

Revista da Universidade Vale do Rio Verde
ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362
v. 20 | n. 2 | Ano 2021

Petterson Baptista da Luz

Universidade do Estado de Mato Grosso

Beatriz Fernanda Lima Silva

Universidade do Estado de Mato Grosso

Severino de Paiva Sobrinho

Universidade do Estado de Mato Grosso

Andréa dos Santos Oliveira

Universidade do Estado de Mato Grosso

Júlia Janice Loffler

Universidade do Estado de Mato Grosso

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *PASSIFLORA ALATA* E *PASSIFLORA CININNATA*

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo determinar o método mais eficiente para a superação da dormência de sementes de *Passiflora alata* e *Passiflora cincinnata* por meio de tratamentos pré-germinativos com Fluridone® e Promalin®. Para a superação de dormência, os tratamentos pré-germinativos foram: *P. alata* - embebição em Fluridone® nas concentrações de 0,1; 10 e 100 µM, durante 12, 24 e 48 horas; embebição em Promalin® nas concentrações de 300, 4500 e 9000 mgL⁻¹ durante 6 e 12 horas. *P. cincinnata* - Promalin® nas concentrações de 300, 4500, 9000 e 20000 mgL⁻¹, durante 6 e 12 horas. Os resultados revelaram que em sementes de *P. alata*, Promalin® na concentração de 9000 mgL⁻¹ em 12 horas de embebição, garantiu melhores resultados. Para sementes de *P. cincinnata*, o tratamento com Promalin® é eficaz na concentração de 2000 mgL⁻¹ por 6 horas, promovendo incremento na germinação e no índice de velocidade de germinação.

Palavras-chave: Hormônios, Maracujá, Nativa, Silvestre.

DORMANCY OVERCOMING OF *PASSIFLORA ALATA* AND *PASSIFLORA CINCINNATA* SEEDS

Abstract: The present work aims to determine the most efficient method for overcoming dormancy of *Passiflora alata* and *Passiflora cincinnata* seeds through pre-germinative treatments with Fluridone® and Promalin®. To overcome dormancy, the pre-germinative treatments were: *P. alata* - imbibition in Fluridone® in concentrations of 0,1; 10 and 100 µM, for 12, 24 and 48 hours; soaking in Promalin® at concentrations of 300, 4500 and 9000 mgL⁻¹ for 6 and 12 hours. *P. cincinnata* - Promalin® in concentrations of 300, 4500, 9000 and 20000 mgL⁻¹, for 6 and 12 hours. The results revealed that in *P. alata* seeds, Promalin® at a concentration of 9000 mgL⁻¹ in 12 hours of imbibition, guaranteed better results. For seeds of *P. cincinnata*, treatment with Promalin® is effective at a concentration of 2000 mgL⁻¹ for 6 hours, promoting an increase in germination and the germination speed index.

Key words: Hormones, Passion Fruit, Native, Wild.

INTRODUÇÃO

O maracujá pertencente ao gênero *Passiflora* L., é cultivado e comumente utilizado na alimentação, no entanto, possui outras funcionalidades importantes, como medicinais e ornamentais. O Brasil é considerado um centro de diversidade das *Passiflora* spp., possuindo ampla variabilidade genética entre as espécies silvestres encontradas no país. Algumas dessas espécies têm características de interesse econômico tornando-as com potencial para introdução no mercado de produção de frutos comestíveis, compostos fitoterápicos e/ou como plantas ornamentais (Junqueira et al., 2007; Tommonaro et al., 2007; Viana et al., 2010).

Cerca de 70 espécies produzem frutos comestíveis, portanto, existe uma ampla variabilidade genética a ser conhecida, caracterizada, protegida, conservada e convenientemente utilizada comercialmente ou em programas de melhoramento genético (Cunha et al., 2002).

Entre as espécies cultivadas no Brasil, o Maracujá-doce (*Passiflora alata*) se destaca como o segundo mais produzido no país, atrás apenas do Maracujá azedo (*Passiflora edulis*). Além do consumo in natura de seus frutos, a espécie *P. alata* é utilizada na indústria farmacêutica para produção de passiflorina (Meletti, 1999; Freitas, 2006), e como planta ornamental, por possuir flores coloridas e perfumadas. De acordo com Faleiro e Junqueira (2016), também é importante citar que, além do maracujazeiro-azedo e doce, outras espécies como *P. setacea*, *P. nitida* e *P. cincinnata* e híbridos interespecíficos de maracujás têm grande potencial comercial no país.

Além da aptidão econômica, essas espécies de maracujá têm contribuído significativamente no melhoramento genético de espécies comerciais, pois apresentam características de resistência a doenças e pragas, longevidade, adaptabilidade a condições adversas de clima, período de florescimento amplo, maiores concentrações de componentes químicos utilizados nas indústrias farmacêuticas, e outras potencialidades ainda não exploradas. (Meletti et al., 2005).

No que diz respeito a propagação de passifloráceas, a dormência é um fator importante a ser avaliado. As sementes de maracujá são constituídas pelo embrião, endosperma, tegumento e arilo. Algumas dessas estruturas podem influenciar na dormência das sementes, como o arilo e o tegumento. Além desses envoltórios, a temperatura na qual a semente é submetida durante a germinação, a luz, o balanço de substâncias fitorreguladoras, o tempo e condições de armazenamento e a genética da semente irão influenciar sua germinação e/ou dormência (Alexandre et al., 2009).

Cada espécie de *Passiflora* possui mecanismos diferentes para superar essa dormência, podendo ocorrer por hormônios promotores de germinação como giberelinas e citocininas, e até mesmo pela redução de hormônios indutores de dormência, como é o caso do ácido abscísico (Taiz e Zeiger, 2004). Deste modo, quando temos por finalidade promover a germinação através de giberelinas e citocininas, temos a disposição o Promalin®, por outro lado, se a intenção é reduzir a concentração de ácido abscísico, fazemos uso do herbicida Fluridone® (Benschop et al., 2005).

Diante o exposto, o presente trabalho tem por objetivo determinar o método mais eficiente para a superação da dormência de sementes de *Passiflora alata* e *Passiflora cincinnata* por meio de tratamentos pré-germinativos com Fluridone® (1-metil-3-fenil-5-[3-(trifluormetil)-fenil]-4(1H)-piridinona) e Promalin® (GA4+7 + N-(fenilmetil)-aminopurina).

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes das espécies *P. alata* e *P. cincinnata*, utilizadas neste trabalho, foram obtidas de frutos provenientes de plantas do Banco Ativo de Germoplasma da Universidade do Estado de Mato Grosso “Carlos Alberto Reys Maldonado” – Campus Universitário de Cáceres, onde foram selecionados frutos maduros, livres de doenças e pragas, no ano de 2019. Posteriormente, as sementes foram encaminhadas para o Laboratório de Sementes e Plantas Ornamentais.

A mucilagem foi removida friccionando as sementes com cal hidratada em peneira de arame (3 mm), conforme recomendações de Marostega et al. (2015). Em seguida, as sementes foram secas à sombra, em temperatura ambiente, aproximadamente 25 °C, por dois dias e posteriormente, armazenadas em recipientes de vidro transparente, fechados hermeticamente acondicionados em câmara fria na temperatura de 7 °C até a realização dos experimentos que foi de aproximadamente (60 dias).

A determinação do teor de água das sementes foi realizada simultaneamente com a superação de dormência, seguindo as recomendações propostas por Brasil (2009), realizada de acordo com o método da estufa (105 ± 3 °C por 24 horas). Utilizou-se duas amostras de 20

sementes para cada espécie, sendo que os resultados foram expressos em porcentagem média dos lotes em base úmida.

Os tratamentos para superação de dormência das sementes de *P. alata* e *P. cincinnata* foram conduzidos separadamente em becker contendo 50 ml da solução em questão, em BOD a 30°C, na ausência de luz da seguinte maneira:

Passiflora alata

T1- Sementes sem tratamento;

T2, T3 e T4- Sementes embebidas em Fluridone® nas concentrações de 0,1; 10 e 100 µM, respectivamente, durante 12 horas;

T5, T6 e T7- Sementes embebidas em Fluridone® nas concentrações de 0,1; 10 e 100 µM, respectivamente, durante 24 horas;

T8, T9 e T10- Sementes embebidas em Fluridone® nas concentrações de 0,1; 10 e 100 µM, respectivamente, durante 48 horas;

T11, T12 e T13- Sementes embebidas em Promalin® nas concentrações de 300 mg L⁻¹; 4500 mg L⁻¹ e 9000 mg L⁻¹, respectivamente, durante 6 horas;

T14, T15 e T16- Sementes embebidas em Promalin® nas concentrações de 300 mg L⁻¹; 4500 mg L⁻¹ e 9000 mg L⁻¹, respectivamente, durante 12 horas.

Passiflora cincinnata

T1- Sementes sem tratamento;

T2, T3, T4 e T5- Sementes embebidas em Promalin® nas concentrações de 300 mg L⁻¹; 4500 mg L⁻¹, 9000 mg L⁻¹ e 20000 mg L⁻¹, respectivamente, a 30 °C, durante 6 horas;

T6, T7, T8 e T9- Sementes embebidas em Promalin® nas concentrações de 300 mg L⁻¹; 4500 mg L⁻¹, 9000 mg L⁻¹ e 20000 mg L⁻¹, respectivamente, durante 12 horas.

O teste de germinação foi conduzido de acordo com as recomendações da Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) em câmara de germinação, regulada na temperatura alternada de 20/30 °C, na ausência de luz, por 30 dias. Foram semeadas quatro repetições de 25 sementes em caixas do tipo acrílico contendo duas folhas de papel mata-borrão, acrescido de água destilada na proporção de duas vezes e meio da massa do papel seco e, para se manter a umidade, foram efetuadas regas manuais.

Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentavam emissão de raiz primária maior que 2 mm até o final do experimento (Bewley e Black, 1994). A contagem foi realizada diariamente.

Todos os parâmetros de germinação do presente trabalho foram calculados utilizando-se o software GerminaQuant 1.0 (Marques et al., 2015) onde, ao término das observações, foram calculadas a germinabilidade (%) (transformada em arco seno %), o TMG - tempo médio de germinação (Labouriau, 1983), IVG – Índice de Velocidade de germinação (Maguire, 1962), U - incerteza de germinação, medida que indica se o processo ocorreu ou não (Labouriau e Valadares, 1976) e, Z - sincronia de germinação, que indica quando no mínimo duas sementes germinam juntas (Primack, 1980).

Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado, sendo cada tratamento constituído de 4 repetições de 25 sementes, com 16 tratamentos

para a superação de dormência de sementes de *P. alata* e 9 tratamentos para superação de dormência de *P. cincinnata*. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade por meio do programa computacional SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água inicial das sementes foi de 12,45% e 9,58% para *P. alata* e *P. cincinnata*, respectivamente. Resultados parecidos foram obtidos por Osipi e Nakagawa (2005) que obtiveram um resultado de 12% de umidade em sementes de *P. alata*. Já Marostega et al. (2017), observaram valores de 9,44% de umidade para *P. cincinnata*.

a) *Passiflora alata*

No que diz respeito a porcentagem de germinação (GERM%), Tempo Médio de Germinação (TMG), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Incerteza de Germinação (U) e Sincronia de Germinação (Z) de sementes de *Passiflora alata* foi possível observar diferenças entre as variáveis dos 16 tratamentos que visam superação da dormência das sementes (Tabela 1).

Tabela 1 - Germinabilidade (GERM%), Tempo Médio de Germinação (TMG), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Incerteza da Germinação (U) e Sincronia de Germinação (Z) de sementes de *Passiflora alata* tratadas visando superação de dormência.

Tratamentos	GERM (%)	TMG (dias)	IVG	U (bits)	Z
T ₁ Sementes sem tratamento	42 c	19,56 d	0,56 c	2,40 a	0,12 b
T ₂ Fluridone [®] 0,1µM; 12 horas	50 c	19,02 d	0,69 c	2,67 b	0,10 b
T ₃ Fluridone [®] 0,1µM; 24 horas	48 c	18,23 d	0,69 c	2,62 b	0,11 b
T ₄ Fluridone [®] 0,1µM; 48 horas	33 c	20,69 e	0,41 c	2,48 a	0,09 b
T ₅ Fluridone [®] 10µM; 12 horas	45 c	18,56 d	0,64 c	2,44 a	0,13 b
T ₆ Fluridone [®] 10µM; 24 horas	33 c	18,05 d	0,47 c	1,83 a	0,20 a
T ₇ Fluridone [®] 10µM; 48 horas	44 c	18,75 d	0,60 c	2,11 a	0,19 a
T ₈ Fluridone [®] 100µM; 12 horas	60 b	17,45 c	0,88 c	2,29 a	0,20 a
T ₉ Fluridone [®] 100µM; 24 horas	35 c	18,55 d	0,49 c	2,19 a	0,15 a
T ₁₀ Fluridone [®] 100µM; 48 horas	50 c	22,03 e	0,58 c	2,28 a	0,17 a
T ₁₁ Promalin [®] 300 mg L ⁻¹ ; 6 horas	38 c	19,00 d	0,53 c	2,46 a	0,11 b
T ₁₂ Promalin [®] 300 mg L ⁻¹ ; 12 horas	50 c	16,34 c	0,79 c	2,87 b	0,08 b
T ₁₃ Promalin [®] 4500 mg L ⁻¹ ; 6 horas	41 c	16,26 c	0,75 c	2,67 b	0,08 b
T ₁₄ Promalin [®] 4500 mg L ⁻¹ ; 12 horas	66 b	13,40 b	1,45 b	3,02 b	0,07 b
T ₁₅ Promalin [®] 9000 mg L ⁻¹ ; 6 horas	47 c	14,16 b	0,93 c	2,77 b	0,09 b
T ₁₆ Promalin [®] 9000 mg L ⁻¹ ; 12 horas	79 a	9,19 a	2,88 a	2,99 b	0,11 b
CV (%)	22,75%	8,89%	35,85%	16,40%	44,44%

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. % transformada em arco seno, apresentado dados originais.

As sementes tratadas com Promalin® na concentração de 9000 mg L⁻¹ por 12 horas foram as que demonstraram superioridade entre os métodos de superação de dormência, possibilitando uma germinação de 79%. Na sequência, entre os métodos com maior eficiência, encontram-se o tratamento com Promalin® na concentração de 4500 mg L⁻¹ por 12 horas e o tratamento com Fluridone® 100µM por 12 horas, que apresentaram uma germinação de 66% e 60%, respectivamente.

Esses resultados corroboram com os encontrados por Ferreira (1998), que observou incremento satisfatório na germinação de sementes *Passiflora alata* Dryander ao combinar o uso de giberelina e citocinina na proporção de 100 mg L⁻¹ de GA3 + 60 mg L⁻¹ de citocinina (fenilmetilaminopurina).

O tratamento 16 também foi o responsável por apresentar menor Tempo Médio de Germinação (TMG) e um Índice de Velocidade de Germinação (IVG) superior aos demais, evidenciando a eficácia do método de superação de dormência.

Sementes que passaram por um período de embebição em Fluridone® apresentaram, de maneira geral, um valor superior para Tempo Médio de Germinação (TMG). Por outro lado, as sementes que não passaram por nenhum método de superação de dormência e os tratamentos (T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 e T11) foram os que apresentaram valores inferiores de Incerteza de Germinação (U), demonstrando que a germinação ocorreu de maneira mais concentrada nos últimos dias do teste, confirmando o que Oliveira et al., (2016) constataram sobre a eficiência desse herbicida, favorecendo e uniformizando a germinação de sementes de *Comanthera*.

Com relação aos valores de Sincronia de Germinação (Z), os tratamentos T6, T7, T8, T9 e T10 foram os que expressaram valores relevantes, tornando notório o grau de germinação de sobreposição.

Levando em consideração os tratamentos (T13, T14, T15 e T16), sendo que, todos eram constituídos de concentrações de Promalin®, foi possível constatar um incremento na germinação de sementes de maracujá-doce, conforme aumentava o tempo de embebição em Promalin®, contradizendo a afirmativa de Ferreira et al. (2001) que ao observar sementes de *Passiflora alata*, constatou que não ocorreu alteração na porcentagem de germinação em função do tempo de embebição em GA3.

Todavia, segundo Leonel (1994) e Aoyama et al., (1996) os hormônios giberelinas e citocininas exercem papel fundamental na germinação de sementes, assim como o ácido abscísico atua como indutor de dormência, de modo que, nesta pesquisa ficou evidente a eficiência dos tratamentos de superação de dormência no acréscimo da germinação de sementes de *P. alata*.

b) *Passiflora cincinnata*

De maneira geral, o uso de Promalin® promoveu a superação de dormência, sendo potencializada conforme aumenta a concentração do regulador de crescimento na água de embebição, possibilitando observar diferença estatística entre os tratamentos que visam a superação de dormência de sementes de *Passiflora cincinnata* (Tabela 2).

Tabela 2 – Germinabilidade (GERM%), Tempo Médio de Germinação (TMG), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Incerteza de Germinação (U) e Sincronia de Germinação (Z) tratadas visando superação da dormência de sementes de *Passiflora cincinnata*.

Tratamentos	GERM (%)	TMG (dias)	IVG (dias)	U (bits)	Z
T ₁ Sementes sem tratamento	1 c	5,50 a	0,01 c	0,00 a	0,00 b
T ₂ Promalin® 300 mg L ⁻¹ ; 6 horas	3 c	3,58 a	0,08 c	0,39 a	0,00 b
T ₃ Promalin® 4500 mg L ⁻¹ ; 6 horas	16 b	8,37 a	0,62 b	1,81 b	0,10 a
T ₄ Promalin® 9000 mg L ⁻¹ ; 6 horas	16 b	9,24 a	0,56 b	1,92 b	0,02 b
T ₅ Promalin® 20000 mg L ⁻¹ ; 6 horas	52 a	13,44 b	1,31 a	3,18 c	0,04 b
T ₆ Promalin® 300 mg L ⁻¹ ; 12 horas	0 c	--	--	--	--
T ₇ Promalin® 4500 mg L ⁻¹ ; 12 horas	3 c	6,12 a	0,06 c	0,25 a	0,00 b
T ₈ Promalin® 9000 mg L ⁻¹ ; 12 horas	5 c	14,87 b	0,09 c	0,25 a	0,00 b
T ₉ Promalin® 20000 mg L ⁻¹ ; 12 horas	14 b	15,87 b	0,28 c	1,75 b	0,00 b
CV (%)	36,73	66,04	40,14	41,84	170,15

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. % transformada em arco seno, apresentado dados originais.

O tratamento T5, que consistia de solução de Promalin® na concentração de 20000 mg L⁻¹, foi o que apresentou maior porcentagem de germinabilidade, chegando a 52%, também foi o responsável pelo maior Índice de Velocidade de Germinação (IVG).

O resultado do presente estudo é discordante do encontrado por Moura et al. (2018) que observaram maior porcentagem de emergência de plântulas de *P. cincinnata* com a utilização de Promalin® na concentração de 300 mg L⁻¹, o regulador promoveu o aumento de 2 para 65% a taxa de emergência das plântulas.

É possível visualizar que sementes não tratadas ou que passaram por tratamento em baixa concentração de Promalin®, foram as que apresentaram menor porcentagem de germinação, evidenciando a necessidade de identificar um método ideal para superação de dormência em sementes de *P. cincinnata*.

O Promalin® é um conhecido bioestimulante, formado pela mistura de dois outros fitorreguladores naturais, a citocinina BA (6-Benziladenina) e as giberelinas GA4 e GA7, para Dabul e Ayub (2006), essa junção promove o aumento da divisão e alongamento celular.

Sementes expostas a maior concentração de Promalin® (20000 mg L⁻¹) por 6 horas foram as que apresentaram valores superiores de germinação e IVG, seguida pelas concentrações de 9000 mg L⁻¹ e 4500 mg L⁻¹ por 6 horas, que não se diferem estatisticamente. Da mesma forma, o tratamento de 2% por 12 horas, não se diferiu das últimas duas concentrações citadas, demonstrando que é possível ter um incremento na porcentagem de germinação de sementes de *Passiflora*

cincinnata por meio da superação de dormência, em um período reduzido de embebição.

Zucareli et al., (2009) obtiveram resultados positivos fazendo uso do regulador vegetal Promalin® (GA4+7 + N-(fenilmetil)-aminopurina), que proporcionou incremento no processo de germinação, emergência e o desenvolvimento de plântulas de *P. cincinnata* Mast.

No que diz respeito ao Tempo Médio de Germinação (TMG) os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T7 foram os que demoraram um período menor para germinar, em torno de 3 a 9 dias. Vale ressaltar que o TMG reduzido desses tratamentos não evidenciam o seu sucesso, pois também foram os que apresentaram uma quantidade menor de sementes germinadas, quando comparado ao T5 e essa germinação ocorreu de forma rápida, ou seja, nos primeiros dias do teste.

Os tratamentos T1, T2, T7 e T8 foram os que apresentaram menor valor de Incerteza de Germinação (U), de modo que baixos valores de U indicam que a germinação de todas ou quase todas as sementes ocorreram de forma rápida nos primeiros dias. Nota-se que os mesmos tratamentos também foram os que apresentaram menor porcentagem de germinação, no máximo 5%, por isso foi possível observar que a distribuição da frequência relativa de germinação foi baixa.

Partindo do princípio que a sincronia é calculada apenas se duas sementes ou mais germinarem num mesmo instante, o T3 foi o que diferiu estatisticamente dos demais com maior grau de germinação de sobreposição. Segundo Ranal e Santana (2006), a sincronia será 1 quando a germinação de todas as sementes ocorrem ao

mesmo tempo, e a sincronia se aproxima de zero quando pelo menos duas sementes podem germinar, uma em cada tempo.

Por tanto, foi notório o incremento na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* conforme houve um aumento na concentração de Promalin® na solução de embebição, deixando claro a necessidade de proporcionar um balanço entre fitormônios promotores da germinação para alcançar a superação de dormência dentro de cada espécie de *Passiflora*.

CONCLUSÕES

A superação da dormência de sementes de *P. alata* é obtida com solução de Promalin® na concentração de 9000 mg L⁻¹ em 12 horas de embebição, garantindo melhores resultados de germinabilidade, tempo médio de germinação e índice de velocidade de germinação.

Para a superação de dormência de sementes de *P. cincinnata* o Promalin® é eficaz na concentração de 20000 mg L⁻¹ por 6 horas, promovendo incremento na germinação e no índice de velocidade de germinação.

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Mato Grosso “Carlos Alberto Reys Maldonado” - UNEMAT e ao Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, por oportunizarem a execução da pesquisa. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos e apoio financeiro. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

- Alexandre, R. S.; Bruckner, C. H.; Lopes, J. C.; Dias, D. C. F. S. **Seleção de matrizes e comportamento do maracujazeiro quanto aos métodos de propagação.** In: Alexandre, R. S.; Bruckner, C. H.; Lopes, J. C. v. 1, p. 15-24, 2009.
- Aoyama, E.M.; Ono, E.O.; Furlan, M.R. Estudo da germinação de sementes de *Lavanda angustifolia* Miller. **Science Agriculture.** v. 53, p. 267-272, 1996.
- Benschop, J.J.; Jackson, M.B.; Gühl, K.; Vreeburg, R.A.M.; Crooker, S.J.; Petters, A.J.M.; Voeselek, L.A.C.J. Contrasting interactions between ethylene and abscisic acid in *Rumex* species differing in submergence tolerance. **Plant Journal.** v. 44, p. 756-768, 2005.
- Bewley, J.D.; Black, M. **Seeds: physiology of development and germination.** New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal, Departamento de Defesa Vegetal, 2009, p.399.
- Cunha, M.A.P.; Barbosa, L.V.; Junqueira, N.T.V. **Espécies de maracujazeiro.** In: Lima, A.A. (Ed.). *Maracujá Produção: Aspectos Técnicos.* Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104p.
- Dabul, A.N.; Ayub, R.A. Efeito da promalina (6BA+GA4+7) no crescimento e no desenvolvimento de frutos de macieira (*Malus domestica* Borkh.) cv. Gala. **Revista Semina: Ciências Agrárias.** v.27, p. 199- 204, 2006.
- Faleiro, F. G.; Junqueira, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2016.
- Ferreira, G. 1998. Estudo da embebição e efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de *Passifloráceas.* **Tese** 146 f., Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

- 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, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**. v. 6, p. 36-41, 2008.
- Freitas, M.S.M. 2006. Flavonoides e nutrientes minerais em folhas de maracujazeiro- amarelo e deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro-doce. Tese 128 f., Universidade Estadual do norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes.
- Junqueira, K. P.; Faleiro, F. G.; Ramos, J. D.; Bellon, G.; Junqueira, N. T. V.; Braga, M. K. Variabilidade genética de acessos de maracujá-suspiro com base em marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 29, p. 571-575, 2007.
- Labouriau, L.G.; Valadares, M.E.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 48, p. 263-284, 1976.
- Labouriau, L. G. **A germinação das sementes. Organização dos Estados Americanos**. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. p.174, 1983.
- Leonel, S. Varasquim, L.T.; Rodrigues, J.D.; Cereda, E. Enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra*, Linn.) **Revista Brasileira de Fruticultura**.v. 13, p. 213-217, 1994.
- Maguire, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**. v. 2, p.176-177, 1962.
- Marostega, T. N.; Cuiabano, M. N.; Ranzani, R. E.; Luz, P. B.; Sobrinho, S. P. Efeito de tratamento térmico na superação de dormência de sementes de *Passiflora* *suberosa* L. **Bioscience Journal**. v. 31, p. 445-450, 2015.
- Marostega, T. N.; Luz, P. B.; Tavares, A. R.; Neves, L. G.; Sobrinho, S. P. Methods of breaking seed dormancy for ornamental passion fruit species. **Ornamental Horticulture**. v. 23, p. 72-78, 2017.
- Marques, F.R.F.; Meiado, M.V.; Castro, N.M.C.R.; Campos, M.L.O.; Mendes, K.R.; Santos, O.O.; Pompelli, M.F. GerminaQuant: A new tool for germination measurements. **Journal of Seed Science**. v. 37, p. 248-255, 2015.
- Meletti, M.M.; Maia, M.I. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 64p. (Boletim Técnico,181).
- Meletti, L. M. M.; Soares Scott, M. D.; Bernacci, L. C.; Passos, I. R. S. **Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro**. In: Maracujá: Germoplasma e Melhoramento Genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p.55, 2005.
- Moura, R. S.; Coelho Filho, M. A.; Gheyi, H. R.; Jesus, O. N.; Lima, L. K. S.; Junghans, T. G. Overcoming dormancy in stored and recently harvested *Passiflora cincinnata* Mast. seeds. **Bioscience Journal**, v.34, n.5, p.1158-1166, 2018.
- Oliveira, A.S.; Carvalho, M.L.M.; Bárbara, C.N.V.; Almeida, T.T. Nery, M.C. Maturação, temperatura e quebra de dormência na germinação de sementes de sempre-vivas. **Ornamental Horticulture**. v. 22, p. 186-195, 2016.
- Osipi, E.A.F.; Nakagawa, J. Avaliação da potencialidade fisiológica de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) submetidas ao armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 27, p. 52-54, 2005.
- Primack, R.B. Variation in the phenology of natural populations of montane shrubs in New Zealand. **Journal of Ecology**. v. 68, p.849-862, 1980.

Ranal, M.A.; Santana, D.G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**. v. 29, p. 1-11, 2006.

Taiz. L.; Zeiger, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004. 719p.

Tommonaro G.; Segura Rodriguez C. S.; Santillana M.; Immirzi B.; Prisco R. D.; Nicolaus B.; Poli A. Chemical composition and biotechnological properties of polysaccharide from the peels and antioxidant content from the pulp of *Passiflora ligularis* fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 55, p. 7427-7433, 2007.

Viana, A. J. C.; Souza M. M.; Araújo I. S.; Correa R. X.; Ahnert D. Genetic diversity determined by morphological and molecular characterization in wild *Passiflora* L. species with ornamental potential. **Biologia Plantarum**. v. 54, p.535-538, 2010.

Zucareli, V.; Ferreira, G.; Amaro, A.C.E.; Fazio, J.L. GA4+7 + N-(fenilmetil)-aminopurina na germinação de sementes e emergência de plântulas de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 31, p. 216-223, 2009.