

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJÁ AZEDO EMbebIDAS EM SOLUÇÕES EM TRÊS SUBSTRATOS

Agostinho Zanini¹; Fabíola Villa^{1*}; Angela Laufer Hech¹; Eder Junior Mezzalira¹; Paulo Ricardo Lima¹; Tânia Maria Vicentini Prestes¹; Tatiane Martinazzo Portz¹

SAP 12186 Data envio: 02/06/2015 Data do aceite: 02/07/2015
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, out./dez., p. 381-384, 2016

RESUMO - A propagação de maracujazeiro azedo se faz por via sexuada, entretanto, ocorre uma variabilidade genética nos pomares, além da germinação ser lenta e variável. Desta forma, recomenda-se a utilização de fito-hormônios. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a embebição de sementes de maracujá azedo em ácido giberélico e emergência em diferentes substratos. Conduziu-se o experimento na Uniãoeste, entre maio e junho/2014. Utilizaram-se sementes comerciais de maracujá azedo. Para os testes de germinação foram utilizados três substratos, sendo papel germitest, vermiculita e areia. Os substratos foram previamente esterilizados em autoclave, e depositados em caixa Gerbox[®] esterilizadas com álcool 70%. Posteriormente as sementes foram embebidas por 10 segundos em solução contendo 500 mg L⁻¹ de ácido giberélico (AG₃) e/ou água destilada. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram mantidas em germinador tipo BOD, com temperatura de 2 °C, sem controle de fotoperíodo. Nestas condições, as sementes permaneceram por 30 dias, realizando contagens diárias do número de germinadas, determinando-se assim a percentagem de germinação, germinação total e índice de velocidade de emergência. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, contendo quatro repetições e 25 sementes por repetição. O uso de ácido giberélico na pré-embebição aumentou a velocidade de germinação, assim como a percentagem de germinação total. A utilização do AG₃ juntamente com os substratos papel germitest e vermiculita, propiciou melhor germinação das sementes de maracujá azedo.

Palavras-chave: embebição, fito-hormônio, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*.

SEED GERMINATION OF YELLOW PASSION FRUIT IMBIBITION IN SOLUTIONS IN THREE SUBSTRATES

ABSTRACT - The propagation of passion fruit is done through sexual way, however, there is a genetic variability in orchards, as well as germination is slow and variable. Thus, it is recommended to use plant growth hormones. Thus, the aim of the present study was to evaluate the passion fruit seeds emergence in gibberellic acid and substrates. The experiment was conducted in Uniãoeste between May and June/2014. We used commercial seeds of passion fruit. For the germination tests were used three substrates being germitest paper, vermiculite and sand. The substrates were sterilized in an autoclave, and deposited in Gerbox[®] box sterilized with 70% alcohol. Thereafter the seeds were soaked for 10 seconds in a solution containing 500 mg L⁻¹ of gibberellic acid (GA₃), and/or distilled water. After the treatments, the seeds were kept in germination BOD, with 2 °C without photoperiod control. Under these conditions, the seeds remained for 30 days, conducting daily counts of the number of germinated, thereby determining whether to germination percentage, overall germination and emergence speed index. The experimental design was completely randomized in a factorial 3x2, with four replicates and 25 seeds per repetition. The use of gibberellic acid imbibition increased germination rate as well as the total percentage of germination. The use of AG₃ along with germitest paper and vermiculite substrates provided better germination of passion fruit seeds.

Key words: imbibition, plant growth, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*Passiflora* sp.) é uma frutífera com origem na América Tropical e Subtropical, especialmente no Brasil, onde ocorrem cerca de 200 espécies de maracujazeiro, destas, 50 com potencial comercial, mas devido ao rendimento industrial, a produção nacional é predominada pelo maracujazeiro

azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) (OLIVEIRA; RUGGIERO, 2005).

A produção de maracujá vem crescendo no cenário nacional, sendo que atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial, com cerca de 920 mil toneladas colhidas e, embora seja cultivada em todos os estados, a região Nordeste responde por 76% dessa produção (IBGE, 2014). Sua forma de utilização abrange desde produção de polpa

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.
E-mail: fvilla2003@hotmail.com *Autor para correspondência

até cosméticos e medicamentos, pois todas as partes da planta podem ser aproveitadas por suas qualidades alimentícias e bioquímicas.

O grande número de espécies faz com que o país seja um dos principais centros de diversidade genética do gênero *Passiflora*, entretanto, apesar de haver diversas técnicas de propagação da cultura, como a estaquia, ainda prepondera a propagação via semente, devido à baixa tecnificação do produtor, a facilidade e especialmente pelo baixo custo (CASTELLEN et al., 2005).

No mercado há disponibilidade de sementes híbridas de qualidade, no entanto, o produtor tem optado pela utilização de sementes provenientes do próprio plantio, devido ao custo elevado das sementes comerciais (FERREIRA, 2005). Assim, os produtores são orientados a retirarem sementes de plantas vigorosas, produtivas, precoces, flores com estigma/estilete totalmente curvos, resistentes a pragas/doenças, produtoras de frutos grandes, maduros e alto rendimento de suco (LIMA et al., 2009).

Um dos problemas na propagação seminífera é a grande variabilidade genética dos pomares. Além disso, a germinação das sementes de maracujá-amarelo é lenta e variável. Desta forma, recomenda-se a utilização de fitohormônios, a fim de uniformizar a emergência das plântulas, sendo imprescindível na redução dos fatores de interferência no viveiro e produção de mudas de qualidade (PEREIRA; DIAS, 2000).

Os fitoreguladores atuam sobre o metabolismo das plantas em várias etapas do desenvolvimento. Um exemplo são as giberelinas, entre elas o ácido giberélico (AG_3), que participa ativamente na germinação das sementes e induz o alongamento das raízes primárias (HOPKINS; HUNE, 2004).

Lima et al. (2009) verificaram um acréscimo no percentual de germinação de sementes de maracujá-amarelo embebidas por 96 horas em solução de 500 e 1.000 mg L⁻¹ de AG_3 . Santos et al. (2013) observaram que o AG_3 estimulou a percentagem de germinação de sementes de maracujá-amarelo, reduzindo a percentagem de sementes mortas, além de incrementar o comprimento da parte aérea das plântulas.

Outro fator que pode interferir na germinação é o substrato utilizado e suas características como aeração e estrutura, especialmente a capacidade de retenção de água, fundamental nos processos de hidratação e desenvolvimento da semente (SOUZA et al., 2002; FERRARI et al., 2007).

Ferreira et al. (2005), avaliando substratos e métodos germinativos, verificaram que, a germinação das sementes foi incrementada sobre papel ou entre papel, umedecidos com AG_3 . Larré et al. (2007) afirmam que, apesar de não ser totalmente eficiente, para sementeira a campo e comercialização de mudas e sementes de qualidade, é de fundamental importância a realização de avaliação fisiológica, neste caso, fundamentada em testes de germinação em condições favoráveis de desenvolvimento da plântula, como umidade e temperatura. Assim sendo, deve-se considerar o desempenho a campo sempre inferior que o avaliado.

Apesar das inúmeras pesquisas na área, trabalhos a fim de elucidar problemas ocorridos durante o processo de germinação e posteriores, como viabilidade e período de armazenamento, são importantes para melhoria da produção de mudas. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a embebição de sementes de maracujá azedo em ácido giberélico e emergência em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Controle Biológico da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), campus Marechal Cândido Rondon, entre maio e junho/2014. Foram utilizadas sementes comerciais de maracujá azedo, com percentual de germinação de 90% e pureza em torno de 96%.

Para testes de germinação foram utilizados três substratos, sendo papel Germitest[®] (dois discos por caixa Gerbox[®]), vermiculita expandida de granulometria média e areia lavada de granulometria média, com este último previamente esterilizados em autoclave a 120 °C por 30 min. Os substratos foram dispostos em caixas Gerbox[®] e estas, esterilizadas com álcool 70%. As sementes foram mantidas nos tratamentos (imersão em solução de 500 mg L⁻¹ de AG_3 e embebição em água destilada, por 10 segundos), em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura mantida em 25 °C. Não se utilizou controle de fotoperíodo, uma vez que as sementes de maracujá necessitam permanecer no escuro, a fim de que ocorra quebra de dormência, segundo recomendação da Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

As sementes foram mantidas nas condições descritas acima por um período de 30 dias, sendo realizadas diariamente a contagem do número de sementes germinadas, percentagem de germinação (%), primeira contagem de germinação (PCG), germinação total (GT), bem como o índice de velocidade de emergência (IVE), segundo metodologia de Maguire (1962).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (três substratos x duas imersões em solução), contendo quatro repetições e 25 sementes por repetição. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias discriminadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciaram que houve diferença significativa ($p>0,05$) na percentagem de germinação total (GT) e índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes (Tabela 1). Os tratamentos 4 e 6 (vermiculita + AG_3 e papel germitest + AG_3) apresentaram melhores resultados para GT (85 e 86%) e para IVE (10,66 e 9,60 dias), respectivamente. Entretanto, quando não se utilizou o ácido giberélico, independentemente do substrato, não se verificou nenhuma germinação das sementes de maracujá azedo.

TABELA 1. Médias de índice de velocidade de emergência (IVE) e germinação total (GT) de sementes de maracujá-amarelo azedo. Unioeste, campus Marechal Cândido Rondon, PR, 2015.

Tratamentos	Descrição	IVG (dias)	GT (%)
1	Vermiculita + água destilada	0,00 c*	0,00 c
2	Areia + água destilada	0,00 c	0,00 c
3	Papel germitest + água destilada	0,00 c	0,00 c
4	Vermiculita + AG ₃	10,66 a	85,00 a
5	Areia + AG ₃	6,12 b	71,00 b
6	Papel germitest + AG ₃	9,60 a	86,00 a
Médias		4,417	40,33
CV (%)		31,8	7,38
DMS		3,15	0,74

*Letras minúsculas iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Os valores obtidos na GT e IVE podem ter ocorrido, além dos substratos utilizados, devido ao tegumento que reveste a semente do maracujazeiro, sendo um fator que interfere na germinação das sementes, pois as sementes que não receberam o tratamento químico, não se observou germinação, demonstrando que o uso de AG₃ aumenta a germinação e o índice de velocidade de emergência das plântulas.

No vigésimo terceiro dia basicamente toda a germinação das sementes tinha ocorrido (Tabela 2, Figura 1).

O incremento da germinação com a aplicação de AG₃ em sementes de maracujazeiro, também foi observado por Zonta et al. (2005) que obtiveram a maior porcentagem de germinação e IVE em sementes de maracujazeiro trincadas e embebidas em solução de AG₃ com concentração de 500 mg L⁻¹. Resultados semelhantes, quanto ao efeito do AG₃, também foram observados por Ferreira et al. (2001), uma vez que constataram que os

maiores valores para IVG de sementes de *P. alata* foram obtidos com 500 mg L⁻¹ de AG₃.

Esses resultados demonstram os efeitos do ácido giberélico na promoção da germinação, mais especificamente no controle de vários aspectos como a ativação do crescimento vegetativo do embrião, o enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, até a mobilização das reservas energéticas do endosperma. A aplicação do ácido giberélico também estimula a produção de numerosas hidrolases, como a α -amilase, conforme relatado em células da camada de aleurona (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Com base nos resultados obtidos neste experimento, trabalhos futuros deverão ser realizados, como outras faixas de fito-hormônios, tipos de substratos empregados na germinação de sementes, temperatura de germinação, etc.

TABELA 2. Percentagem de germinação de sementes de maracujá-amarelo azedo. Unioeste, Campus Marechal Cândido Rondon, PR, 2015.

Tratamentos	Descrição	Dias de avaliação			
		5	14	23	30
1	Vermiculita + água destilada	0,00 c*	0,00 c	0,00 c	0,00 c
2	Areia + água destilada	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c
3	Papel germitest + água destilada	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c
4	Vermiculita + AG ₃	6,00 a	64,00 a	83,00 a	85,00 a
5	Areia + AG ₃	0,00 b	38,00 b	71,00 b	71,00 b
6	Papel germitest + AG ₃	3,00 ab	57,00 ab	86,00 ab	85,33 a
Médias		1,50	26,50	40,00	40,33
CV (%)		134,18	18,17	7,79	7,38
DMS		1,64	1,51	0,78	0,74

*Médias com a mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

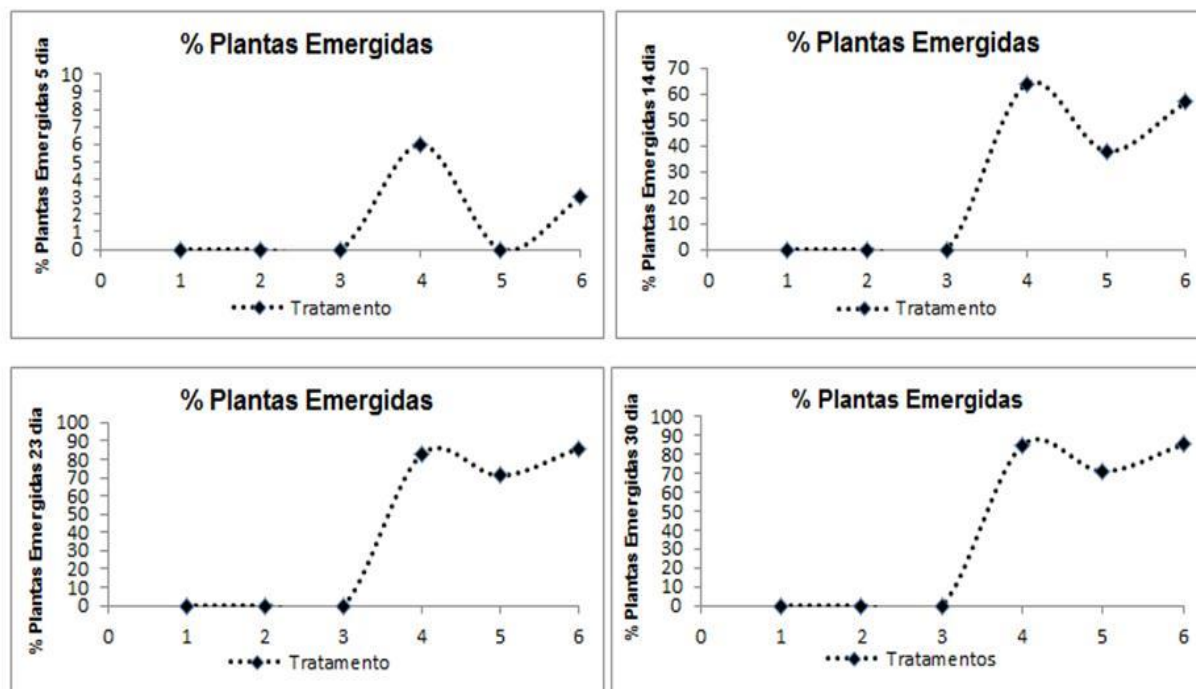


FIGURA 1 - Percentagem de germinação de sementes de maracujazeiro-amarelo azedo durante o período do ensaio. Uniãoeste, campus Marechal Cândido Rondon, PR. 2015.

CONCLUSÕES

O uso de ácido giberélico na pré-embebição aumentou a velocidade de germinação, assim como a percentagem de germinação total.

A utilização do AG₃ juntamente com os substratos papel germitest e vermiculita propiciou melhor germinação das sementes de maracujá azedo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CASTELLEN, M.S.; CERVI, A.C.; AMARAL, W.A.N. O gênero *Passiflora* L. nos tabuleiros costeiros. In: SILVA JR., J.F. (Org.). **Recursos genéticos dos tabuleiros e seus ecossistemas associados**: fruteiras. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.
- FERRARI, T.B.; FERREIRA, G.; PINHO, S.Z. Fases da germinação de sementes de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.2, 2007.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, G.; FOGAÇA, L.A.; MORO, E. Germinação de sementes de *Passiflora alata* Dryander (maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, p.160-163, 2001.
- FERREIRA, G.; OLIVEIRA, A.; RODRIGUES, J.D.; DIAS, G.B.; DETONI, A.M.; TESSER, S.M.; ANTUNES, A.M. Efeito de arilo na germinação de sementes de *Passiflora alata* curtis em diferentes substratos e submetidas a tratamentos com giberelina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.277-280, 2005.
- FERREIRA, F.R. Recursos genéticos da *Passiflora*. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUIERA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Embrapa cerrados: Planaltina, 2005.
- HOPKINS, W.G.; HUNER, N.P.A. **Introduction of plant physiology**. 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc. USA. 2004.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2014. **Produção agrícola municipal 2013** (PAM 2012). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 mai. 2015.
- LARRÉ, C.F.; ZEPKA, A.P.S.; MORAES, D.M. Testes de germinação e emergência em sementes de maracujá submetidas a envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.2, 2007.
- LIMA, C.S.M.; BETEMPS, D.L.; TOMAZ, Z.F.P.; GALARÇA, S.P.; RUFATO, A.R. Germinação de sementes e crescimento de maracujá em diferentes concentrações do ácido giberélico, tempos de imersão e condições experimentais. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.43-48, 2009.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônomico. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUIERA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Embrapa cerrados: Planaltina, 2005.
- PEREIRA, K.J.C.; DIAS, D.C.F. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.288-291, 2000.
- SANTOS, C.A.C.; VIEIRA, E.L.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, C.A. Germinação de sementes e vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo submetidos à ação do ácido giberélico. **Revista de Biociência de Jaboticabal**, Uberlândia, v.29, n.2, p.400-407, 2013.
- SOUZA, J.S.; CARDOSO, C.E.L.; LIMA, A.A.; COELHO, E.F. Aspectos sócio-econômicos. In: LIMA, A.A. (Ed.). **Maracujá - produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed Editora S.A., 2013. 719p.
- ZONTA, J.B.; SILVA, I.C.; DIAS, M.A.; CÔRREA, N.B.; LOPES, J.C. Germinação de sementes do maracujazeiro (*Passiflora alata* Dryand) submetidas a tratamentos físicos no tegumento e a pré-embebição em ácido giberélico (GA₃). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 5., 2005. **Anais...** Universidade Vale do Paraíba, 2005.