

TESTE DE GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE DIFERENTES CULTIVARES DE *Passiflora spp.*

Alex Justino Zacarias, Marlon Dutra Degli Esposti, Luiz Carlos Santos Caetano, Eduarda Gonçalves Raimundo, Idalina Sturião Milheiros, Amanda Oliveira da Conceição, João Felipe Brites Senra.

¹Instituto de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Rural Sul, Rodovia João Domingo Zago, Km 2,5, Pacotuba –29.323-000–Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil: alexjustino12@gmail.com, mesposti@incaper.es.gov.br, luizcaetano@incaper.es.gov.br, eduardagoncalves.ega89@gmail.com, idalinasturiao@gmail.com, amandadeoliveira1@hotmail.com, joao.senra@incaper.es.gov.br.

Resumo

O Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*) do mundo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade germinativa e o vigor de sementes de diferentes cultivares de maracujá. As sementes das cultivares: FB 200 (Yellow Master), FB 300 (Araguari), BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sertão forte e BRS Pérola do Cerrado foram colocadas em câmara germinativa do tipo BOD, num delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições. Foram avaliadas as características porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de emergência (IVE), plantas normais fortes (PNFT), plantas normais fracas (PNFC) e sementes estragadas (SET). Houve efeito significativo para todas as variáveis estudadas, sendo observadas as maiores porcentagens de germinação e IVE para as cultivares FB 200 (Yellow Master), FB 300 (Araguari), BRS Sol do Cerrado e BRS Rubi do Cerrado, e os menores valores para a cultivar BRS Pérola do Cerrado. De modo geral, as cultivares que mais se destacaram foram a FB 200 (Yellow Master) e BRS Sol do Cerrado.

Palavras-chave: Maracujá. Variedades. Dormência. Índice de velocidade de emergência. Mudas.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma.

Introdução

O Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*) do mundo, com uma produção anual estimada de 690.364 toneladas da fruta, numa área de aproximadamente 46.436 ha (IBGE, 2020).

A manutenção desse status tem gerado uma demanda considerável por mudas, sobretudo de maracujá-azedo. A propagação do maracujazeiro pode ser realizada por sementes, estacas, enxertia ou micropropagação. Segundo DANTAS (2006) os pomares comerciais no Brasil são estabelecidos com mudas obtidas por sementes. As plantas de maracujazeiro originadas de sementes são mais vigorosas e precoces que aquelas provenientes de enxertia (MALDONADO, 1991).

A obtenção de mudas vigorosas depende diretamente da qualidade das sementes utilizadas, que por sua vez, sofre interferências do tempo de armazenamento (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977; ZAMPIERI, 1982) e das condições de armazenamento adotadas (SÃO JOSÉ, 1987; FONSECA, 2004). O conhecimento dessas condições pode contribuir diretamente para o sucesso e desenvolvimento da cultura do maracujá no Brasil. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade germinativa e o vigor de sementes de diferentes cultivares de maracujá.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no Laboratório Multifuncional do Centro de Pesquisa e Inovação Sul (CPDI Sul), localizado na Fazenda Experimental Bananal do Norte, que pertence ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em Cachoeiro de Itapemirim/ES, no período de 06 a 20 de agosto de 2021. O experimento foi montado do delineamento inteiramente casualidade (DIC), com três repetições, sendo os tratamentos constituídos pelas cultivares: FB 200 (Yellow Master),

FB 300 (Araguari), BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sertão forte e BRS Pérola do Cerrado. As sementes das cultivares FB 200 (Yellow Master) e FB 300 (Araguari) foram adquiridas da empresa Viveiro Flora Brasil Ltda, sendo as demais cultivadas doadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Cerrados/DF). As sementes de todas as cultivares foram armazenadas em geladeira a 5°C até a realização do experimento.

Para o teste de germinação, 25 (vinte e cinco) sementes de cada cultivar foram semeadas em placas de Petri, sobre papel mata-borrão, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco (Figura 1). As placas de Petri foram mantidas em câmara de germinação (Incubadora B.O.D., modelo NL 41 - 01 A) nas temperaturas alternadas de 20-30 °C e fotoperíodo de 8 horas luz/ 16 horas escuro. As avaliações foram iniciadas quatro dias após o início do teste, sendo consideradas germinadas todas as sementes que apresentaram plântulas normais na primeira contagem, sendo os valores expressos em porcentagem, conforme a RAS (BRASIL, 2009).

Figura 1 - Teste de germinação – avaliação.



Fonte: o autor, 2021.

Foi realizado concomitante com o teste de germinação, o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG), computando-se diariamente o número de plântulas emergidas dia após a semeadura e calculado pela fórmula: $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que, IVG = índice de velocidade de germinação; G1, G2 ...Gn = número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem e N1, N2 ... Nn = número de dias transcorridos desde a primeira, segunda, até a última contagem, conforme Maguire (1962).

A avaliação do vigor das plântulas foi realizada no 14º dia, houve a classificação das plântulas normais nas classes de normais fortes, portanto mais vigorosas e normais fracas consequentemente menos vigorosas. Na primeira contagem, quatro dias após a semeadura, durante o teste de germinação, todas as plântulas normais que se demonstraram adequadamente desenvolvidas morfológicamente perfeitas, ou seja, apresentando todas as estruturas essenciais (sistema radicular, hipocótilo, cotilédones e radícula) e livres de lesões ou rachaduras foram removidas e classificadas como fortes. Plântulas que não apresentaram tais requisitos permaneceram no teste até a última contagem que ocorreu no oitavo dia após a semeadura. Durante a última leitura todas as plântulas que sobraram foram avaliadas em normais fortes ou normais fracas. As sementes que não germinaram foram classificadas como duras ou mortas (VIEIRA, 1994). As sementes que não são duras nem dormentes, moles e infestadas por fungos são classificadas como sementes estragadas, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Teste de germinação – avaliação.



Fonte: o autor, 2021.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,01$). Para todos os procedimentos estatísticos foi utilizando o programa R (R Core Team, 2020).

Resultados

Os resultados da análise de variância (ANOVA) das características avaliadas, índice de velocidade de emergência (IVE), germinação (%), plantas normais fortes (PNFT), plantas normais fracas (PNFC) e sementes estragadas (SET) são apresentados na Tabela 1. Na Tabela 2 são apresentados os valores médios das variáveis, índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação (%), número de plantas normais fortes (PNFT), número de plantas normais fracas (PNFC) e sementes estragadas (SET) das diferentes cultivares de maracujá.

Analisando a Tabela 1, observou-se que houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para as variáveis IVE, %G, PNFT, PNFC e SET. Já que houve efeito significativo para variáveis, realizou-se o teste de Tukey a 1%, como observado na Tabela 2.

Tabela 1 - Resumo da ANOVA com os valores de quadrados médios do índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação (%), plantas normais fortes (PNFT), plantas normais fracas (PNFC) e sementes estragadas (SET).

F.V.	G.L.	IVE	% G	PNFT	PNFC	SET
Cultivar	6	15,29**	16,78**	7,93**	11,82**	16,78**
Resíduo	14	0,19	81,53	3,66	4,33	5,09
C.V. (%)		20,05	16,29	32,43	26,02	26,02

** , significativo a 1% de probabilidade; C.V.% = coeficiente de variação.

Tabela 2 - Valores médios das variáveis índices de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de germinação (%), número de plantas normais fortes (NPNFT), número de plantas normais fracas (NPNFC) e sementes estragadas (SET) de diferentes cultivares de maracujá

TRATAMENTO	IVE	%G	PNFT	PNFC	SET
FB 200 (Yellow Master)	3,08a	74,66a	11,66a	7,00abc	6,33bc
FB 300 (Araguari)	2,54ab	68,00ab	7,00ab	10,33ab	8,00bc
BRS Gigante Amarelo	1,83ab	44,00b	4,00b	7,00abc	14,00ab
BRS Sol do Cerrado	3,18a	76,00a	6,66ab	12,33a	6,00c
BRS Rubi do Cerrado	2,68ab	64,00ab	3,33b	13,00a	9,00bc
BRS Sertão forte	1,40bc	44,00bc	6,33ab	4,66bc	14,00ab
BRS Pérola do Cerrado	0,48c	17,33c	2,33b	1,66c	20,66a

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Discussão

As cultivares FB 200 (Yellow Master), FB 300 (Araguari), Sol do Cerrado e Rubi do Cerrado apresentaram os maiores valores médios de IVE (3,08, 2,54, 3,18 e 2,68) e germinação (74,66, 68,00, 76,00 e 64,00 %) em relação a demais cultivares (Tabela 2). Os menores valores médios de germinação (17,33 %) e IVE (0,48) foram observados na cultivar Pérola do Cerrado (Tabela 2). Essa diferença observada entre as cultivares na germinação e no índice de velocidade de emergência, podem estar relacionadas a diferença genética das cultivares ou a qualidade do lote de sementes adquirido, ou ainda pela presença de dormência das sementes dessas espécies. Morley-Bunker (1974) relata que algumas espécies da família *Passifloraceae* possuem dormência em suas sementes, ocasionada pelo mecanismo de controle da entrada de água para o seu interior, devido à dureza do tegumento. O baixo percentual de germinação de sementes de algumas espécies tem dificultado a propagação dos maracujazeiros (MELETTI *et al.*, 2002), especialmente a dos silvestres.

Fatores genéticos e ambientais durante a produção, estágio de desenvolvimento da semente na secagem e tipo de secagem podem afetar a permeabilidade do tegumento da semente, determinando a porcentagem e intensidade da dormência (SAMARAH *et al.*, 2004; MARCOS FILHO, 2005; NAKAGAWA *et al.*, 2005). Segundo Carvalho e Nakagawa (2005), existe uma casca impermeável ao oxigênio, que restringe a entrada desse gás no interior da semente. Geralmente, sementes com tegumento externo impermeável são caracterizadas por uma camada de grandes núcleos duros em forma de paliçada no tegumento, que as tornam dormentes devido a esta impermeabilidade (BURIEL *et al.*, 2007).

Para a avaliação plantas normais fortes, o FB 200 Yellow Master apresentou a maior média em relação ao demais. Para semente da cultivar Pérola do Cerrado, apresentou menor média para plantas normais fracas, em comparação a demais cultivares. Entretanto, para sementes estragadas possibilitou o maior valor. As cultivares FB 200 (Yellow Master), FB 300 (Araguari), Sol do Cerrado e Rubi do Cerrado apresentaram menores valores (6,33; 8,00, 6,00 e 9,00), para sementes estragadas, respectivamente. Este grande número de sementes estragada da cultivar Pérola do Cerrado, pode estar relacionada com a deterioração das sementes, pois o processo de deterioração das sementes armazenadas é inevitável e inexorável e com o armazenamento elas perdem seu vigor, ficam mais suscetíveis ao estresse durante a germinação e perdem a sua capacidade de originar plântulas normais (SILVA *et al.*, 2014). Os sintomas fisiológicos mais evidentes da deterioração das sementes são manifestados durante a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas (JOSÉ *et al.*, 2010).

Conclusão

As cultivares FB 200 (Yellow Master), FB 300 (Araguari), Sol do Cerrado e Rubi do Cerrado apresentaram os maiores valores para índice de velocidade de emergência e porcentagem de germinação. Para plantas normais fortes, FB 200 Yellow Master apresentou os melhores resultados, sugerindo uma vantagem dessa cultivar para a produção de mudas de maracujá. A cultivar Pérola do Cerrado apresentou os menores valores para plantas normais fracas e sementes danificadas.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. 1. ed. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BURIEL, R. P.; AGUIAR, I. B.; PAULA, R. C. Germinação de sementes de pau-ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 3, 2007.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 588, 2000.

DANTAS, A. C. V. L. Implantar o pomar. In: DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, A. A.; GAÍVA, H. N. (Ed.). **Cultivo do maracujazeiro**. Brasília: LK Editora e Comunicação, cap. 1, p. 9-97, 2006.

FONSECA, S. C. L. **Conservação de sementes de maracujá-amarelo** (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*): **interferência do teor de água das sementes e da temperatura do ambiente**. Piracicaba, Tese (Dr.), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. p. 44, 2004.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2020. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf>. Acesso em: 28 julho de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção brasileira de maracujá**. 2020. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf>. Acesso em: 03 janeiro de 2022.

JOSÉ, S. C. B. R.; SALOMÃO, A. N.; COSTA T. S. A.; SILVA, J. T. T. T.; CURTI, C. C. S. Armazenamento de sementes de girassol em temperaturas subzero: aspectos fisiológicos e bioquímicos. **Revista Brasileira de Sementes**. V. 32, n. 4, p. 29-38, 2010.

MALDONADO, J. F. M. Utilização de porta-enxertos do gênero *Passiflora* para maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.2, Cruz das Almas, p. 51-54, 1991.

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

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARESSCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; AZEVEDO FILHO, J. A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, v.54, p.30-33, 2002.

MORLEY-BUNKER, M. J. S. **Some aspects of seed dormancy with reference to *Passiflora* spp. and other tropical and subtropical crops**. London: University of London, 43p, 1974.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; ZUCARELI, C. Maturação, formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.27, n.1, p.45-53, 2005.

R CORE TEAM - **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria, 2020.

SAMARAH, N. H.; ALLATAIFEH, N.; TURK, M. A. A.; TAWAHA, A. A. M. Seed germination and dormancy of fresh and air-dried seeds of common vetch (*Vicia sativa* L.) harvested at different stages of maturity. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.32, n.1, p.11-19, 2004.

SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujazeiro: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, p. 255, 1987.

SILVA, M. M.; SOUZA, H. R. T.; DAVID, A. M. S. S.; SANTOS, L. M. S.; SILVA, R. F.; AMARO, H. T. R. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Agroambiente**. V. 8, n. 1, p. 97-103, 2014.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das Sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agrônoma Ceres, p. 224, 1977.

CIÊNCIAS BÁSICAS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: A interface dos saberes para a sociedade

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

ZAMPIERI, R. A. **Efeito da idade sobre a capacidade de emergência e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*)**. Jaboticabal. Monografia (Graduação). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, p. 34, 1982.

Agradecimentos

A Secretaria de Agricultura do Estado do Espírito Santo (fonte dos recursos para financiamento do projeto), a Fapes - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Espírito Santo (responsável pelo Edital) e a FUNDAGRES INOVAR - Fundação de Desenvolvimento e Inovação Agro Socioambiental do Espírito Santo (gestora financeira do projeto).