

URUÇUÍ

2021

TÂMILA LUZ FERREIRA

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

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus* Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Oliveira Diniz.

URUÇUI

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Luz F383p Ferreira, Tâmila
Potencial fisiológico de sementes de feijão-guandu (*cajanus cajan* (L.)
Millsp.) associado à cor do tegumento / Tâmila Luz Ferreira. - 2021.
15 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto
Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Oliveira Diniz.

1. *Cajanus cajan* L. . 2. Feijão-guandu - sementes. 3. Classificação - cores.
I.Título. CDD - 631

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

TÂMILA LUZ FERREIRA

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

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus*
Uruaú.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fábio Oliveira Diniz (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Vinícius Ribamar Alencar Macedo
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Wallace de Sousa Leite
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

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

T. L. Ferreira¹

F. O. Diniz²

RESUMO

A cor do tegumento da semente pode ser influenciada por diversos fatores, desde o grau de maturação à sua constituição química, sendo, portanto, utilizada em algumas espécies, como critério para classificação, dado que pode indicar diferenças de vigor entre as sementes de um lote. As sementes de guandu *Cajanus cajan*, naturalmente apresentam variação na coloração do tegumento, porém, ainda não foi estudada a sua relação com o potencial fisiológico. Portanto, neste trabalho o objetivo foi avaliar o potencial fisiológico das sementes de guandu cv. Fava Larga, em função da cor do tegumento. Para tanto, 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 pelas quatro cores do tegumento (cinza, vermelho, laranja e mista). Em cada lote as sementes foram separadas manualmente e classificadas visualmente as sementes, quanto a cor do tegumento em quatro categorias: cinza, vermelho, laranja e a mista (lote original). Posteriormente, foram realizadas as determinações do teor de água e do peso de mil sementes e conduzidos os testes de germinação, condutividade elétrica, emergência em campo, de onde foram extraídas as informações do índice de velocidade de emergência, do tempo médio de emergência e 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, indicando existir relação entre a cor do tegumento com o nível de vigor. Portanto, a classificação de sementes por cor do tegumento pode melhorar a qualidade do lote.

Palavras-chave: *Cajanus cajan* L. Classificação por cor. Vigor

ABSTRACT

The seed coat color can be influenced by several factors, from the degree of maturation to its chemical constitution. Pigeon pea seeds *Cajanus cajan* naturally show variation in tegument color, however, their relationship with physiological potential has not yet been studied. Therefore, in this work the objective was to evaluate the physiological potential of pigeon pea seeds cv. Broad bean, depending on the color of the tegument. For that, 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 the four colors of the tegument (grey, red, orange and mixed). In each batch, the seeds were manually separated and the seeds were visually classified

¹Graduanda em Bacharelado em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI *Campus* Uruçuí. E-mail: tamilaluzferreira45@gmail.com

²Docente, Dr. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, *Campus* Uruçuí. E-mail: fabio.diniz@ifpi.edu.br

according to the color of the seed coat into four categories: gray, red, orange and mixed (original batch). Subsequently, determinations of water content and weight of a thousand seeds were carried out and tests of germination, electrical conductivity, emergence in the field were carried out, from which information on the emergence speed index, average emergence time and mass were extracted. dryness of seedlings. Data were submitted to analysis of variance using the F test and comparison of means using Tukey's test ($p < 0.05$). Seeds with red integument (lot A) and with orange integument (lot B) show greater vigor, indicating that there is a relationship between the color of the integument and the level of vigor. Therefore, sorting seeds by seed coat color can improve lot quality.

Keywords: *Cajanus cajan* L. Sorting by coloration. Vigour

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: xx/xx/2021

IDENTIFICAÇÃO E DISPONIBILIDADE: TCC: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/>

1 INTRODUÇÃO

O guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) pertence à família Fabaceae. Planta anual ou semi-perene que se adapta bem em quase todo mundo, com grande importância em países asiáticos e africanos, onde é usada para alimentação humana e animal (AZEVEDO et al., 2007). O feijão guandu foi introduzido no Brasil pela rota dos escravos vindos da África (JÚNIOR, 2006).

Devido à adaptação edafoclimática, está leguminosa tem sido utilizada no Brasil de múltiplas formas, como adubo verde e como planta de cobertura (TEODORO et al., 2018), na recuperação de solos degradados pela mineração (LONGO et al., 2011) 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 (PEREIRA, 1985; MISHRA et al., 2017).

Segundo Teles (2012) o meio mais viável de multiplicação da espécie é pela semente, sendo de fundamental importância a qualidade, que é representada pelas características físicas, fisiológicas, sanitárias e genética, que contribuem para obtenção do estande adequado em campo, originando plantas saudáveis e vigorosas, possibilitando boa produtividade.

O potencial fisiológico das sementes é de extrema importância para o bom estabelecimento de uma lavoura, pois consiste em um conjunto de aptidões que vão 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, processo de deterioração e 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 no vigor das sementes, sendo àquelas com tegumentos de coloração marrom claro, sobressaíram em relação às sementes 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, afeta positivamente o atributo fisiológico, devido a menor velocidade de embebição e a sua composição química pela maior concentração de lignina e proteína.

Analisando sementes de outra leguminosa (*Crotalaria ochroleuca* L.) Silva et al. (2016), também evidenciaram a influência da cor do tegumento das sementes, 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, esta análise ainda não foi realizada em sementes de *Cajanus 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.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local e caracterização da pesquisa;

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Agropecuária do *Campus* Uruçuí, do Instituto Federal do Piauí. 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 classificadas visualmente quanto a cor do tegumento em quatro categorias: cinza, vermelho, laranja e a mista (lote original) (Figura 1).



Figura 1. Sementes de guandu cv. Fava Larga classificadas conforme a cor do tegumento: cinza(A), vermelho(B) e laranja (C). Fonte: T. L. F. Uruçuí, 2021.

2.2 Delineamento experimental e análise estatística;

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), 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.

2.3 Variáveis analisadas

2.3.1 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).

2.3.2 Peso de mil semente: utilizou-se oito subamostras de 100 sementes e pesadas 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:

2.3.3 Teste de germinação: realizado com quatro repetições de 50 sementes de cada cor, sendo distribuídas entre três folhas de papel germitest, com a quantidade de água

equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco conduzido 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).

2.3.4 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.

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. 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.

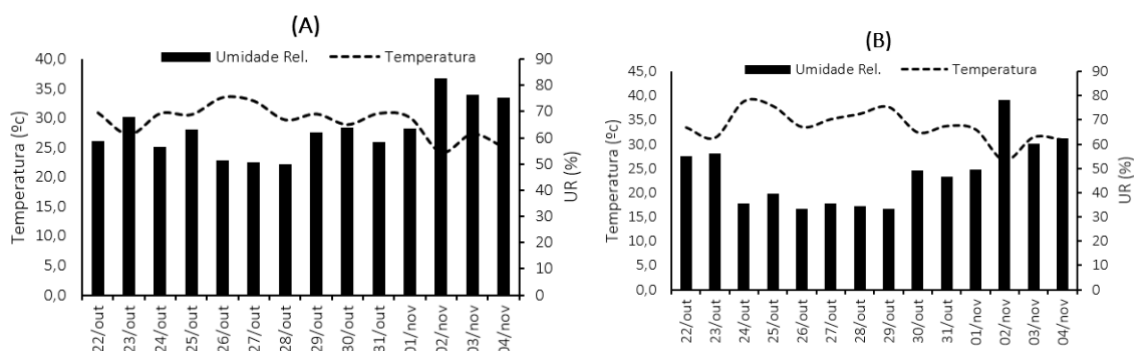


Figura 2. Temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (UR, %) registradas às 9:00 horas (A) e às 15:00 horas (B), durante a condução do teste de emergência de plântulas em campo. Fonte: T. L. F. Uruçuí, 2021.

2.3.5 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 (Tecnopon mCA-150) e os resultados apresentados em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados na Tabela 1, demonstram as categorias de sementes não diferem entre si em relação ao peso de mil sementes e ao teor de água, independentemente do lote ao qual pertencem. O teor de água das sementes é de suma importância, tendo influência em vários aspectos da qualidade. De modo geral, não deve ser superior a 13%, pois pode promover aumento do processo respiratório, favorecendo a incidência de fungos e intensificando a deterioração (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Quanto ao peso de mil sementes, é uma informação que dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (BRASIL, 2009). Deste modo, a variação da cor do tegumento não aponta distinção quanto à massa seca acumulada pela semente.

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 (cor)	PMS ^{ns} (g)	TA ^{ns} (%)
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: T. L. F. Uruçuí, 2021.

Os dados apresentados na Tabela 2, evidenciam que, com exceção ao tempo médio de emergência das sementes do lote B, todas as variáveis analisadas sofreram influência significativa, demonstrando que a cor do tegumento pode indicar alguma relação com os parâmetros fisiológicos. Quanto à primeira contagem de germinação do lote A, os maiores percentuais foram daquelas sementes com tegumento cinza, vermelho e misto; no lote B, destacaram-se as sementes cinza e laranja.

Em relação à porcentagem final de germinação, o comportamento foi semelhante, distinguindo apenas as sementes de coloração laranja (lote A) também terem alcançado maior percentual de germinação. Portanto, praticamente as categorias que expressaram rápida germinação também foram àquelas que

germinaram em maior quantidade.

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 um maior vigor nas sementes com tegumento marrom em vez de verde, constatando que a coloração do tegumento pode influenciar no vigor das sementes. Porém, em trabalho realizado por Filho et al. (2018) não verificaram diferença de qualidade em função da coloração de sementes de chia.

Para emergência de plântulas (tabela 2), os resultados foram semelhantes aos da percentagem de germinação para o lote A. Já no lote B, a categoria de cor laranja foi o superior ante os demais. As sementes pertencentes ao lote B, com tegumento vermelho e sementes da categoria misto foram as piores tanto em relação à percentagem de germinação quanto à emergência de plântulas. Pode-se inferir que as sementes do lote A mostraram-se vigorosas, pois segundo BERTO et al. (2018) a emergência de plântulas é influenciada pelo vigor das sementes, e evidenciado em campo, onde as condições não são controladas, podendo melhorar o estabelecimento da cultura em campo a uniformidade de plantas.

O índice de velocidade de emergência (tabela 2), 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. No lote B, manteve-se a superioridade das sementes cinza e laranja. Para o tempo médio de emergência de plântulas, para o 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.

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 (cor)	PCG	G (%)	EMG	IVE	TME (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: T. L. F. Uruçuí, 2021.

Quanto às médias na Tabela 3, constata-se para a massa seca da parte aérea de plântulas que não houve diferença significativa nos lotes A e B em nenhuma das categorias de cores. Todavia, 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 guandu classificadas de acordo com a coloração do tegumento.

Lote	Categoria (cor)	MS ^{ns} (dia)	CE ($\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$)
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	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: T. L. F. Uruçuí, 2021.

Os valores menores de condutividade 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, foi exatamente a categoria que sobressaiu em todas as análises. 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 conforme o lote.

4 CONCLUSÃO

A cor do tegumento da semente de guandu sinaliza diferenças do nível de vigor.

A classificação de sementes por cor do tegumento pode melhorar a qualidade do lote.

Sementes com tegumento vermelho (lote A) e com tegumento laranja (lote B) apresentam maior vigor.

REFERÊNCIAS

ALVES, M, M; ALVES, E, U; BRUNO, R, L, A; SILVA, K, R, G; BARROZO, L, M; SANTOS-MOURA, S, S; CARDOSO, E, A. Germinação e vigor de sementes de clitoria fairchildiana howard (Fabaceae) em função da coloração do tegumento e temperaturas. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 216-223, 2013.

AZEVEDO, C. F; BRUNO RLA; REGO ER; QUIRINO ZGM. 2010. Influência da coloração do tegumento na produção e na qualidade fisiológica de sementes de erva-doce. *Horticultura Brasileira* 28: 4173-4180.

AZEVEDO, R.L.; RIBEIRO, G.T.; AZEVEDO, C.L.L. Feijão guandu: uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, Aracaju, v.3, n.2, p.81-86, 2007.

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.

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 agrônoma) - 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.

JÚNIOR, S, G, S, M. **Efeitos de arranjos populacionais na produção de forragem de feijão guandu (Cajanus cajan (L) Millsp.) em região semi-árido.** 2006. p 1-36. Dissertação (Mestrado) - Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia.

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.

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-JÚNIOR, F.G. Germination of parsley seeds influenced by mericarps color and internal morphology. **Hortic. bras.**, v. 31, n. 2, abr.-jun. 2013.

PEREIRA, J. **O feijão guandu: uma opção para a agropecuária brasileira.** Planaltina, Embrapa-Cpac, 1985. 27p. Embrapa-Cpac. circular técnica, 20. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98954/1/cirtec-20.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2021.

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://saocamilo-sp.br/assets/uploads/XVCongressoNacionalSBAN.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

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: 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.