Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MARACUJÁ DOCE (*Passiflora alata Curtis*)

OVERCOMING DORMANCY IN SWEET PASSION FRUIT SEEDS (*Passiflora alata Curtis*)

Lorena Nunes SANTOS
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Almenara
lorenanunessantos213@gmail.com

José Maria Gomes NEVES
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
jose.neves@ifnmg.edu.br

Anne Caroline Vieira CANGUSSU
Universidade Federal do Sudoeste da Bahia
anne.agro96@gmail.com

João Tenorio RAMOS
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
tenoriorv@hotmail.com

Lays Araújo NERY
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
lays.nery@ifnmg.edu.br

Sumaia da Silva LAURINDO
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
sumaia.laurindo@ifnmg.edu.br

César Fernandes AQUINO
Universidade Federal do Oeste da Bahia
cesar.aquino@ufob.edu.br

Edimilson Alves BARBOSA
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
edimilson.barbosa@ifnmg.edu.br

Gessimar Nunes CAMELO
Universidade Federal do Oeste da Bahia
gessimarcamelo@yahoo.com.br

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v5i2.342

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos de superação de dormência em sementes do maracujá doce (*P. alata Curtis*). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos e três repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1 – testemunha; T2 – imersão em ácido sulfúrico; T3 – imersão em ácido giberélico na concentração de 1000 ppm; T4 – imersão em ácido giberélico na concentração de 3000 ppm; T5 – imersão em água utilizando a 35 °C; T6 – imersão em água a 50 °C; T7 – imersão em ácido clorídrico a 37%. Foram avaliadas a emergência, índice de velocidade de emergência, altura da plântula, diâmetro do caule, comprimento de raiz, número de folhas, massa de matéria fresca e seca. Com base nos resultados, os tratamentos utilizados não foram eficientes para superar a dormência nas sementes de maracujá doce. A imersão de sementes de maracujá doce em água a temperatura de 50 °C por 15 minutos é uma alternativa viável para a melhoria da qualidade fisiológica, sendo necessário o aprimoramento do tempo de imersão e da temperatura adequada.

Palavras-chave: Passifloraceae. emergência de sementes. BOD.

Abstract

This study aimed to evaluate different methods of overcoming dormancy in sweet passion fruit seeds (*P. alata* Curtis). The experimental design adopted was a completely randomized design, with seven treatments and three replications. The treatments used were: T1 – control; T2 – immersion sulfuric acid; T3 – immersion in gibberellic acid at a concentration of 1000 ppm; T4 – immersion in gibberellic acid at a concentration of 3000 ppm; T5 – immersion in water using 35 °C; T6 – immersion in water at 50 °C; T7 – immersion in 37% hydrochloric acid. Emergence, emergence speed index, seedling height, stem diameter, root length, number of leaves, fresh and dry matter mass were evaluated.

Based on the results, the treatments adopted were not efficient to overcome dormancy in sweet passion fruit seeds.Immersion of sweet passion fruit seeds at 50 °C water for 15 minutes is a feasible alternative for the refinement of the physiological quality, requiring the improvement of both immersion time and proper temperature.

Keywords: Passifloraceae. seed emergence. BOD.

INTRODUÇÃO

Na agricultura, uma das áreas mais importantes é a fruticultura, com elevado potencial alimentar, social e econômico (ZANELLA, 2015). Dentre as frutíferas existentes, tem-se o maracujá, que pertence à família Passifloraceae, distribuída em regiões temperadas, composta por 18 gêneros e mais de 630 espécies (ROSA *et al*., 2020). Destas, as mais cultivadas no Brasil e no mundo são o maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*), maracujá do sono (*Passiflora setacea*) e maracujá doce (*Passiflora alata*) (PEREIRA NETO, 2020).

O maracujá doce é uma espécie que se apresenta em ascensão no mercado, uma vez que seu fruto é de sabor doce, baixa acidez e excelente valor nutritivo. Destaca-se no mercado de frutas in natura. No Brasil, seu cultivo tem importância comercial em função do preço alcançado pela saborosa polpa do seu fruto, pela utilização em ornamentações e por suas propriedades farmacológicas (AMARAL *et al*., 2019).

Características como rápido retorno econômico, receita distribuída na maior parte do ano, alto valor agregado e geração de empregos tornam essa cultura uma alternativa interessante para a agricultura familiar (SANTOS, 2015a). Para a região de Almenara, o cultivo do maracujá doce apresenta-se como uma opção de diversificação agrícola, já que nessa região a agricultura familiar é a segunda principal atividade econômica exercida (BOHNENBERGER, 2011).

Embora o maracujá doce possa ser propagado por meio de estaquia, enxertia, alporquia e por meio de cultura de tecidos (FERRARI; FERREIRA; PINHO, 2007), o principal método utilizado é a propagação por meio de sementes, por ser um processo prático e econômico de produção de mudas. No entanto, as sementes de *P. alata* Curtis, apresentam baixa porcentagem de germinação, fazendo-se necessário conhecer os aspectos que afetam a germinação de suas sementes (FERREIRA *et al*., 2005; FERRARI; FERREIRA; PINHO, 2007; JOSÉ *et al*., 2019; SILVA *et al*., 2019).

De acordo com Osipi *et al*., (2011) os principais fatores que afetam a qualidade das sementes de maracujá doce estão relacionados com os métodos de extração, compostos químicos presentes no arilo das sementes e o tipo de dormência das sementes.

A dormência de sementes impede a germinação durante períodos adversos, mesmo em condições favoráveis, sendo um mecanismo importante de adaptação de espécies que garante uma distribuição de germinação ao longo do tempo (SANTOS *et al*., 2015; SILVA *et al*., 2019). Existem várias técnicas aos quais as sementes de *P. alata* podem ser submetidas para a superação de dormência, como exemplo a escarificação mecânica, uso de fitorreguladores, escarificação química e tratamentos térmicos (SANTOS, 2015b, BERNARDINELLI, 2016; PRADO *et al*., 2019).

Estudos voltados para o aperfeiçoamento de técnicas de propagação do maracujá doce são de extrema importância como alternativa para contornar as limitações naturais desta espécie e, assim, reduzir o tempo de formação da muda em viveiros (PINHEIRO MACIEL, 2018). Nessa perspectiva, o objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes métodos de superação de dormência em sementes de *Passiflora alata* Curtis.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 *Passiflora alata*

A espécie *P. alata,* conhecida popularmente como maracujá doce, maracujá-de-refresco, maracujá-guaçu, maracujá-açu, maracujá-grande, é nativa da América do Sul, sendo encontrada no Brasil e em outros países como Peru, Paraguai e Argentina (BERNACCI *et al*., 2003; ZUCARELI, 2011). Os autores Rolim *et al*. (2019) a descrevem como uma planta escandente, glabra, caule quadrangular de arestas aladas, gavinhas axilares robustas, estípulas lanceoladas, pecíolos com 2 a 4 glândulas e folhas ovadas inteiras (7 a 15 cm de comprimento e 5 a 10 cm de largura). Braga *et al*. (2005), caracterizam seus botões florais como pilosos e as flores hermafroditas, formadas nas axilas foliares (de 1 a 3 gemas), grandes e pesadas, com coloração arroxeada, aromática e abundante em néctar, o que é um atrativo aos insetos polinizadores (BENEDETTI, 2021). Os frutos, segundo Rolim *et al*. (2019), são de coloração amarela alaranjada quando maduros, forma oboval, oval ou piriforme de 8 a 10 cm de comprimento por 4 a 6 cm de largura, polpa de cor branca, amarela à laranja, com sabor doce-acidulado. As sementes são cordadas e faveoladas, em geral, de 7 a 8 cm de comprimento e o arilo é sulcoso de coloração bege e de sabor doce, com baixa acidez.

1.2 Importância econômica

O cultivo do maracujazeiro é de grande importância econômica uma vez que possui ampla utilização, não apenas na alimentação, mas também na ornamentação pela beleza de suas flores e na fabricação de remédios devido sua produção de compostos fitoterápicos (PAIVA, 2013).

No mundo destacam-se como maiores produtores de maracujá o Brasil, a Colômbia, o Equador e o Peru (SANTOS *et al*., 2017), em que o Brasil é o maior produtor e consumidor dessa frutífera. Segundo dados do IBGE (2021), a produção brasileira de maracujá em 2021 foi de 683.993 toneladas, sendo as regiões Nordeste e Sudeste responsáveis por 69,6% e 11,8% do volume nacional respectivamente.

A maior parte dos pomares comerciais é ocupado pelo maracujá azedo, porém o fruto do maracujá doce alcança o triplo do valor do azedo nos mercados (BENEDETTI, 2021). O maracujá doce (*P. alata* Curtis), é a segunda espécie mais cultivada e vem ganhando importância dentro do mercado de frutas in natura (MOURA, 2013; ROSA *et al*., 2020), onde suas características quanto ao tamanho, à coloração externa, aroma e qualidades gustativas o tornam bastante aceitável pelos consumidores (BELLON, 2008).

Seu fruto rico em minerais e vitaminas, é apreciado pela qualidade de sua polpa, aroma e sabor agradáveis, além de suas propriedades farmacológicas (OSIPI *et al*., 2011).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

É menos rico em suco e apresenta menor acidez, portanto é comercializado principalmente para o consumo in natura (MANICA, 2005).

Sendo o maracujazeiro-doce uma planta exigente em mão-de-obra, principalmente para a execução dos tratos culturais, adapta-se muito bem às condições dos pequenos produtores, que empregam a mão-de-obra familiar, além de servir como alternativa de diversificação na propriedade (DAMATTO JÚNIOR *et al*., 2005). Dessa forma, a produção e comercialização do maracujá exerce importante papel econômico e social à agricultura familiar, possibilitando geração de renda em pequenas propriedades, além de colaborar para permanência do homem no campo (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016).

Outro importante aspecto relacionado à cultura é a possibilidade de maiores rendimentos ao produtor por unidade de área (DAMATTO JÚNIOR *et al*., 2005). O maracujá doce tem sabor exótico, o que é um atrativo tanto para o consumo in natura como também na forma de produtos processados e em razão do seu alto valor comercial e a procura nas prateleiras, é desejável cultivá-lo em maior escala (BENEDETTI, 2021).

1.3 Propagação do maracujá doce por sementes

A propagação do maracujá doce pode ser por meio de sementes, estacas, enxertia e micropropagação, sendo a propagação por sementes e por estacas as mais utilizadas. O principal método de propagação do maracujazeiro utilizado no Brasil a nível comercial é a propagação por sementes, tendo em vista a facilidade de execução e simplicidade na estrutura requerida pelo viveiro (BERNARDINELLI, 2016).

A propagação por sementes em frutíferas tem sido usada quando os meios de propagação vegetativa apresentam custo alto, como no caso do mamoeiro, coqueiro e maracujazeiro (MATOS, 2016). Para Pires (2011), essa propagação, muitas vezes, é desvantajosa, visto que a utilização de sementes nem sempre assegura a manutenção das características da planta que as forneceu. Assim, é importante o cuidado com qualidade das sementes, buscando aquelas que sejam certificadas, obtidas de plantas matrizes de qualidade comprovada. Mesmo com a escolha acertada da semente, a heterogeneidade dos pomares, alta variabilidade, polinização cruzada perdendo identidade genética e a dormência existente nas espécies de Passiflora, são um conjunto de variáveis problemas que afetam constantemente sua produção (BERNARDINELLI, 2016; PRADO *et al*., 2019).

As pesquisas com tecnologia de sementes em espécies frutícolas no Brasil são escassas e, portanto, as regras para análise de sementes (RAS), que prescrevem os procedimentos ideais para a análise de sementes das diferentes espécies, apresentam limitações e omissões com relação a esse grupo de plantas (OSIPI *et al*., 2011).

A propagação por sementes predomina e amplia a variabilidade entre as plantas cultivadas. (MELLETI *et al*., 2003). Avaliando diferentes métodos de superação de dormência em sementes de maracujá doce, Fávaris *et al*. (2017) observaram que todos os tratamentos com sementes oriundas de multiplicação seminífera apresentaram maior vigor e desenvolvimento das plântulas quando comparados a multiplicação vegetativa.

A extração e o preparo das sementes do maracujazeiro-doce, a fim de se elevar a qualidade das mudas obtidas, carecem de estudos que possam esclarecer os fatores pertinentes, bem como contribuir para a definição de métodos eficientes e econômicos que favoreçam a qualidade fisiológica das sementes (OSIPI *et al*., 2011).

1.4 Dormência de sementes

A dormência pode ser caracterizada pela ausência temporária da germinação, mesmo quando em condições adequadas de sua ocorrência (VIVIAN *et al*., 2008). Segundo Perez (2004), a dormência que as sementes possuem é considerada uma forma de adaptação e um processo de sobrevivência desenvolvido por muitas, permitindo que a germinação inicie quando as condições ambientais vierem a favorecer a sobrevivência das mesmas. É, portanto, um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando por meio disso a perpetuação da espécie (GUIMARÃES *et al*., 2006).

A germinação das sementes é regulada pela interação de seu estado físico, fisiológico e das condições de ambiente, ocorrendo então, quando as condições para o crescimento são favoráveis e a semente não apresenta dormência (MONDO *et al*., 2010; SANTOS *et al*., 2018). Almeida *et al*. (1988), afirmam que a dormência, ocorre baixa germinação mesmo com uso de sementes consideradas fisiologicamente maduras.

Algumas espécies de Passifloraceae apresentam dormência em suas sementes, ocasionada pelo mecanismo de controle da entrada de água, devido à dureza do tegumento, necessitando de tratamento para sua superação (ALEXANDRE *et al*., 2004). Essa afirmação também é feita por Morley-Bunker (1980), onde ele verificou que a germinação aumentou através da escarificação mecânica, sob temperatura alternada, em algumas espécies do gênero *Passiflora*.

Em um trabalho realizado por Ferreira (1998), observou-se que as sementes de *P. edulis f. flavicarpa, P. alata*, *P. giberti* e *P. caerulea* não apresentam impedimentos para a entrada de água no seu interior, embora o tempo de embebição seja diferente para cada uma das espécies. Neste estudo também verificou que as sementes responderam de forma diferenciada à utilização de fitorreguladores.

Para Lima *et al*. (2009) o maracujazeiro doce, apresenta baixa germinação das sementes, tornando difícil sua propagação em larga escala. Na literatura alguns autores mencionam a possibilidade da existência de dormência nas sementes do maracujá-doce devido à nula germinação dessa espécie em suas pesquisas (OLIVEIRA *et al*., 1980; SANCHEZ, 1980; MELO *et al*.,1998). No entanto, alguns autores como Ruggiero e Oliveira (1998), relatam existir problema com a viabilidade da semente.

Diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas com o intuito de reduzir o tempo entre a semeadura e a emergência das plântulas. Alguns estudos têm evidenciado métodos pré-germinativos para a superação de dormência das sementes do gênero *Passiflora* visando o aumento da germinação (FÁVARIS *et al*., 2017).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

1.5 Técnicas para superação da dormência

Existem vários métodos para superação de dormência em sementes que favorecem a germinação (JOSÉ *et al.*, 2019). Entre as técnicas para superação da dormência estão: escarificação química, escarificação mecânica, imersão em água quente e/ou fria e o uso dos reguladores vegetais que agem diretamente no metabolismo da semente (BERNARDINELLI, 2016; PRADO *et al.*, 2019).

A escarificação química é um método que possibilita às sementes executarem trocas de água e/ou gases com o meio (GUIMARÃES *et al.*, 2006). Para essa técnica, destaca-se o uso do ácido sulfúrico para a superação da dormência tegumentar de sementes pequenas, facilitando o processo de germinação (BERNARDINELLI, 2016). Trabalhos realizados por Nunes *et al.* (2020), concluíram que o uso de ácido sulfúrico em diferentes tempos de imersão para quebra de dormência de sementes de maracujá é eficiente, apresentando diferenças significativas para os tratamentos utilizados nessa pesquisa.

Para a superação de dormência, também são utilizados tratamentos térmicos, tendo sempre o cuidado de não se elevar demasiadamente a temperatura para que não ocorra dano ao embrião (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2010). O uso de água quente é um procedimento muito mais prático do que a lixa ou punção dos envoltórios quando se trabalha com sementes pequenas (PEREZ, 2004; SANTOS, 2015b). Osipi e Nakagawa (2005), obtiveram maiores percentuais de germinação em sementes de maracujazeiro doce (*P. alata*) por meio desse método, evidenciando que o aumento de temperatura pode servir como técnica muito efetiva para a quebra de dormência dessa espécie (ZANELLA, 2015).

Os reguladores vegetais são compostos orgânicos que, em pequenas concentrações, provocam, inibem ou modificam processos fisiológicos (FERRARI, 2009). O ácido giberélico (GA_3), é um fitorregulador cuja principal função é controlar a divisão e alongamento celular, o que está intrinsecamente ligado à germinação e desenvolvimento das plantas, podendo estimular ou inibir a germinação (PRADO *et al.*, 2019). Alguns autores relatam que o uso de giberelina aumenta a germinação de *P. alata* (FERREIRA, 1998; FERREIRA *et al.*, 2005; SANTOS, 2015), isso foi observado por Marostega *et al.* (2017), em que sementes de *Passiflora alata* apresentaram aumento de germinação de até 24% quando tratadas com GA_3 na concentração de 1000 mg L^{-1}.

2 MATERIAL E MÉTODOS

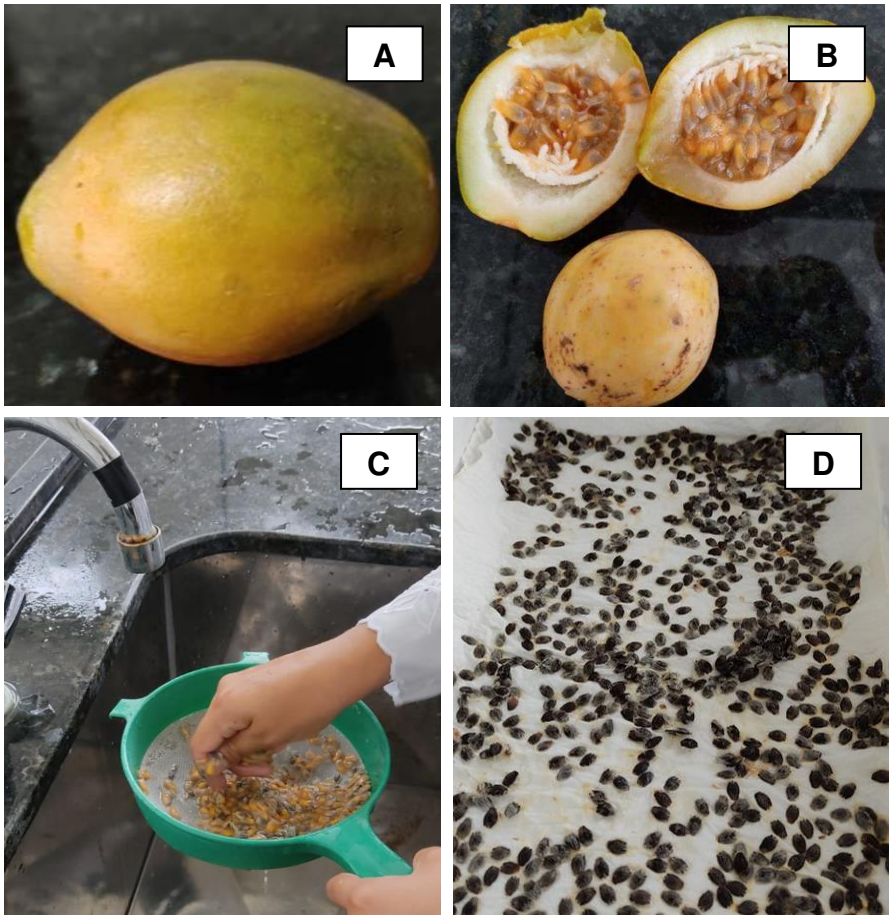
O experimento foi conduzido no Laboratório de Solos, Água e Tecidos Vegetais e em Casa de Vegetação no Setor de Pesquisa em Fruticultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), localizado no município de Almenara – MG, região do Vale do Jequitinhonha, a 16°13’47.56” latitude Sul e 40°44’32.27” longitude oeste, a uma altitude de 269 m.

As sementes de *Passiflora alata* foram obtidas de frutos maduros colhidos da safra do ano de 2022, no município de Rio do Prado – MG. Para extração das sementes, os frutos foram seccionados ao meio, realizando a retirada da polpa e a remoção do arilo, por meio de fricção em peneira de malha plástica fina. Após a remoção do arilo, as sementes foram lavadas em água corrente e dispostas em papel toalha, mantendo-as à sombra para secagem durante o período de 72 horas em laboratório para retirada do excesso de umidade (FIGURA 1).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com sete tratamentos para superação de dormência das sementes de *P. alata* e três repetições. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1 - testemunha (ausência de tratamento para superação de dormência); T2 - imersão em ácido sulfúrico por 30 minutos; T3 – aplicação em ácido giberélico na concentração de 1000 ppm por 30 minutos; T4 – imersão em ácido giberélico na concentração de 3000 ppm por 20 minutos; T5 - imersão em água a temperatura de 35°C por 15 minutos; T6 - imersão em água a temperatura de 50 °C por 15 minutos e T7 - imersão em ácido clorídrico 37% por 30 minutos.

Figura 1 - Fruto de *Passiflora alata* (A), extração das sementes (B), fricção das sementes em peneira de malha plástica (C) e secagem das sementes (D).



Fonte: Autor, 2022.

O teor de água das sementes foi determinado conforme a metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando o método de estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, com duas repetições de 5 sementes por tratamento, sendo os resultados expressos em percentagem de teor de água (b.u):

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

O teste de emergência de plântulas foi realizado em casa de vegetação utilizando-se 60 sementes por tratamento, divididas em três repetições de 20 sementes. As sementes de *P. alata* foram semeadas em bandejas plásticas (520 x 310 x 110 mm) contendo substrato comercial Maxfértil composto de casca de pinus, fosfato natural, casca de arroz carbonizada e vermiculita, utilizando espaçamento de 2 cm entre linhas e 2 cm entre fileiras e a profundidade de semeadura de 1 cm. Durante a condução do experimento foram realizadas diariamente irrigações de forma manual para manter a umidade.

Observações diárias da emergência foram realizadas a partir da semeadura, sendo consideradas plântulas emergidas aquelas com o início visível das folhas cotiledonares (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008). Este teste encerrou-se aos 46 dias após sua instalação, momento este em que ocorreu a estabilização das plântulas emergidas. Após a estabilização da emergência, foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE) por meio da fórmula proposta por Maguire (1962).

Aos 46 dias após a semeadura, foram avaliadas a altura da plântula (ALT), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte área (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).

A altura da plântula (ALT) (cm) mediu-se do colo da plântula até a gema apical e o comprimento da raiz (CR) (cm) do colo até a extremidade da raiz, com auxílio de uma régua graduada, o diâmetro do caule (DC) (mm) foi efetuado com o paquímetro digital e o número de folhas (NF) foi realizada a contagem das folhas totalmente expandidas em cada plântula.

Para obtenção da massa fresca e seca, separou-se a parte área das raízes, onde as raízes foram lavadas em água corrente para retirada do excesso de substrato. Logo procedeu-se a pesagem em balança de precisão de 0,0001 g obtendo-se a massa fresca da parte área (MFPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa fresca total (MFT). Posteriormente, foram colocadas em sacos de papel, acondicionados em estufa de secagem a 65 °C por 72 horas, e, decorrido esse período foram novamente pesadas determinando a massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) (FIGURA 4).

Os dados experimentais foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes de maracujá doce em função dos diferentes métodos de superação de dormência encontra-se na Tabela 1. Verificou-se que o teor de água variou entre 5,68% a 16,19%, sendo o tratamento com ácido giberélico na concentração de 3000 ppm o que obteve maior média, diferenciando dos demais. Para a testemunha obteve-se teor de umidade de 7,73%. Os valores obtidos no presente trabalho, encontram-se dentro do limite, onde Becwar *et al.* (1983), estabeleceram o limite mínimo de 2% de teor de água para que sementes de maracujá mantenham sua viabilidade.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 1 **-** Valores médios do teor de água (TA) em função dos diferentes métodos de superação de dormência em sementes de maracujá doce.

Tratamento	TA (%)
T1 –Testemunha	7,73 c
T2 – Ácido sulfúrico (H_2SO_4) por 30 min	5,68 d
T3 – Ácido giberélico (GA_3) 1000 ppm por 30 min	12,23 b
T4 – Ácido giberélico (GA_3) 3000 ppm por 20 min	16,19 a
T5 – Água quente (35°C) por 15 min	8,78 c
T6 – Água quente (50°C) por 15 min	8,52 c
T7 – Ácido clorídrico por 30 min	12,80 b
CV (%)	5,79

As médias de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade;
CV – Coeficiente de variação

Fonte: autoria própria

Campos (2016), ao avaliar o efeito do teor de água na qualidade fisiológica de sementes de maracujá-doce, constatou que o teor de água entre 6,33 e 8,64% mantêm a qualidade das sementes, de modo que, valores inferiores a esse podem comprometer a qualidade fisiológica da semente. Para Lamarca (2009), elevados teores de água aceleram o metabolismo respiratório e aumentam a ação de microrganismos, em contrapartida, a desidratação da semente abaixo de certos limites de umidade podem causar reações deletérias, afetando sua qualidade fisiológica.

Os resultados da análise de variância encontram-se na Tabela 2, os quais evidenciaram diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), para as variáveis emergência, índice de velocidade de emergência, altura de plântula, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento de raiz, massa matéria fresca da raiz, parte aérea e total, massa matéria seca da raiz, parte aérea e total.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), altura da plântula (ALT), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), comprimento da raiz (CR), massa massa da matéria fresca parte aérea (MFPA), massa da matéria fresca da raiz (MFR), massa matéria fresca total (MFT), massa matéria seca parte área (MSPA), massa matéria seca da raiz (MSR), massa matéria seca total (MST).

F.V	**GL**	**E**	**IVE**	**ALT**	**DC**	**NF**	**CR**
Tratamento	6	45.958**	26.287**	147.510**	27.217**	119.966**	31.477**
Repetição	2	1.033 ^{NS}	1.741^{NS}	2.352 ^{NS}	2.469 ^{NS}	0.463 ^{NS}	1.718^{NS}
Resíduo	12	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	35.34	45.84	13.34	31.21	14.89	29.81

FV	**GL**	**MFPA**	**MFR**	**MFT**	**MSPA**	**MSR**	**MST**
Tratamento	6	4.824**	3.749*	4.416*	5.723**	4.253*	5.116**
Repetição	2	2.813 ^{NS}	2.300 ^{NS}	2.623^{NS}	2.619^{NS}	2.382^{NS}	2.528^{NS}
Resíduo	12	-	-	-	-	-	-
CV (%)	**-**	**107.83**	**121.57**	**112.40**	**95.10**	**112.57**	**101.30**

FV- Fontes de variação; GL- Graus de liberdade; CV – Coeficientes de variação
NS – Não significativo; ** Significativo a 1%; * Significativo a 5%

Fonte: autoria própria

De acordo com os resultados obtidos em casa de vegetação (TABELA 3), pode-se verificar que os tratamentos com imersão em ácido sulfúrico por 30 min, imersão em ácido giberélico 3000 ppm por 20 min e imersão em ácido clorídrico por 30 min interferiram negativamente na emergência das plântulas. A emergência do maracujá doce iniciou-se aos 18 dias após a semeadura e estabilizou-se no 46° dia. Observou-se que o tratamento controle T1 (testemunha) foi superior aos demais tratamentos, apresentando porcentagem média de emergência de 47,50 %. Esse baixo percentual de emergência também foi observado por Júnior *et al*. (2021), em que a média máxima de emergência de sementes de maracujazeiro amarelo foi de 37,50%.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 3 - Emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), Altura da plântula (ALT), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), comprimento da raíz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raíz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte área (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) das sementes de maracujá doce de acordo com os tratamentos utilizados.

Trat. *	E (%)	IVE	ALT (cm)	DC (mm)	NF	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MFT (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
T1	47,50 a	0,96 a	3,50 a	1,08 a	3,25 a	8,05 a	0,60 a	0,38 a	0,98 a	0,09 a	0,05 a	0,14 a
T2	0,00 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
T3	6,67 c	0,05 c	3,50 a	0,90 a	2,83 a	7,83 a	0,08 b	0,07 b	0,15 b	0,01 b	0,01 b	0,02 b
T4	0,00 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
T5	10,00 c	0,32 b	3,39 a	1,02 a	3,50 a	9,29 a	0,16 b	0,09 b	0,24 b	0,02 b	0,01 b	0,04 b
T6	26,67 b	0,77 a	3,51 a	1,03 a	3,31 a	5,70 b	0,31 a	0,19 a	0,50 a	0,05 a	0,03 a	0,08 a
T7	0,00 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. *T1 - Testemunha; T2 - imersão em ácido sulfúrico por 30 minutos; T3 - imersão em ácido giberélico na concentração de 1000 ppm por 30 minutos; T4 - imersão em ácido giberélico na concentração de 3000 ppm por 20 minutos; T5 - imersão em água a temperatura de 35°C por 15 minutos; T6 - imersão em água a temperatura de 50°C por 15 minutos; T7 - imersão em ácido clorídrico 37% por 30 minutos.

Fonte: autoria própria

Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), observa-se na Tabela 3 que o uso de água quente a 50°C por 15 min e a testemunha foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos, proporcionando maior quantidade de plântulas emergidas, indicando que a utilização de água quente pode ser considerada um método promissor para superação da dormência de sementes de *P. alata*, diante da adequação do período de imersão e/ou da temperatura a ser utilizada. Segundo Busatto *et al*. (2013), a utilização de água quente na superação de dormência de sementes pode aumentar a permeabilidade do tegumento, ao dissolver ou deslocar um ou mais elementos estruturais da barreira impermeável, sendo um método de baixo custo e prático de aplicação em grandes escalas.

Para as variáveis altura da plântula (ALT) e diâmetro do caule (DC) os tratamentos imersão em água quente a 50 e 35°C por 15 min, imersão em ácido giberélico 1000 ppm por 30 min e testemunha foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos.

O número de folhas (NF) teve superioridade com as sementes de *P. alata* submetidas aos tratamentos em que se utilizou água quente e ácido giberélico (GA_3) 1000 ppm por 30 minutos não diferindo da testemunha. No entanto, esses tratamentos foram estatisticamente superiores em relação aos que utilizou ácido sulfúrico, ácido giberélico (GA_3) 3000 ppm por 20 minutos e ácido clorídrico.

No comprimento radicular verificou-se que as sementes imersas em água a temperatura de 35°C durante o período de 15 minutos apresentou resultado superior, porém não se diferenciou estatisticamente do tratamento com ácido giberélico na concentração de 1000 ppm e testemunha, onde estes apresentaram-se estatisticamente superiores aos submetidos em ácido sulfúrico, ácido giberélico 3000 ppm e ácido clorídrico.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Com relação ao desenvolvimento da parte aérea, para a massa fresca da parte aérea (MFPA), o tratamento que obteve a maior média foi a testemunha, apresentando 0,6 g. Os tratamentos T6 (água quente 50°C por 15 min) e T1 (testemunha) promoveram maior massa fresca da raiz (MFR) e aérea ((MFPA), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST).

A escarificação química com ácido sulfúrico não se apresentou eficiente para a superação de dormência em sementes de maracujá doce. No trabalho conduzido por Zanella (2015), verificou-se que o ácido sulfúrico não é recomendado para superar a dormência das sementes de *P. edulis f. flavicarpa*, acreditando-se que tal agente químico tenha danificado o embrião. Lopes *et al.* (2006) destaca que a exposição das sementes ao ácido sulfúrico por tempo superior ao necessário para superar a sua dormência, além de causar a degradação do tegumento, pode reduzir a porcentagem de germinação devido aos danos causados, podendo ainda provocar injúrias mecânicas, favorecendo a deterioração.

No experimento, o uso de ácido giberélico nas sementes não promoveu um aumento e desenvolvimento das plântulas, diferentemente dos resultados encontrados por Fávaris *et al.* (2017), em que o ácido giberélico na concentração de 500 mg L^{-1} proporcionou maior crescimento das plântulas de maracujá doce em relação a testemunha. O efeito do ácido giberélico sobre o alongamento celular e crescimento observado por diversos autores não foi verificado neste trabalho, podendo esses resultados ser atribuídos às concentrações do ácido giberélico empregadas ou mesmo ao tempo de imersão das sementes.

A utilização do ácido clorídrico 37% por 30 min foi prejudicial a germinação das sementes de *P. alata*, efeito que também foi verificado por Ossipi *et al.* (2011). Provavelmente o tempo de imersão utilizado neste estudo tenha sido fator prejudicial a germinação.

Devido ao baixo percentual de emergência e vigor, é possível que os testes utilizados no estudo não sejam os mais recomendados para superar a dormência do maracujá doce, sendo necessários mais estudos para verificação na determinação de inibidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos utilizados não foram eficientes para superar a dormência nas sementes de maracujá doce (*P. alata* Curtis). Por esse motivo, mais estudos são necessários para determinar o efeito destes tratamentos sobre as sementes de maracujá doce.

A imersão de sementes de maracujá doce em água a temperatura de 50 °C por 15 minutos é uma alternativa viável para a melhoria da qualidade fisiológica, sendo necessário o aprimoramento do tempo de imersão e da temperatura adequada.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 5, n. 2, maio/ago. 2023.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R. S.; JÚNIOR, A. W.; NEGREIROS, J. R. da S.; PARIZZOTTO, A.; BRUCKNER, C. H. Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1239-1245, 2004.

ALMEIDA, A. M.; NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, R.M. Maturação de sementes de maracujá amarelo: experimento 1. In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura,** 9, 1987, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988 p. 625-630.

AMARAL, R. G., ANDRADE, L. N., SANTOS, S. A., MENEZES, D. B., ANDRADE, L. R. M., SANTOS, R. S., SANTOS, E. W. P., SEVERINO, P., & CARVALHO, A. A. Efeitos biológicos de extratos da Passiflora alata: uma revisão da literatura. **Ciências Biológicas e da Saúde Unit,** v.5, n.2, p. 33-66, 2019.

BECWAR, M.R.; STANWOOD, P.C.; LEONHARDT, K.W. Dehydratation effects on freezing characteristics and survival in liquid nitrogen of desiccation-tolerant and desiccation-sensitive seeds. **Journal American Society Horticulture Science**, v.108, n.4, p.613-618, 1983.

BELLON, G. **Variabilidade genética de acessos de maracujazeiro-doce caracterizada por marcadores RAPD e avaliação da resistência a bacteriose e a virose dos frutos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, p.101, Dissertação de Mestrado.

BENEDETTI, A. R. **Melhoramento de maracujá doce: avaliação de progênies derivadas do cruzamento entre genótipos selecionados para a produção e qualidade de frutos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2021.

BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D. Maracujá-doce: o autor, a obra e a data de publicação de *Passiflora alata* (*Passifloraceae*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p. 355-356, 2003.

BERNARDINELLI, L. P. **Quebra de dormência de sementes de maracujá amarelo através do uso da técnica de hidrocondicionamento.** 2016. 31 p. TCC – Curso de Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

BOHNENBERGER, E. J. **Territorialidade em Tensão no Vale do Jequitinhonha:** territórios de vida e territórios como recurso de capital. 2011. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Curso de Graduação em Geografia. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2011.

BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, K. P. **Maracujá doce: melhoramento genético e germoplasma.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005 p.601-617.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS. 2009. 399p.

BUSATTO, P. C.; NUNES, A. S.; COLMAN, B. A.; MASSON, G. L. Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista verde,** Mossoró, v. 8, n 1, p. 154-160, 2013.

CAMPOS, k. M. **Influência da redução do teor de água em sementes de maracujá-doce.** 2016. 25p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres, 2016.

DAMATTO JUNIOR, E. R.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, p.188-190, 2005.

FALEIRO, F.; JUNQUEIRA, T. **Manual - Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Embrapa, Brasília-DF, 1º ed., 2016.

FÁVARIS, N. A. B.; Freitas, A. R.; Mengarda, L. H. G.; Cabanez P.A; Souza, A.C.B.; Alexandre, R.S; Lopes, J. C. **Superação de dormência em sementes de *Passiflora alata* Curtis.** XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba, 2017.

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, p. 345-347, jul. 2007.

FERRARI, T. B. **Metabolismo germinativo de sementes de Passiflora alata Curtis tratadas com giberelinas e citocinina.** 2009. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Botucatu.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FERREIRA, G. **Estudo da embebição e do efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas.** 1998. 146p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

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**, v. 27, n. 2, p. 277-280, 2005.

GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, A.R. Aspectos fisiológicos de sementes. **Informe Agropecuário**, v.27, n.232, p.40, 2006.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2021. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0>. Acesso em: 30 nov. 2022.

JOSÉ, S. C. B. R.; SALOMÃO, A. N.; MELO, C. C.; CORDEIRO, I. M.; GIMENES, M. A. Tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de maracujás silvestres. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 351, 2019.

JÚNIOR, A. W., RADAELLI, J. C., BERNARDINELLI, L. P., & ZANELLA, L. R. Técnicas para superação da dormência de sementes de *Passiflora edulis* f. flavicarpa. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 20060-20070, 2021.

LAMARCA, E.V. **Velocidade de deterioração de sementes de Caesalpinia echinata Lam. sob diferentes taxas respiratórias em função da temperatura e do grau de hidratação.** 2009. 98f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica, São Paulo, 2009.

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. V. 15, n.1-4, p. 43-48, 2009.

LOPES, J.C.; DIAS, P.C.; MACEDO, C. M.P. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 171- 177, 2006.

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

MANICA, I. Maracujá no Brasil. In: MANICA, I.; JOSÉ, A. R. S.; BRUCKNER, C.H.; HOFFMANN.N. **Maracujá-doce: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado.** Porto Alegre: Cinco continentes, 2005. p. 11-26.

MAROSTEGA, T. N.; LUZ, P. B.; TAVAREZ, A. R.; NEVES, L. G.; SOBRINHO, S. P. **Methods of breaking seed dormancy for ornamental passion fruit species.** Ornamental Horticulture, Campinas, v. 23, n. 1, p. 72-78, mar. 2017.

MATOS, J. B. **Efeito da aplicação de ácido indolbutírico na estaquia de maracujá-azedo**. 2016. 34p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2016.

MELETTI, L. M. M.; BERNACCI, L. C.; SCOTT, M. D. S.; AZEVEDO, FILHO J. A.; MARTINS, A. L. M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos, agronômicos e citogenéticos de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 275-278. 2003.

MELO, A.L.; PENÁRIO, R.; SADER, R.; OLIVEIRA, J.C. **Comportamento germinativo de espécies de maracujá**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1998. 8p.

MONDO, V. H. V. et al. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de sementes**, v. 32, n. 1, p. 131-137, 2010.

MORLEY-BUNKER, M. J. S. **Seed coat dormancy in Passiflora species.** Annual Journal, v.8, p. 72-84, 1980.

MOURA, D.F.; **Propriedades Benéficas do Maracujá.** 2013. 26 p. Apostila (Bacharelado em Farmácia) - Farmácia, Universidade do Grande ABC, Anhanguera, 2013.

NUNES, L. C.; RAMBO, W. R.; DA COSTA, A. V. E.; WILLIWOCH, A. C; RAPOSO, M. H. L; ENZ, P. H.; SANTOS, L. H.; WERLE, M. H.; DALLASTRA, I. M.; NUNES, L. C. Germinação de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) com diferentes tempos de imersão em ácido sulfúrico. **Ciências Agrárias: Conhecimentos Científicos e Técnicos e Difusão de Tecnologias 3**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. **Caracterização dos frutos do maracujazeiro-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) e superação de dormência de sementes.** (Dissertação Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. et al. Superação de dormência de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 584-590, 2010.

OLIVEIRA, J. C.; SALOMÃO, T. A.; RUGGIERO C.; ROSSINI, A. C. Observações sobre o cultivo de *Passiflora alata* AIT. (Maracujá Guaçu)**. Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.2, n.1, p.59-63, 1980.

OSIPI, E. A. F; NAKAGAWA, J. Efeito da temperatura na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de maracujá doce (Passiflora alata Dryander). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 179-181, 2005.

OSIPI, E.A.F.; LIMA, C.B.; COSSA, C.A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.680-685, 2011.

PAIVA, C. L. **Descritores morfológicos e marcadores microssatélites na caracterização de germoplasma de *Passiflora spp*.** Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2013, 60 p.

PEREIRA NETO, B. **Avaliação do crescimento inicial de plantas de maracujazeiro cultivadas sob diferentes telas de sombreamento**. 2020. 28p. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 125-134.

PINHEIRO MACIEL, G. H**. Reguladores vegetais e nutrição mineral na formação de mudas de maracujazeiro-doce.** TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2018.

PIRES, M. C.; YAMANISHI, O. K.; PEIXOTO, J. R. Rooting of passion fruit species with indole-butyric acid under intermittent misting condition. **Acta Horticulturae**, v. 894, p. 177-183, 2011.

PRADO, L. P., DOS SANTOS, T. M., DE SOUZA, A. R., CLEMENTE, J. M., DUARTE, A. R., & MACHADO, M. G Superação de dormência de sementes de *Passiflora alata* com biorreguladores vegetais comerciais. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA** (FINOM), v. 18, n. 1, p. 76-84, 2019.

ROLIM, G. G., DE ANDRADE, W. C., DE ABRANTES, D. S., HAFLE, O. M., & DE ALMEIDA, G. P. Morfologia, nutrição e principais pragas do maracujazeiro doce (*Passiflora alata curtis*). **Revista de Agroecologia no Semiárido** (RAS) (Sousa - PB), ISSN2595-0045, 3(1), 01-13, 2019.

ROSA, S. R.; NASCIMENTO, D. S.; SILVA, M. F. M.; DAMASCENO, H. da CRUZ. Desempenho agronômico de cultivares de maracujá (*Passiflora edulis sims* f. Flavicarpa) nas condições ambientais de Colorado do Oeste, Rondônia**. Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 17, n. 32, 2020.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. Enxertia do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: Fundação de estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 1998. p.70-92.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: EMBRAPA SPI, 1996. 64 p. (Publicação Técnicas Frupex, 19).

SANCHEZ, S.V. **Influência de tipos de degomagem e armazenamento sobre a germinação de sementes e estudo sobre a quebra de dormência de maracujá-doce (*Passiflora alata* Ait).** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1980. 21f. (Monografia).

SANTOS, A. M. **Rentabilidade da produção em maracujazeiro-amarelo com aumento da densidade de plantio.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina, 2015a.

SANTOS, C. E. M. dos; MORGADO, M. A. D.; MATIAS, R. G. P.; WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H. Germination and emergence of passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds obtained by self- and open-pollination. **Acta Scientiarum**, v.37, n.4, p.489-493, 2015.

SANTOS, G. M.; HERT, G.L.; SANTOS, M. M.; KRAUSE, M. R.; OZA, E. F.; PAIXÃO, M. V. S. **Germinação e desenvolvimento de plântulas de maracujá submetidas a diferentes testes hormonais, térmicos e nutricionais.** In: 29° Semana da Agronomia do CCAE/UFES,2018, Vitória – ES. Anais da 29° Semana da Agronomia do CCAE/UFES, v. 2, n.1, 2018.

SANTOS, T. M. **Germinação e dormência de sementes de passifloráceas e seleção de genótipos resistentes à *Fusarium* spp.** 2015. 139 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015b.

SANTOS, V. A.; RAMOS, J.D.; LAREDO, R. R.; SILVA, F. O. Dos R.; CHAGAS, E. A.; PASQUAL, M. Produção e qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes do cultivo com mudas em diferentes idades. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. 16: 33-40, 2017.

SILVA, A.L.; HILST, P.C.; DIAS, D.C.F.S.; ROGALSKI, M. Superação da dormência de sementes de *Passiflora elegans* Mast. (Passifloraceae). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.14, n.3, p.406-411, 2019.

SOUSA, C.M; SANTOS, M.P; CARVALHO, B.M. Enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Científica**, Jaboticabal, v.42, n.1, p.68-73, 2014.

VIVIAN, R. et al. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência: breve revisão. **Planta Daninha**, v.26, p.695-706, 2008.

ZANELLA, L. R. **Técnicas para quebra de dormência física em sementes de maracujazeiro amarelo.** Trabalho (Conclusão de Curso) – Curso de Graduação em Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

ZUCARELI, V. **Aspectos anatômicos, fi siológicos e bioquímicos da enxertia de maracujazeiros sobre *Passiflora cincinnata* Mast.** 2011. 104 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Almenara, pelo apoio e suporte para a condução do experimento, assim como, somos gratos aos servidores e técnicos de laboratório que auxiliaram na execução desse trabalho.

Recebido em: *07 de novembro 2022*

Aceito em: *11 de abril 2023*