



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

RENYSSON BARBOSA DE SOUSA

COR DO TEGUMENTO COMO INDICATIVO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE
***Crotalaria ochroleuca* L.**

Uruçuí
2022

RENYSSON BARBOSA DE SOUSA

COR DO TEGUMENTO COMO INDICATIVO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE
Crotalaria ochroleuca L.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo científico) 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

Uruçuí
2022

COR DO TEGUMENTO COMO INDICATIVO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE *Crotalaria ochroleuca* L.

Renysson Barbosa de Sousa¹
Fábio Oliveira Diniz²

RESUMO

A *Crotalaria ochroleuca* L. é uma cultura que apresenta múltiplas vantagens considerando a proteção do solo e, assim como diversas espécies de leguminosas, possui heteromorfia na coloração do tegumento da semente, o que pode estar associado ao grau de maturação e servir como indicativo da qualidade. Desta forma, neste trabalho objetivou-se avaliar a relação entre a cor do tegumento das sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. e o potencial fisiológico. Para tanto, foram utilizadas sementes pertencentes a dois lotes: um comercial e um produzido no campus do Instituto Federal do Piauí, apresentando variabilidade de coloração. As sementes foram classificadas de acordo com a cor do tegumento: vermelha, amarela, verde e mista (contendo sementes das três cores) e em seguida realizadas as determinações do peso de mil sementes, condução dos testes de germinação e emergência em areia, através dos quais foram avaliados os percentuais da primeira contagem de germinação, germinação total, emergência em areia e o índice de velocidade de emergência. Os resultados evidenciaram que as categorias de cor verde e amarelo apresentaram o PMS mais elevado, tendo relação direta com os maiores valores de PCG, G e IVE, diferindo das sementes com tegumento vermelho, que se apresentaram com baixo potencial fisiológico. Portanto, as sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. podem ser classificadas quanto à cor do tegumento, sendo as sementes de tegumentos verde e amarelo, detentoras de maior potencial fisiológico.

Palavras-chave: Crotalaria; beneficiamento de sementes; potencial fisiológico

ABSTRACT

Crotalaria ochroleuca L. is a crop that has multiple advantages in terms of soil protection and, like many leguminous species, has heteromorphy in the color of the seed coat, which may be associated with the degree of maturation and serve as an indicator of seed quality. . Thus, this work aimed to evaluate the relationship between seed coat color of *Crotalaria ochroleuca* L. and physiological potential. For this purpose, seeds belonging to two lots were used: one commercial and one produced on the campus of the Federal Institute of Piauí, showing variability in color. The seeds were classified according to the color of the tegument: red, yellow, green and mixed (containing seeds of the three colors) and then the determination of weight of one thousand seeds, conduction of germination and emergence tests in sand, through which the percentages of the first germination count, total germination, emergence in sand and the index of speed of emergence were evaluated. The results showed that the green and yellow color categories had the highest PMS, having a direct relationship

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

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

with the highest values of PCG, G and IVE, differing from seeds with red tegument, which presented low physiological potential. Therefore, the seeds of *Crotalaria ochroleuca* L. can be classified according to the color of the integument, with green and yellow integument seeds having the greatest physiological potential.

Keywords: *Crotalaria*; seed processing; physiological potential

Data de aprovação: 21/12/2022

1 INTRODUÇÃO

As crotalárias compõem um dos maiores gêneros da família Fabaceae, com cerca de 690 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, em maior abundância na África e Índia (GARCIA; STAUT, 2018). A *Crotalaria ochroleuca* L. é uma planta anual de crescimento determinado, arbustiva e com hábito ereto, em que apresenta uma boa adaptação às condições diversas de clima e solo, semelhante à *Crotalaria juncea* L. (SILVA et al., 2016).

A utilização da espécie tem ganhado relevância em virtude da grande produção de biomassa de maneira relativamente rápida, promovendo a proteção do solo em diferentes aspectos, contra efeitos erosivos, redução da compactação, contribui para uma maior ciclagem de nutrientes, redução da população de nematoides e incidência de plantas daninhas. Além disso, a planta produz fibra de alta qualidade que pode ser utilizada para a fabricação de papéis especiais (BARRETO; FERNANDES, 2001; SILVA, 2011).

As espécies de crotalária possuem grande variabilidade genética, com maturações heterogêneas, o que resulta em colheita de lotes com sementes de tamanho, cor, densidade, dormência e germinação variada (ABUD et al., 2010). Neste sentido, as sementes dessas espécies se distinguem entre si por mudanças de coloração no tegumento, uma heteromorfia observada no gênero, o que pode ser ocasionado pela desuniformidade do florescimento, pelo processo de deterioração da semente ou pela composição química do tegumento. Portanto, este parâmetro morfométrico pode ser utilizado como indicativo da qualidade das sementes (CASTELLANI; AGUIAR; PAULA, 2009).

Observado essa heteromorfia na coloração dos tegumentos das sementes, a classificação da qualidade de lotes pode ser viável a partir da coloração dos tegumentos das sementes, pois muitos fatores estão relacionados com esta característica, podendo afetar a qualidade dos lotes de sementes (SILVA et al., 2016).

Em sementes de *Crotalaria ochroleuca* L., foi observada a influência da cor do tegumento sobre germinação e o vigor (SILVA et al.,2016), ao passo que Araújo (2015) comprovou variação da cor do tegumento conforme o grau de maturação das sementes de *Crotalaria juncea*, com interferência direta sobre o potencial fisiológico. Pascualides e Ateca (2013), constataram que lotes de sementes de *C. juncea* de tamanho maior e de coloração uniforme apresentam maior vigor, e lotes com alta porcentagem de sementes variadas apresentam baixo vigor.

A relação da cor do tegumento das sementes com a qualidade também tem sido constatada em outras leguminosas, como relatado por Oliva et al. (2013) ao comprovarem que sementes de feijão-caupi com tegumento de coloração marrom claro se mostraram mais vigorosas do que as 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, interfere na velocidade de embebição, bem como na sua concentração de lignina e proteína, desencadeando efeito positivo sobre o atributo fisiológico.

Portanto, é notório a necessidade de estudar a relação da cor do tegumento das sementes de *Crotalaria ochroleuca* e o potencial fisiológico, uma vez que as sementes desta espécie apresentam considerável variação de cores, possibilitando a tomada de decisão frente à classificação e padronização de lotes de sementes, dado que tem sido verificado aumento na demanda por sementes da espécie, em virtude de seus múltiplos usos. Desta forma, objetivou-se avaliar a relação entre a cor do tegumento das sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. e o potencial fisiológico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Do Piauí - *Campus* Uruçuí. Foram utilizadas sementes da espécie *Crotalaria ochroleuca* L., oriundas de dois lotes: comercial (adquirida em loja agropecuária) e Uruçuí (produzidas na Fazenda Escola do campus).

Uma vez que os ambos os lotes apresentaram variabilidade na coloração do tegumento das sementes, estas foram classificadas manualmente nas seguintes categorias: vermelha, amarela, verde e mista (contendo sementes das três cores) (Figura 1).



Figura 1. Classificação das sementes em vermelha, amarela, verde e mista (controle).
Fonte: Sousa, R. B. (2022).

Para determinar a proporção de sementes com tegumento vermelho, verde e amarelo na categoria mista, foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes e contadas e separadas individualmente, com base na cor e, posteriormente calculados os percentuais, podendo-se destacar a predominância de sementes amarelas, seguidas pelas verdes, independentemente do lote (Figura 2).

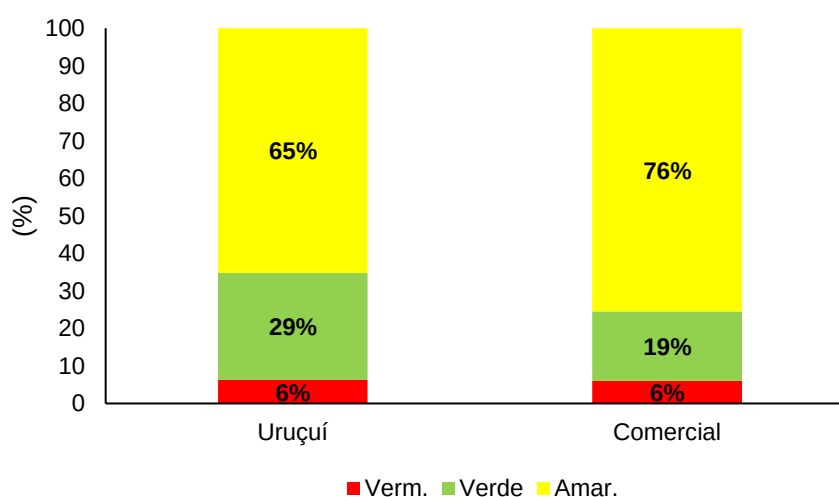


Figura 2. Proporção (%) de sementes vermelhas, amarelas e verdes na categoria mista (controle).
Fonte: Sousa, R. B. (2022).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos, que foram representados pelas categorias de sementes, conforme a cor do tegumento: vermelha, amarela, verde e mista (composta por sementes das três cores) e quatro repetições de 25 sementes. Em seguida, foi calculado o peso de mil sementes (PMS), utilizando-se oito subamostras de 100 sementes, retiradas de cada porção de sementes classificadas e pesadas individualmente em balança de precisão (0,001g), com os resultados expressos em grama, sendo o teor de água padronizado para 13% (BRASIL, 2009).

Para o teste de germinação foi realizado a semeadura de 25 sementes em caixas plásticas (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), utilizando como substrato duas folhas de papel “mata borrão” umedecido com água destilada com quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco e mantidas em germinador modelo Mangelsdorf, regulado à 25 ± 2 °C, com oito horas de fotoperíodo. As avaliações foram realizadas cinco e dez dias após, e os resultados apresentados em porcentagem de germinação (BRASIL, 2009).

Foi conduzido o teste de emergência em areia, sendo quatro repetições de 25 sementes distribuídas na profundidade de aproximadamente 1,5 cm em substrato de areia com textura fina e mantida no interior de caixas plásticas com volume de 2 litros. A avaliação foi diária até a estabilização do número de plântulas emergidas. Os resultados foram apresentados em porcentagem de emergência (BRASIL, 2009), e índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962).

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade, utilizando o software estatístico AGROESTAT.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadrados médios apresentados na Tabela 1, evidenciam o efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade do fator cor do tegumento para todas as variáveis analisadas nas sementes do lote comercial.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as variáveis peso de mil sementes (PMS), da primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (G), emergência de plântulas (EMG), índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) oriundas de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. do Lote Comercial

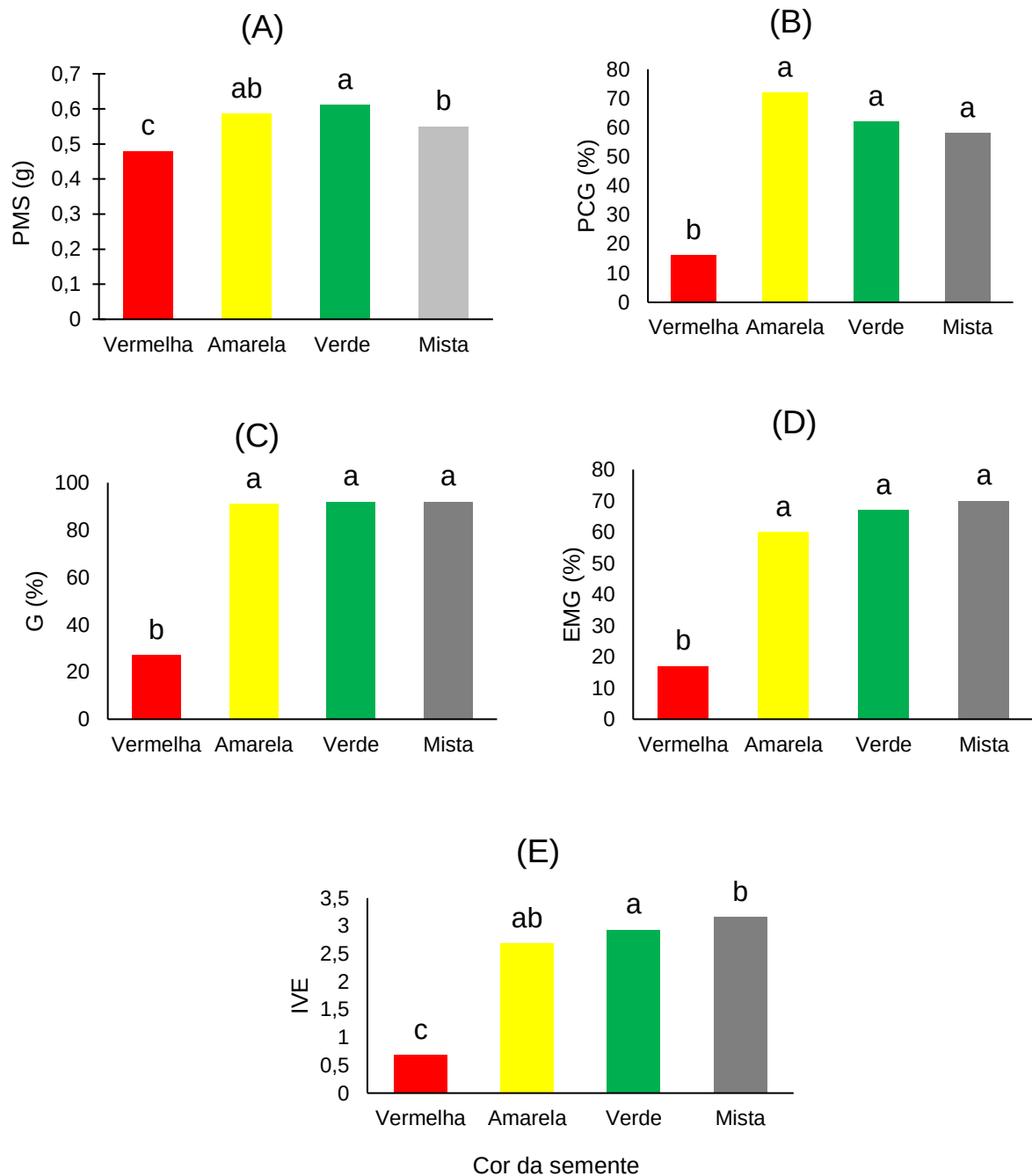
FV	GL	Quadrado Médio				
		PMS	PCG	G	EMG	IVE
Cor	3	0,01**	2442,6**	4182,6**	2438,6**	5,1**
Resíduo	12	0,0008	133,3	159,3	155,3	0,3
C.V (%)		5,1	22,2	16,7	23,3	22,9

**Significativo a 1% de probabilidade. ^{ns}Não significativo. Fonte: Sousa, R. B. (2022).

Analisando as médias das variáveis estudadas para o lote comercial, verifica-se que as sementes de tegumento verde e amarelo apresentaram maior PMS, diferindo das sementes com tegumento vermelho que se mostraram menor valor para

este parâmetro, indicando que as mesmas, provavelmente, não atingiram a maturação fisiológica (Figura 3A).

Figura 3. Médias do peso de mil sementes (PMS) - A; primeira contagem de germinação (PCG) - B; germinação total (G) - C; emergência de plântulas (EMG) – D; e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) – E, oriundas de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L., lote comercial.



Médias seguidas por mesmas letras na coluna, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 1% de significância. Fonte: Sousa, R. B. (2022).

Os resultados do PMS podem ser explicados pelo estado de maturação em que as sementes foram colhidas, pois as sementes atingem a maturidade fisiológica quando apresentam o máximo acúmulo de reserva, e as alterações de cores mais claras e posteriormente mais escuras, resultam da degradação de pigmentos que está associada a redução do teor de água das mesmas (MICHELS, 2020).

Em relação à primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (G) e emergência de plântulas (EMG) não há diferença significativa entre as sementes verde, amarelo e mistas, diferindo-se das sementes de coloração vermelha cuja porcentagem foi aquém aos demais tratamentos.

Observando o índice de velocidade de emergência verificou-se que as sementes de coloração verde apresentaram o maior índice, embora não diferente estatisticamente do tratamento com coloração amarela (Figura 3E). Em via oposta, as sementes com tegumento vermelho demonstraram o menor resultado.

Algumas espécies adquirem tolerância à dessecação ainda verdes devido já terem completado sua maturação fisiológica, indicando que a presença da clorofila não é prejudicial durante o processo de secagem, entretanto durante o processo de armazenamento a presença desta é um fator de degradação da semente (LEPRINCE et al., 2016). De acordo com Sano et al. (2016), a presença de clorofila e carotenoides ativa genes responsáveis pela realização da fotossíntese nas sementes, e por ser um processo de elevado gasto energético proporciona a deterioração das sementes.

É notória a relação dos resultados de PCG, G, EMG e IVE com o PMS, pois de acordo com Araldi et al. (2013), a qualidade fisiológica das sementes pode ser influenciada pela diferença de peso das sementes, pois ao avaliar a emergência de sementes pequenas, médias e grandes de *Ipomea purpurea*, verificaram que as sementes mais pesadas apresentaram maior porcentagem de emergência. Para Carvalho e Nakagawa (2012), sementes com maior quantidade de reservas podem apresentar maior vigor devido o aporte de reserva para o desenvolvimento do embrião.

Quanto às sementes pertencentes ao lote Uruçuí, constata-se a partir dos quadrados médios que todas as variáveis foram influenciadas pelo fator cor do tegumento ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para as variáveis peso de mil sementes (PMS), da primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (G), emergência de plântulas (EMG) e índice de emergência de plântulas (IVE) oriundas de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L., do Lote Uruçuí

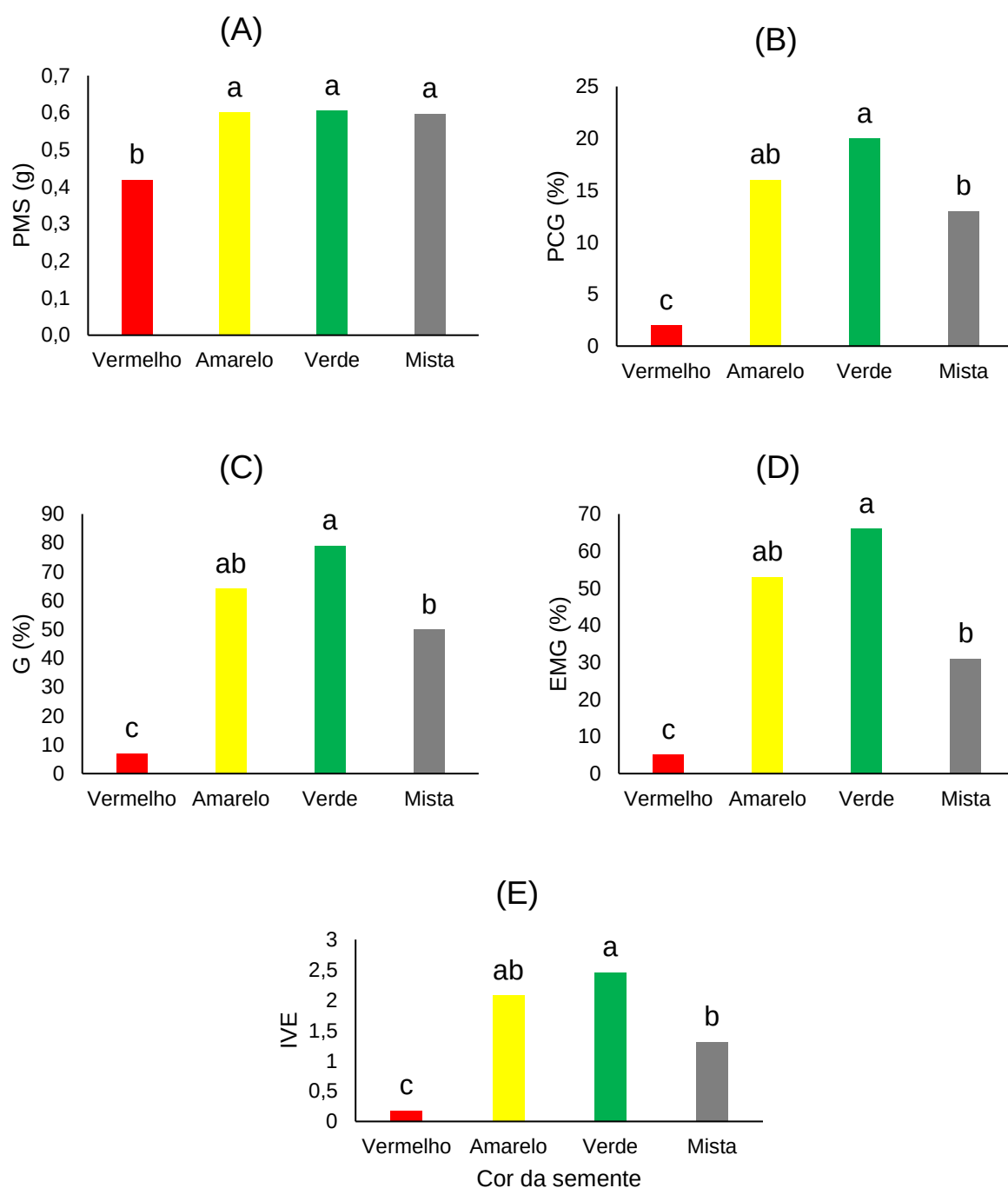
FV	GL	Quadrado Médio				
		PMS	PCG	G	EMG	IVE
Cor	3	0,03**	240,5**	3848,0**	2859,6**	4,03**
Resíduo	12	0,0003	3,37	54,0	119,0	0,19
C.V (%)		3,23	14,69	14,69	28,15	29,18

** Significativo a 1% de probabilidade. Fonte: Sousa, R. B. (2022).

Analisando a variável PMS foi possível observar que apenas a categoria vermelha diferiu estatisticamente das demais tratamentos (Figura 4A). Assim, é possível observar um padrão em relação a cor dos tegumentos, onde sementes com maior massa apresentam-se com tegumento verde, amarelas e a categoria mista, uma vez que predominam as sementes dessas duas cores.

As variáveis PCG, G, EMG e IVE apresentaram os maiores valores na categoria de verde e amarela, enquanto o tratamento de cor vermelha, os menores valores. Portanto, é possível relacionar diretamente estas variáveis ao vigor das sementes.

As sementes com maior acúmulo de reservas originam plântulas com maiores massas, pois durante a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas, os carboidratos e os lipídios são mobilizados e utilizados como fonte de energia e carbono, já as proteínas têm como função armazenar principalmente nitrogênio e enxofre, essenciais para a síntese de novas proteínas, ácidos nucleicos e compostos secundários na plântula em crescimento, sendo necessário o adequado acúmulo desses componentes para a adequada formação de plântulas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).



Médias seguidas por mesmas letras na coluna, não diferem entre si por meio do teste de Tukey a 1% de significância. Fonte: Sousa, R. B. (2022).

Figura 4. Médias do peso de mil sementes (PMS) - A; da primeira contagem de germinação (PCG) - B; germinação total (G) - C; emergência de plântulas (EMG) - D; e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) - E, oriundas de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L., lote Uruçuí.

Em trabalho semelhante, com sementes de feijão *Cajanus cajan* L., Ferreira e Diniz (2021), verificaram a existência da relação entre a cor do tegumento com o

nível de vigor das sementes, mas podendo haver variação das cores segundo o lote. Analisando sementes de trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.), foi verificado a grande variabilidade de coloração de tegumento das sementes. Gularte et al. (2019) concluíram que sementes de cor verde escuro apresentam maior acúmulo de massa (PMS), com potencial fisiológico superior às outras categorias de cores, incluindo o lote original (sementes com cores diversas).

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os apresentados Silva et al. (2016), em que observaram que a cor do tegumento apresenta influência na germinação e no vigor das sementes *Crotalaria ochroleuca*, comprovando a relação da cor com o grau de maturação das sementes. Portanto, a classificação de lotes de sementes de *Crotalaria ochroleuca* a partir da cor do tegumento da semente é um parâmetro viável.

As sementes com características físicas idênticas que diferem somente pela cor podem ser separadas manualmente ou por selecionadoras eletrônicas. Nestes equipamentos, a semente é exposta individualmente a um sensor eletrônico, que a compara com um padrão de cor (calibração), se a intensidade da cor da semente for diferente do padrão, será descartada por um mecanismo de ar comprimido (CARVALHO, NAKAGAWA, 2012), o que já é utilizado para separação de sementes de feijão e soja (PESKE; VILLELA; MENEGHELLO, 2019).

4 CONCLUSÃO

As sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. com tegumento de cor verde e amarelo possuem maior potencial fisiológico do que as sementes com tegumento vermelho.

As sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. podem ser classificadas quanto à cor do tegumento.

REFERÊNCIAS

ABUD, H. F. et al. Emergência e desenvolvimento de plântulas de cártamos em função do tamanho das sementes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, p. 95-99, 2010.

ARALDI, R. et al. Variação do tamanho de sementes de plantas daninhas e sua influência nos padrões de emergência das plântulas. **Planta Daninha**, v. 31, p. 117-126, 2013.

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. **Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros Costeiros**. 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/ DNDV/CLAV, 2009, 395p. disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso 17/09/22.

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

CASTELLANI, E.; AGUIAR, I.; PAULA, R. Bases para a padronização do teste de germinação em três espécies de Solanum L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, p. 77-85, 2009.

FERREIRA, T. L. **Potencial fisiológico de sementes de feijão-guandu (cajanus cajan (L.) Millsp.) associado à cor do tegumento**. Orientador: Fábio Oliveira Diniz. 2021. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Uruçuí, 2021.

GARCIA, R. A.; STAUT, L. A. Como inserir crotalária em sistemas de produção de grãos. **Circular técnica**, v. 44, 2018.

GULARTE, J. A. et al. COLORAÇÃO DO TEGUMENTO E A QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE TREVO PERSA. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 172-185, 2019.

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

LEPRINCE, O. et al. Maturação tardia da semente: secando sem morrer. **Journal of Experimental Botany**, v. 68, n. 4 pp. 827–841, 2016.

MAGUIRE, J. D. Speed of Germination Aid In Selection And Evaluation for Seedling Emergence And Vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176. 1962.

MICHELS, K. L. **MATURAÇÃO, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CROTALÁRIA (crotalaria spectabilis Roth)**. 2020. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. DOURADOS, MATO GROSSO DO SUL, 2020.

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**, n. 3, 2013.

PASCUALIDES, A.; ATECA, N. Germinação e vigor de morfotipos de sementes de Crotalaria juncea L. (Fabaceae). **Phyton (Buenos Aires)**, v. 82, n. 2, pág. 313-319, 2013.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos**

científicos e tecnológicos. 3ª ed. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 2019.

SANO, N. *et al.* Permanecer vivo: aspectos moleculares da longevidade das sementes. **Plant and Cell Physiology**, v. 57, p. 660– 674, 2016.

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.

SILVA, A. *et al.* Influência da cor do tegumento e da temperatura na germinação e vigor de sementes de *Crotalaria ochroleuca* L. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 2, p. 49-54, 2016.

SILVA, C. **Potencial fisiológico de sementes de *Crotalaria juncea*** [Dissertação]. Jaboticabal, SP. Universidade Estadual Paulista, 48p. 2011.