

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES RECÉM-COLETADAS E ARMAZENADAS DE DIFERENTES ESPÉCIES DO GÊNERO *Passiflora*

Jamile da Silva Oliveira, Fábio Gelape Faleiro, Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Embrapa Cerrados, 73310-970, Planaltina - DF; jamile.oliveira54@gmail.com;
fabio.faleiro@embrapa.br; nilton.junqueira@embrapa.br.

Objetivou-se avaliar qualidade fisiológica de sementes recém-coletadas e armazenadas de espécies de *Passiflora*. Para *P. alata*, foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4 x 3 x 2, sendo quatro genótipos, três tempos de armazenamento e dois tratamentos com e sem uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina, com três repetições. Para avaliação das sementes de outras seis espécies, foi utilizado, para cada espécie, o delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5 x 2, sendo cinco tempos de armazenamento e dois tratamentos com e sem o uso do regulador vegetal com três repetições. Análises de variância foram realizadas e posteriormente foram ajustadas equações de regressão linear para a emergência de plântulas. As sementes dos acessos de *P. alata* e *P. maliformis* devem ser colocadas para germinar logo após a colheita sem necessidade do regulador vegetal, atingindo 32,50% e 60,00% de plântulas emergidas, respectivamente. Enquanto, *P. sidifolia* necessita de regulador. Sementes de *P. suberosa* podem ser armazenadas até seis meses e deve-se utilizar regulador e apresentaram 29,02% de plântulas emergidas. Sementes de *P. caerulea* e *P. hatschbachii* devem ser armazenadas até três meses e usar regulador. O teste de tetrazólio confirmou a porcentagem de emergência apresentada pelos acessos avaliados.

Palavras-chave: recursos genéticos, conservação de espécies, armazenamento de sementes, emergência de plântulas.

Emergency of seedlings from newly collected and stored seeds of different species of the *Passiflora* genus. The objective was to evaluate the physiological quality of newly collected and stored seeds of *Passiflora* species. For *P. alata*, a completely randomized experimental design was used in a 4 x 3 x 2 factorial arrangement, with four genotypes, three storage times and two treatments with and without the use of plant regulator GA₄₊₇ + N- (phenylmethyl) - aminopurine aminopurine, with three repetitions. To evaluate the seeds of six other species, a completely randomized experimental design was used for each species in a 5 x 2 factorial arrangement, with five storage times and two treatments with and without the use of the plant regulator with three replicates. Analysis of variance was performed and linear regression equations were adjusted for seedling emergence. The seeds of the accessions of *P. alata* and *P. maliformis* must be placed to germinate immediately after harvest without the need for plant regulator, reaching 32.50% and 60.00% of emerged seedlings, respectively. Meanwhile, *P. sidifolia* needs a regulator. *P. suberosa* seeds can be stored for up to six months and regulator should be used and they presented 29.02% of emerged seedlings. *P. caerulea* and *P. hatschbachii* seeds should be stored for up to three months and use a regulator. The tetrazolium test confirmed the percentage of emergency presented by the evaluated accessions.

Key words: genetic resources, species conservation, storage of seeds, seedling emergence.

Introdução

O gênero *Passiflora* apresenta ampla variabilidade genética a ser caracterizada e utilizada de forma prática no desenvolvimento da cadeia produtiva do maracujazeiro azedo, doce e silvestre visando à diversificação dos sistemas produtivos, o que pode ser alcançado por meio de ações de pesquisa e desenvolvimento de uma biodiversidade essencialmente brasileira (Faleiro et al., 2015).

A análise da qualidade fisiológica de sementes de diferentes espécies de maracujazeiro são importantes demandas para a pesquisa considerando o uso prático de tais espécies, uma vez que a produção de mudas uniformes e mais vigorosas é a base para tal utilização (Marostega et al., 2015).

A qualidade fisiológica de sementes é muitas vezes avaliada indiretamente pela germinação de sementes e emergência de plântulas e os índices relacionadas a elas (Martins, Nakagawa e Bovi, 2009). Pesquisas relacionadas aos fatores que têm interferência na viabilidade e vigor são úteis para a avaliação do potencial fisiológico das sementes, e na definição das estratégias de armazenamento, principalmente para espécies não cultivadas, em que a heterogeneidade genética e fisiológica das amostras são pronunciadas.

Têm-se algumas informações quanto à germinação de sementes das espécies do gênero *Passiflora*, porém, é comum a afirmativa de que o início e o término da germinação das sementes ocorrem de forma irregular, podendo, este período, ser de dez dias a três meses, o que dificulta a formação das mudas com qualidade, devido à falta de uniformidade na germinação (Pereira e Dias, 2000).

Um fator indispensável para o sucesso no estabelecimento e produção de diferentes espécies de maracujazeiro com potencial comercial é seu meio de propagação, realizado principalmente via semente, razão pela qual se torna importante conhecer a sua germinação, qualidade fisiológica e possibilidade de armazenamento. Na implantação de pomares comerciais, as sementes devem possuir alta qualidade genética, física, fisiológica e sanitária que conferem altos índices de germinação e vigor, sanidade e pureza física.

O teste padrão de germinação fornece o potencial máximo para a formação de plântulas normais por ser conduzido nas condições ideais. Para a disponibilidade

de sementes durante todo o ano, se faz necessário o armazenamento das mesmas. Ao longo do período de armazenamento das sementes, a qualidade fisiológica sofre redução, podendo ser maior ou menor dependendo da espécie, do genótipo e das condições do armazenamento. Temperaturas baixas favorecem a manutenção desta qualidade por períodos prolongados de tempo (Santos et al., 2011).

O armazenamento correto das sementes até o momento de sua utilização é uma etapa importante do processo de produção de sementes de alta qualidade, uma vez que esta prática não melhora a qualidade, somente a mantém por um período maior de tempo. O sucesso do armazenamento depende do conhecimento prévio do desempenho fisiológico durante esta etapa, já que sementes de diferentes espécies exigem condições especiais para a sua conservação.

O armazenamento é visto como um dos pontos mais desafiadores para as ações de pesquisa e desenvolvimento de maracujazeiro, pois, a perda da viabilidade das sementes durante esse período é inevitável. E a taxa de germinação das sementes é uma informação imprescindível para viabilizar o lançamento de uma cultivar para o mercado, pois a mesma vai viabilizar a logística de produção e comercialização de material propagativo para os viveiristas e produtores. Com isso, trabalhos visando avaliar a taxa de germinação de sementes de diferentes cultivares e espécies de maracujazeiros vem sendo realizados, especialmente a caracterização da germinação de cultivares ou materiais que estão prestes a serem lançados (Viana et al., 2016; Basso et al., 2016). Com isso, objetivou-se avaliar qualidade fisiológica de sementes recém-coletadas e armazenadas de diferentes espécies do gênero *Passiflora* por meio da viabilidade de sementes e emergência de plântulas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na Unidade de Apoio da Fruticultura e no Setor de Viveiros e Casas de Vegetação da Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF. Foram analisadas a germinação de sementes de 10 acessos de *Passiflora* spp. do Banco Ativo de Germoplasma 'Flor da Paixão' (BAG), sendo elas: *P. alata* (CPAC MJ-02-

17, CPAC MJ-H-44, CPAC MJ-02-09 e CPAC MJ-02-19), *P. suberosa* (CPAC MJ-35-02), *P. caerulea* (CPAC MJ-14-01), *P. hatschbachii* (CPAC MJ-50-01), *P. maliformis* (CPAC MJ-58-01), *P. sidifolia* (CPAC MJ-16-02) e *P. cincinnata* (CPAC MJ-26-03).

Para a análise das sementes de *P. alata*, foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) disposto em arranjo fatorial 4 x 3 x 2, sendo quatro genótipos (1- CPAC MJ-02-17, 2- CPAC MJ-H-44, 3- CPAC MJ-02-09 e 4- CPAC MJ-02-19), três tempos de armazenamento das sementes [1- tempo zero (inicial), 2- três meses de armazenamento e 3- seis meses de armazenamento] e dois tratamentos com e sem o uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + fenilmetilaminopurina [1- sem uso do regulador (água destilada) e 2- com uso do regulador (15 mL L⁻¹)], com 3 repetições, totalizando 72 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi constituída de 20 sementes.

Para a análise das sementes das outras seis espécies de passiflora foi utilizado, para cada espécie, o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) disposto em arranjo fatorial 5 x 2, sendo cinco tempos de armazenamento das sementes [1- tempo zero (inicial), 2- três meses de armazenamento, 3- seis meses de armazenamento, 4- nove meses de armazenamento, 5- doze meses de armazenamento] e dois tratamentos com e sem o uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina (300 ppm) [1- sem uso do regulador (água destilada) e 2- com uso do regulador (15 ml L⁻¹)], com 3 repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Cada parcela experimento foi constituída de 20 sementes.

As sementes foram retiradas de frutos maduros, após a lavagem, todas as sementes foram imediatamente colocadas para secar a sombra, por quatro dias, sobre papel toalha. Após a secagem, os arilos das sementes foram removidos por fricção manual, armazenadas em sacos de papéis, colocadas dentro da câmara fria à 5 °C (Carlesso et al., 2008) e 60% de umidade, mantidas nessas condições durante todo o período de armazenamento.

As sementes que receberam o tratamento com regulador vegetal, ficaram imersas na solução por 30 minutos e as que não receberam o regulador vegetal, ficaram imersas em água destilada pelo mesmo período.

A semeadura foi realizada em bandejas de 60 células com volume de 50 cm³ de polietileno. As bandejas foram

preenchidas com substrato comercial a base de fibra de coco e casca de madeira e as sementes foram colocadas a uma profundidade de ± 0,5 cm. As bandejas foram irrigadas diariamente, em dois turnos de rega diário: uma hora no início da manhã (7:30) e outra no final da tarde (16:30) (4,3 mm). O experimento foi mantido em casa de vegetação, com temperatura variando de 20 a 30 °C. Para o cálculo da porcentagem de plântulas emergidas utilizou-se a fórmula de Maguire (1962).

Ao final de 12 meses de armazenamento, afim de avaliar a viabilidade das sementes e buscando a confirmação do que foi apresentado pelo teste de emergência de plântulas, foi realizado o teste de tetrazólio nas sementes armazenadas (Brasil, 2009). Para cada acesso, utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por acesso, utilizando o delineamento inteiramente casualizado. As sementes armazenadas de cada acesso foram pré-condicionadas em água destilada por 12 horas, e levada à BOD com temperatura de 25 °C. Posteriormente, as sementes foram transferidas para recipientes com 20 mL da solução de 2,3,5-trifenil cloreto de tetrazólio, na concentração de 0,075 %, as quais foram acondicionadas por duas horas em BOD regulada na temperatura de 30 °C.

Em seguida, os recipientes contendo as sementes foram protegidos com papel alumínio para evitar o contato da solução com a luz para que não ocorresse a fotodegradação da solução. Após este período as sementes foram lavadas e mantidas imersas em água destilada para assim realizar a excisão manual dos embriões, com o auxílio de uma lâmina de bisturi. Em sequência os embriões foram avaliados com auxílio de uma lupa de bancada com zoom 10x. Nesse processo, foram consideradas como sementes viáveis, as que apresentaram coloração do embrião vermelho brilhante; as que apresentaram coloração branca nos tecidos foram consideradas sementes mortas. O resultado foi calculado em porcentagem de sementes viáveis e mortas.

Os dados obtidos foram transformados em arcoseno $\sqrt{\text{porcentagem de emergência}/100}$. Para os três genótipos de *P. alata* foi realizada a análise de variância, sendo essa conclusiva para as médias dos tratamentos com uso de regulador vegetal e as médias dos genótipos foram comparadas pelo teste Tukey

($p < 0.005$). Para os dados das demais espécies foram submetidos a análise de variância, sendo essa conclusiva para as médias dos tratamentos com uso de regulador vegetal e foram ajustadas equações de regressão para as médias do tempo de armazenamento das sementes, quando as mesmas foram significativas pelo teste F da análise de variância.

Resultados e Discussão

Na análise de variância da porcentagem de emergência de plântulas dos acessos de *P. alata*, observa-se um efeito significativo do genótipo, do tempo de armazenamento e também da interação entre genótipos e tempos de armazenamento (Tabela 1). Este resultado evidencia que não podemos fazer conclusões generalizadas para a espécie, mas sim para cada acesso ou genótipo analisado.

A maior porcentagem de emergência de plântulas foi observada nas sementes do genótipo CPAC MJ-02-17 no tempo zero (inicial) (32,50%), ou seja, esse genótipo apresentou o seu potencial máximo de emergência nas sementes recém-coletadas (Tabela 2). Os quatro genótipos avaliados (CPAC MJ-02-17, CPAC MJ-H44, CPAC MJ-02-19 e CPAC MJ-02-19) apresentaram maior porcentagem de emergência no tempo zero (inicial) e a emergência das plântulas foi decrescendo (de 32,50% a 2,50%) ao longo do período de armazenamento das sementes.

Souto et al. (2017) objetivando avaliar a emergência e o vigor de plântulas de cultivares de maracujazeiro azedo sob exposição de diferentes temperaturas, observaram que as cultivares BRS Sol do Cerrado e BRS Gigante Amarelo apresentaram emergência de plântulas acima de 95% nas faixas de temperaturas de 20-30 °C e 25-35 °C. Os resultados apresentados pelos referidos autores, são bem superiores aos resultados obtidos no presente estudo, mas isso deve-se principalmente ao nível de melhoramento das cultivares utilizadas pelos referidos autores, que são materiais que apresentam uma alta porcentagem de emergência de plântulas.

O tempo de armazenamento das sementes atua diretamente sobre a viabilidade das sementes armazenadas, afetando o percentual de emergência das plântulas. Osipi e Nakagawa (2005), observaram que a germinação de *P. alata* não difere entre os ambientes de conservação (câmara fria, câmara seca e ambiente não-controlado) durante os seis meses iniciais de armazenamento.

Para o acesso de CPAC MJ-35-02 (*P. suberosa*) foi observado um efeito altamente significativo do tempo de armazenamento das sementes e do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina na porcentagem de emergência de plântulas ($p < 0,001$). Não houve efeito significativo da interação entre estas duas fontes de variação, indicando que esses fatores atuam de forma independente (Tabela 3).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da porcentagem de emergência de plântulas a partir de sementes de quatro genótipos de *Passiflora alata*, com e sem uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina (300 ppm) e em três tempos de armazenamento das sementes

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Genótipos de <i>P. alata</i>	3	0,12	0,04**	4,29
Regulador Vegetal	1	0,04	0,04 ^{ns}	2,17
Tempo de Armaz. das sementes	2	0,95	0,47**	24,59
G x RV	3	0,04	0,01 ^{ns}	1,50
G x TA	6	1,22	0,20**	20,85
RV x TA	2	0,07	0,04 ^{ns}	1,96
G x RV x TA	6	0,04	0,01 ^{ns}	0,68
Resíduo	36	0,35	0,01	
Média				10,49
CV (%)				37,34

FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; SQ = soma de quadrado; QM = quadrado médio, F = teste de Fischer; G = genótipos; RV = regulador vegetal - GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina (300 ppm); TA = tempo de armazenamento. ** significativo a 1%; ns não significativo.

Tabela 2. Interação entre as médias da porcentagem de emergência de plântulas a partir de sementes de quatro genótipos de *Passiflora alata* recém-coletadas e armazenadas por seis meses

Genótipos	Tempo de armazenamento		
	Zero (inicial)	3 meses	6 meses
CPAC MJ-02-17	32,50 Aa	5,00 Bab	2,50 Ba
CPAC MJ-H-44	18,33 Ab	9,17 Ba	3,33 Ba
CPAC MJ-02-09	23,33 Ab	6,67 Bab	2,50 Ba
CPAC MJ-02-19	19,17 Ab	1,67 Bb	1,67 Ba

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na Horizontal não diferem entre si pelo teste Tukey e pela mesma letra minúscula na Vertical não diferem entre si, pelo teste F da análise de variância a 5% de probabilidade.

O uso do GA4+7 + N-(fenilmetil)- aminopurina em CPAC MJ-35-02 promoveu um aumento significativo na porcentagem de emergência, de 17,00% para 29,09% (Tabela 4). Foi possível ajustar uma equação de regressão linear altamente significativa ($p < 0,001$) para a variável porcentagem de emergência nos cinco tempos de armazenamento das sementes do acesso CPAC MJ-35-02 (Figura 1). E com um coeficiente de determinação indicando que o modelo explica a variação total dos dados em 86,78% (R^2).

Marostega et al. (2015) avaliando *P. suberosa*, notaram que a imersão das sementes em água destilada a 50°C por 5 minutos apresentou maior germinação (34,69%). Porém, o percentual de emergência observado no presente estudo foi superior ao melhor percentual apontado por esses autores, indicando que o uso de regulador vegetal é mais eficiente na superação da dormência observada nas sementes de *P. suberosa*, apontando também que essa dormência, provavelmente, é uma dormência

fisiológica ou química e está relacionada ao balanço hormonal das sementes.

Para o acesso CPAC MJ-14-01 (*P. caerulea*) foi significativa ($p < 0,005$) a interação entre o tempo de armazenamento das sementes e o uso do regulador vegetal (Tabela 3). Para a porcentagem de emergência desse acesso (CPAC MJ-14-01), ajustaram-se equações de regressão linear altamente significativa ($p < 0,001$), e com coeficientes de determinação indicando que o modelo explica a variação total dos dados 99,44 e 95,79% (R^2), sem e com utilização de regulador vegetal, respectivamente (Figura 2).

A porcentagem de emergência de plântulas do acesso CPAC MJ-14-01 foi decrescendo ao longo do tempo de armazenamento das sementes, tanto para o tratamento testemunha (sem uso de regulador vegetal) quanto para o tratamento com utilização do regulador vegetal.

Ferraz et al. (2014) trabalhando com *P. edulis* Sims, também observaram que ao final do período de avaliação (50 dias), as doses de bioestimulante de 24

Tabela 3. Resumo da análise de variância da porcentagem de emergência de plântulas a partir de sementes de *Passiflora suberosa* (CPAC MJ-35-02), *P. caerulea* (CPAC MJ-14-01), *P. hatschbachii* (CPAC MJ-50-01), *P. maliformis* (CPAC MJ-58-01), *P. sidifolia* (CPAC MJ-16-02) e *P. cincinnata* (PC) recém-coletadas e armazenadas durante cinco períodos de armazenamento com uso e sem uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)- aminopurina (300 ppm)

Fonte de Variação	QM					
	MJ-35-02	MJ-14-01	MJ-50-01	MJ-58-01	MJ-16-02	PC
Armazenamento	0,16**	0,24**	0,05*	0,18**	0,21**	0,00 ^{ns}
Regulador Vegetal (RV)	0,27**	0,45**	0,04**	0,57**	0,05**	0,27**
TA x RV	0,22 ^{ns}	0,25*	0,01 ^{ns}	0,05**	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Resíduo	0,11	0,01		0,00	0,00	0,01
Média	23,00	18,50	20,67	43,83	15,00	6,00
CV (%)	17,30	17,09	18,21	5,14	14,89	63,21

FV = fonte de variação; QM = quadrado médio; CV = coeficiente de variação; TA = tempo de armazenamento, RV = Regulador Vegetal - GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)- aminopurina (300 ppm), **significativo a 1 %, *significativo a 5 % e ^{ns} não significativo pelo teste F.

Tabela 4. Médias da porcentagem de emergência de plântulas a partir de sementes de *Passiflora suberosa* (CPAC MJ-35-02), *P. hatschbachii* (CPAC MJ-50-01), *P. sidifolia* (CPAC MJ-16-02) e *P. cincinnata*, com uso e sem uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)- aminopurina (300 ppm)

Acessos	CPAC MJ-35-02		CPAC MJ-50-01		CPAC MJ-16-02		<i>P. cincinnata</i>	
	SRV	CRV	SRV	CRV	SRV	CRV	SRV	CRV
Emergência (%)	17,00 b	29,02 a	2,68 b	38,64 a	13,02 b	17,02 a	2,34 b	9,66 a

RV = Regulador Vegetal - GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)- aminopurina (300 ppm); SRV = sem uso do regulador vegetal; CRV - com uso do regulador vegetal.

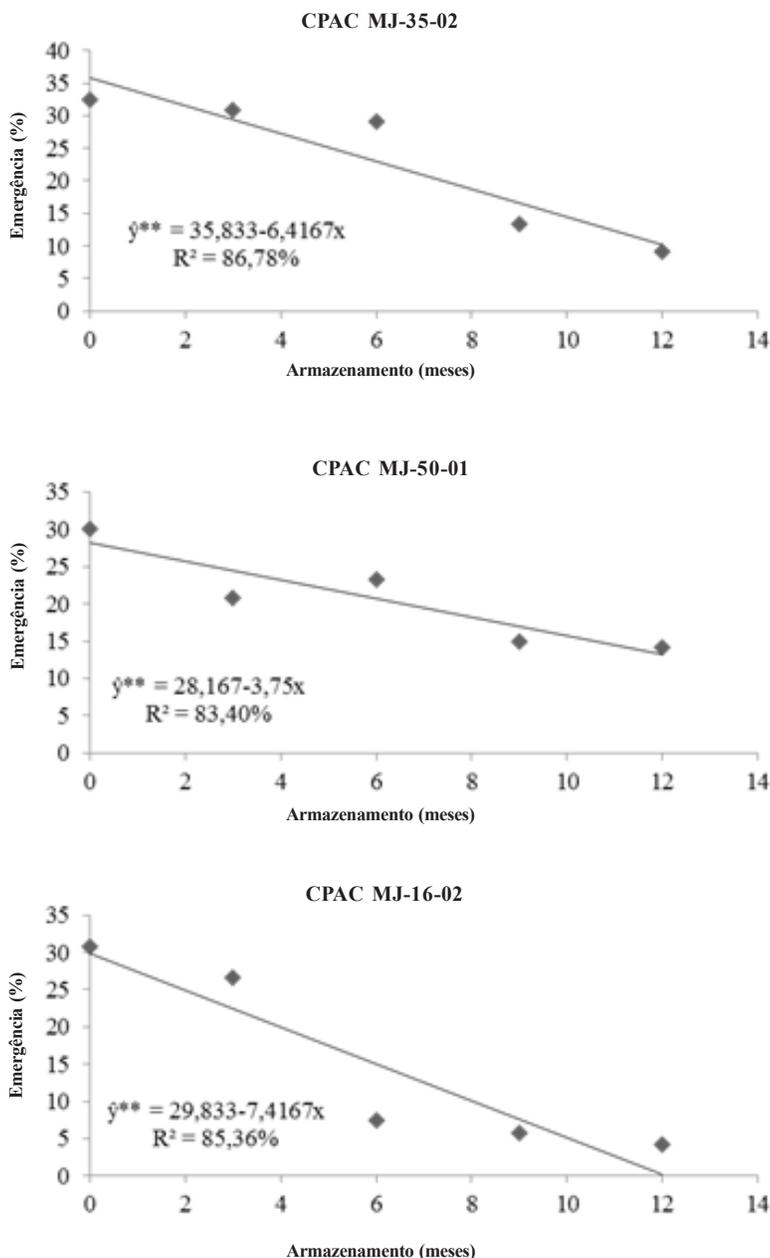


Figura 1. Porcentagem de emergência de plântulas a partir de sementes de *Passiflora suberosa* (CPAC MJ-35-02), *P. hatschbachii* (CPAC MJ-50-01) e *P. sidifolia* (CPAC MJ-16-02) em cinco tempos de armazenamento das sementes.

e 30 mL kg⁻¹, foram as que permitiram maior porcentagem de emergência de plântulas. Miranda, Perea & Magnitskiy (2009) relatam que as sementes de *Passiflora* spp. apresentam uma dormência exógena e que provavelmente combinam dormências mecânica e química. Isso torna ainda mais complexo o processo de superação da dormência das sementes

das espécies do gênero *Passiflora*. É provável que os melhores métodos para superação das dormências das sementes de *Passiflora* spp., sejam alcançados com uma combinação de técnicas.

No CPAC MJ-50-01 (*P. hatschbachii*) o tempo de armazenamento das sementes e o uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina foram significativos, porém, não foi observado efeito significativo para a interação entre essas duas fontes de variação, indicando que esses fatores agem de forma independente (Tabela 3). Para a utilização do regulador vegetal, a porcentagem de emergência de plântulas variou de 2,68 para 38,64%, com e sem a utilização do regulador vegetal (Tabela 4).

Para a fonte de variação tempo de armazenamento foi possível ajustar uma equação de regressão linear altamente significativa ($p < 0,001$), e com coeficiente de determinação (R^2) de 83,40% (Figura 1). Para o acesso CPAC MJ-50-01, a porcentagem de emergência de plântulas, também foi decrescendo ao longo do período de armazenamento das sementes.

Não há trabalhos de emergência de plântulas com essa espécie, mas nas condições em que foi realizado o presente estudo, as sementes do acesso CPAC MJ-50-01, teve uma redução no percentual de emergência de plântulas ao longo do armazenamento de suas sementes. Fazem-se necessários mais estudos, com essa espécie, especialmente em relação ao tipo de embalagem, em que serão acondicionadas as sementes, visto

que, essa pode auxiliar na melhor conservação das sementes, e no estudo, utilizou-se para todos os acessos embalagem de papel, e essa permite troca de umidade com o ambiente, e essa troca pode acelerar a deterioração das sementes.

Para CPAC MJ-58-01 (*P. maliformis*) a interação entre tempo de armazenamento das sementes e uso

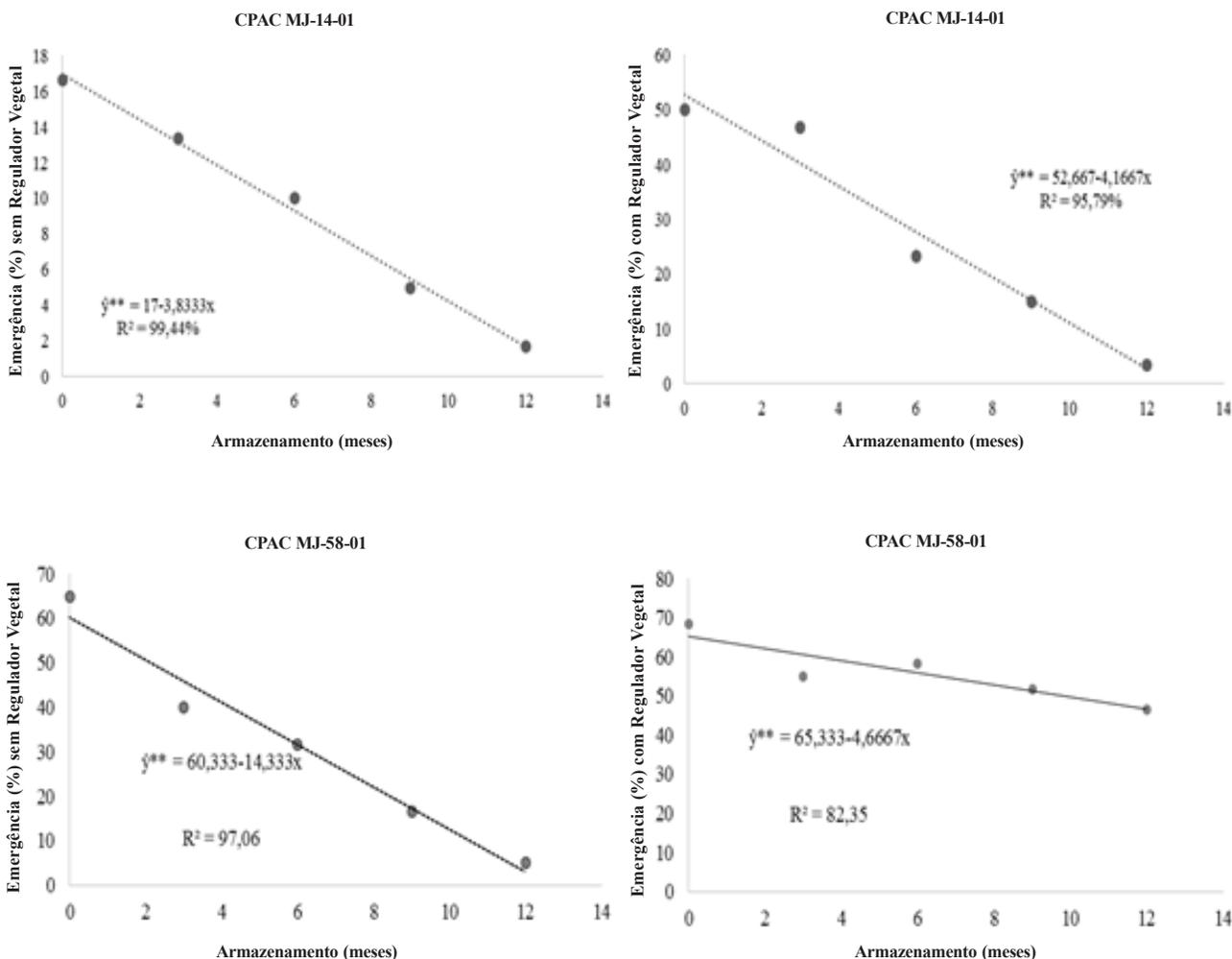


Figura 2. Desdobramento da interação entre as fontes de variação, tempo de armazenamento das sementes e utilização do regulador vegetal GA_{4+7} + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina (300 ppm) para a variável porcentagem de emergência de plântulas a partir de sementes de *Passiflora caerulea* (CPAC MJ-14-01) e *P. maliformis* (CPAC MJ-58-01).

do regulador vegetal GA_{4+7} + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina foi significativa, indicando que para a porcentagem de emergência de plântulas nessa espécie os fatores agem em conjunto (Tabela 3). Para esse acesso (CPAC MJ-58-01) foi possível ajustar equações de regressão linear altamente significativa ($p < 0,001$) para a fonte de variação tempo de armazenamento das sementes. E com coeficientes de determinação (R^2) explicando 97,06% (sem regulador vegetal) e 82,35% (com uso de regulador vegetal) da variação total dos dados de porcentagem de emergência de plântulas (Figura 2).

A maior porcentagem de emergência de plântulas para o acesso CPAC MJ-58-01 foi apresentada pelas

sementes recém-coletadas, tanto para o tratamento sem a utilização do regulador vegetal, quanto para o tratamento com uso do GA_{4+7} + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina. A porcentagem de emergência de plântulas para esse acesso foi decrescendo ao longo do período de armazenamento das sementes. Com a utilização do regulador vegetal foi observado as maiores porcentagens de emergência de plântulas até os 12 meses de armazenamento das sementes em comparação com as sementes que não foram tratadas com o regulador vegetal.

Esses resultados indicam que para o acesso CPAC MJ-58-01, caso as sementes sejam colocadas para germinar assim que ocorrer a coleta das mesmas, não

há necessidade do uso do regulador, o que pode resultar em redução dos custos para propagação dessa espécie. Porém, se não for possível, e o armazenamento das sementes seja necessário, o uso do GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina é importante para uma promoção no percentual de emergência das sementes armazenadas.

Assim como no presente estudo, Santos et al. (2016) observaram que sementes recém-colhidas de *P. alata*, *P. cincinnata*, *P. edulis*, *P. gibertii* e *P. setacea* apresentam emergência mais elevada e mais rápida, com uso de regulador vegetal.

No CPAC MJ-16-02 (*P. sidifolia*), o tempo de armazenamento e o uso do GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina foram significativos. Porém, não houve efeito significativo para a interação entre essas duas fontes de variação, indicando que os mesmos agem separadamente (Tabela 3). Com a utilização do regulador vegetal, a maior média de porcentagem de emergência foi observada com a utilização do GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (17,02%), enquanto com o tratamento sem a utilização do regulador vegetal, observou-se uma porcentagem de emergência de plântulas de 13,02%, inferior ao tratamento com GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina (Tabela 4).

Com a fonte de variação tempo de armazenamento das sementes foi possível ajustar a equação de regressão linear altamente significativa ($p < 0,001$) para a variável porcentagem de emergência de plântulas do acesso CPAC MJ-16-02 (Figura 1), e com um coeficiente de determinação (R^2) explicando 85,36% da variação total dos dados. A porcentagem de emergência de plântulas foi decrescendo ao longo do período de armazenamento. Assim como foi observado para os acessos já apresentados neste estudo, as sementes devem ser coletadas e colocadas para germinar o mais rápido possível, pois elas vão perdendo a viabilidade ao longo do período de armazenamento, como foi observado no presente estudo com embalagem de papel.

Para *P. cincinnata* (CPAC MJ-26-03) observa-se na tabela 3, que a fonte de variação, uso do regulador vegetal GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina foi altamente significativa pelo teste F

da análise de variância ($p < 0,001$). Não houve efeito significativo para o tempo de armazenamento e para a interação entre as duas fontes de variação, indicando que os mesmos agem de forma independente. Com a utilização do regulador vegetal o percentual de emergência de plântulas foi de 9,66% diferindo pelo teste F da análise de variância do tratamento sem a utilização do regulador vegetal (2,34%) (Tabela 4). Para *P. cincinnata* não foi possível ajustar equação de regressão, pois, a fonte de variação tempo de armazenamento das sementes não apresentou efeito significativo. Isso ocorreu certamente pelo elevado valor de coeficiente de variação (CV%) que foi observado para a variável porcentagem de emergência dessa espécie. Esse alto CV (63,21%) é decorrente provavelmente da grande variabilidade existente nessa espécie, que neste caso, foi expressado pela porcentagem de emergência de plântulas.

Os valores de porcentagem de emergência das plântulas observados no presente estudo foram superiores aos relatados por Zucareli et al. (2009) de 14,4%. Corroborando os resultados para baixa porcentagem de emergência do *P. cincinnata*, Santos et al. (2016) relataram valores inferiores ao presente estudo (3,67%).

O teste de tetrazólio realizado comprovaram os resultados observados na emergência das sementes armazenadas. As sementes dos acessos de *P. alata*, não apresentaram viabilidade. Os acessos de *P. suberosa* (CPAC MJ-35-02), *P. caerulea* (CPAC MJ-14-01), *P. hatschbachii* (CPAC MJ-50-01), *P. maliformis* (CPAC MJ-58-01), *P. sidifolia* (CPAC MJ-16-02) e *P. cincinnata* apresentaram 20, 5, 24, 29, 9 e 8 % de sementes viáveis, respectivamente. Todos esses valores muito próximos aos valores apresentados por esses acessos no teste emergência ao final de 12 meses de armazenamento.

Conclusão

As sementes de *P. alata* e *P. maliformis* devem ser colocadas para germinar logo após a colheita sem necessidade do regulador vegetal.

P. suberosa pode ser armazenada até seis meses e deve-se utilizar regulador vegetal. *P. caerulea* e *P.*

hatschbachii deve ser armazenada até três meses e usar regulador.

As sementes de *P. sidifolia* devem ser colocadas a germinar logo após a colheita, com uso do regulador.

As sementes de *P. cincinnata* mostraram uma baixa porcentagem de germinação e uma baixa uniformidade no processo germinativo, típico de muitas passifloras.

De modo geral o uso do GA₄₊₇ + N-(fenilmetil)-aminopurina aminopurina promove um maior percentual de emergência de plântulas.

Literatura Citada

- BASSO, J. P. et al. 2016. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Passiflora edulis* Sims cv. BRS Maracujá Jaboticaba - BRS MJ. In: Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Cerrados: Jovens Talentos, 5. Resumos. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2009. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF, Mapa/ACS. 395p.
- CARLESSO, V. O. et al. 2008. Secagem e armazenamento de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). Revista Brasileira de Sementes 30(2):065-074.
- FALEIRO, F. G. et al. 2015. Potencial de uso das plantas agrícolas nativas e de seus parentes silvestres. In: Veiga, R.F.A.; Queiroz, M. A. (Org.). Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil. 1ed. Viçosa, MG, UFV. pp.291-298.
- FERRAZ, R. A. et al. 2014. Efeitos de bioestimulante na emergência de plântulas de maracujazeiro 'Roxinho do Kênia. Bioscience Journal 30(6):1787-1792.
- MAGUIRE, J. D. 1962. Seep of germination-aid seedling emergence and vigor. Crop Science 2(1):176-177.
- MAROSTEGA, T. N. et al. 2015. Efeito de tratamento térmico na superação de dormência de sementes de *Passiflora suberosa* L. Bioscience Journal 31(2):445-450.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. 2009. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de açaí. Revista Brasileira de Fruticultura 31(1):231-235.
- MIRANDA, D.; PEREA, M.; MAGNITSKIY, S. 2009. Propagacion de especies *Pasifloraceas*. In: Miranda, D. et al. (eds). Cultivo, poscosecha y comercializacion de las pasifloraceas en Colombia: maracuya, granadilla, gulupa y curuba. Bogota, Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas. pp.69-96.
- OSIPI, E. A. F.; NAKAGAWA, J. 2005. Avaliação da potencialidade fisiológica de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander) submetidas ao armazenamento. Revista Brasileira de Fruticultura 27(1):52-54.
- PEREIRA, K. J. C.; DIAS, D. C. F. 2000. 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 22(1):288-291.
- SANTOS, J. F. et al. 2011. Avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes 33(4):743-751.
- SANTOS, C. H. B. et al. 2016. Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora* spp. Revista Ciência Agronômica (Brasil) 47(3):481-490.
- SOUTO, A. G. L. et al. 2017. Effect of temperature on passion fruit emergence and seedling vigor. Journal of Seed Science (Brasil) 39(1):050-057.
- VIANA, C. G. et al. 2016. Germinação de Sementes e Emergência de Plântulas de *Passiflora alata* Curtis cv. BRS Mel do Cerrado. In: Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Cerrados: Jovens Talentos, 5. Resumos. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.

ZUCARELI, V. et al. 2009. Fotoperíodo, Temperatura e Reguladores Vegetais na Germinação de

Sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. Revista Brasileira de Sementes 31(3):106-114.

