

## **Armazenamento de sementes de *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata* e *Passiflora setacea* em embalagens aluminizadas à temperatura ambiente**

<sup>1</sup> Roberto Vieira de Carvalho, <sup>2</sup> Fábio Gelape Faleiro, <sup>3</sup> Jamile da Silva Oliveira, <sup>2</sup> Nilton Tadeu Vilela Junqueira, <sup>2</sup> Ana Maria Costa, <sup>4</sup> Juliano Gomes Pádua, <sup>2</sup> Juaci Vitória Malaquias

<sup>1</sup> Embrapa Produtos e Mercados, STN, CEP 70297-400, Brasília, DF, Brasil. E-mail: roberto.carvalho@embrapa.br

<sup>2</sup> Embrapa Cerrados, BR-020, 18, CEP 73310-970, Planaltina, DF, Brasil. E-mails: fabio.faleiro@embrapa.br, nilton.junqueira@embrapa.br, ana-maria.costa@embrapa.br, juaci.malaquias@embrapa.br

<sup>3</sup> Universidade de Brasília, *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil. E-mail: jamile.oliveira54@gmail.com

<sup>4</sup> Embrapa Cenargen, STN, CEP 70297-400, Brasília, DF, Brasil. E-mail: juliano.padua@embrapa.br

**Resumo:** A possibilidade de armazenar sementes em embalagens comerciais à temperatura ambiente facilita muito a logística de sua comercialização. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a emergência de plântulas a partir de sementes de cultivares de maracujazeiro armazenadas em embalagens comerciais à temperatura ambiente. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Para cada cultivar (BRS Mel do Cerrado, BRS Pérola do Cerrado e BRS Sertão Forte) foi montado um experimento no Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 2 [cinco tempos de armazenamento das sementes (1: sementes recém-colhidas; 2: sementes armazenadas por 30 dias; 3: sementes armazenadas por 60 dias; 4: sementes armazenadas por 90 dias e 5: sementes armazenadas por 120 dias) e dois substratos (1: areia; 2: Carolina Padrão<sup>®</sup>)], com quatro repetições de 18 sementes. Foram analisados a porcentagem de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. O armazenamento das sementes das espécies *P. alata*, cultivar BRS Mel do Cerrado e da espécie *P. setacea* cultivar BRS Pérola do Cerrado proporcionou uma melhoria na porcentagem e velocidade de emergência de plântulas a partir dos 60, até os 120 dias de armazenamento, o que deve ser considerado na logística de produção e comercialização das sementes dessas cultivares.

**Palavras chave:** Maracujá, Emergência de plântulas, Germinação.

### **Storage of seeds *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata* e *Passiflora setacea* in aluminum packages at room temperature**

**Abstract:** The possibility of storing seeds in commercial packaging at room temperature greatly facilitates the logistics of seed commercialization. The objective of this work was to evaluate the seedlings emergence from seeds of sweet and wild passion fruit cultivars stored in commercial packaging containers at room temperature. The experiments were carried out at the Embrapa Genetic Resources and Biotechnology, in the Seeds Laboratory. For each cultivar (BRS Mel do Cerrado, BRS Pérola do Cerrado and BRS Sertão Forte), the experiment was set up in completely randomized design (CRD), in factorial scheme 5 x 2 [five storage times of the seeds (1: control freshly harvested; 2: seeds stored for 30 days; 3: seeds stored for 60 days; 4: seeds stored for 90 days and 5: seeds stored for 120 days) and two substrates (1: sand, 2; Carolina Padrão<sup>®</sup>)], with four replications of 18 seeds. The seedlings emergence percentage and the emergence rate were analyzed. The data were submitted to variance analysis and the means were compared by the Tukey test at 5% of error probability. The seeds storage of the *P. alata* cv. BRS Mel do Cerrado and the *P. setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado provided an improvement in the seedlings emergence percentage and speed from 60 to 120 days of storage, these results should be considered in the logistics of seeds production and commercialization of these cultivars.

**Keywords:** Passion fruit, Seedlings emergence, Germination.

## Introdução

As passifloras possuem grande importância do ponto de vista da diversidade de espécies, além da importância econômica, que representa para o país. O maracujazeiro pertence ao gênero *Passiflora*, que apresenta por volta de 500 espécies, dessas um total de aproximadamente 150 são originárias do Brasil (Ferreira, 2005 & Faleiro et al., 2008). Algumas espécies da família Passifloraceae possuem uso comercial já definido especialmente devido aos seus frutos, que são geralmente, usados para consumo *in natura* e para fabricação de bebidas e sucos. O maracujazeiro azedo, *Passiflora edulis* Sims., já tem uma cadeia produtiva totalmente estabelecida, principalmente, porque o mesmo, é o mais conhecido e produzido comercialmente.

Um dos problemas enfrentados no momento da disponibilização de uma nova cultivar para a sociedade, se trata do conhecimento a respeito da possibilidade de armazenamento das sementes. Se constituindo essa em um requisito imprescindível para a conservação de recursos genéticos em bancos de germoplasma e, especialmente, para facilitar a logística de produção e comercialização de sementes de cultivares.

Avaliações quanto à capacidade germinativa das sementes em resposta a diferentes níveis de umidade, exposição a diferentes temperaturas e a tratamentos pré-germinativos são essenciais para a definição das melhores estratégias de armazenamento e para a definição de processos comerciais de produção de mudas por sementes. Sendo essa, uma possibilidade das mais acessíveis, se tornando com isso, a mais atrativa para o produtor e para as instituições de pesquisa.

Seguramente, as respostas ao armazenamento são intrínsecas para cada espécie, podendo existir em muitos casos, variações entre acessos e cultivares dentro da espécie. Para a espécie *Passiflora setacea*, Padua et al. (2011) observaram que as sementes são tolerantes à dessecação até níveis próximos de 4% do teor de água, que baixas umidades e temperatura de armazenamento levaram as sementes à dormência e que a longevidade das sementes foi maior quando armazenadas em temperaturas sub zero.

A utilização de embalagens específicas também pode influenciar diretamente na conservação das sementes de diferentes

cultivares. O processo de acondicionamento das sementes pode propiciar um ambiente que as protege quando contidas em determinadas embalagens, e essas podem proteger as sementes nelas contidas, contra trocas de umidade, e também oferecem uma proteção, evitando os danos que podem ser provocados por variações bruscas de temperatura do ambiente. Dessa forma, as sementes armazenadas em uma embalagem adequada podem ter uma maior longevidade, ou seja, podem se manter viáveis após maior período de armazenamento. A análise dessa viabilidade das sementes ao longo do tempo de armazenamento pode ser feita por meio dos testes de emergência, que são rápidos e práticos, a depender das características das sementes das espécies em estudo. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a emergência de plântulas a partir de sementes de cultivares de maracujazeiro das espécies *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata* e *Passiflora setacea* armazenadas em embalagens comerciais em temperatura ambiente.

## Material e métodos

O trabalho foi iniciado em abril de 2016 com a colheita dos frutos de plantas matrizes das três cultivares nas áreas produção de sementes das unidades da Embrapa. As sementes da espécie *Passiflora alata*, cultivar BRS Mel do Cerrado - BRS MC, foram obtidas a partir de frutos colhidos no telado da Embrapa Produtos e Mercado, na Fazenda Sucupira em Brasília-DF, as da *Passiflora cincinnata*, cultivar BRS Sertão Forte - BRS SF, a partir de frutos colhidos na Embrapa Produtos e Mercado em Petrolina, Pernambuco e as da *Passiflora setacea*, cultivar BRS Pérola do Cerrado - BRS PC, a partir de frutos colhidos na Embrapa Cerrados, Planaltina, Distrito Federal.

### Delineamento experimental e tratamentos utilizados

Para cada cultivar, foi montado um experimento em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco tempos de armazenamento das sementes [1: testemunha (sementes recém-colhidas); 2: sementes armazenadas por 30 dias; 3: sementes armazenadas por 60 dias; 4: sementes armazenadas por 90 dias e 5: sementes armazenadas por 120 dias] e dois substratos (1: areia; 2: Carolina Padrão<sup>®</sup>), com

quatro repetições, totalizando 40 parcelas experimentais e cada parcela experimental composta por 18 sementes.

### **Obtenção, beneficiamento e análise da umidade das sementes**

As sementes foram retiradas de frutos, peneiradas e lavadas para remoção manual do arilo por fricção manual. Sementes chochas de cada cultivar foram removidas em água por flotação e descartadas. Após as extrações, as sementes foram submetidas à secagem à sombra em temperatura ambiente por 48 horas sobre o papel germitest. Foi determinado o teor de água das sementes em estufa de circulação de ar, submetidas a 105 °C por 24 horas (Brasil, 2009).

### **Embalagem e Armazenamento das Sementes**

Após a secagem, as sementes foram acondicionadas em embalagens aluminizadas, tipo comercial, as quais foram lacradas e armazenadas em prateleiras à temperatura ambiente variando de 21 °C a 25 °C e umidade relativa de 45% a 60%.

A embalagem utilizada para armazenamento das sementes é do tipo impresso laminado *stand up pouche* safona fundo de 55 mm, tipo de material Bopp mate + pet metálico + PE, com dimensões (240 mm x 335 mm x 0,300 mm).

### **Semeadura em casa telada**

As análises de viabilidade das sementes foram conduzidas no telado, com a parte superior coberta por aluminet, irrigação automática por microaspersão em dois turnos de rega diário: uma hora no início da manhã e outra no final da tarde (4,3 mm).

Fez-se a semeadura das sementes recém-colhidas em maio de 2016 utilizando os lotes de sementes designados que foram previamente submetidos aos tratamentos. As sementes armazenadas foram semeadas em bandejas de isopor (288 células), com 144 células preenchidas com substrato Carolina Padrão® e 144 células com areia de textura média.

Composição do substrato Carolina Padrão®: turfa *sphagno*, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK (traços), pH 5,5 +/- 0,5, condutividade

elétrica (ce): 0,7 +/- 0,3 mS cm<sup>-1</sup>, densidade: 145 kg m<sup>-3</sup>, capacidade de retenção de água CRA (10): 55%, umidade máxima: 50%, granulometria: sem especificação granulométrica.

### **Porcentagem de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência**

A porcentagem de emergência foi calculada a partir do início da emergência; sendo consideradas emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones acima do substrato. Os tratamentos foram avaliados com contagem diária de plantas emergidas por 40 dias após o início da emergência de plântulas.

A porcentagem de emergência de plântulas foi calculada e o índice de velocidade de emergência foi estimado, utilizando a metodologia proposta por Maguire (1962).

### **Análise dos dados**

Os dados obtidos foram submetidos à transformação  $\text{arc sen } \sqrt{(X/100)}$  para atender a pressuposição da homogeneidade de variâncias para realização das análises de variância. Após a transformação, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos substratos foram comparadas pelo teste F da análise de variância e os tratamentos foram comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises foram realizadas com o auxílio do programa Genes (Cruz, 2013).

## **Resultados e discussão**

No início do armazenamento as sementes das cultivares BRS Mel do Cerrado (BRS MC), BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) e BRS Sertão Forte (BRS SF) apresentaram a umidade de: 7,22% (BRS MC); 7,52% (BRS PC) e 8,36% (BRS SF).

Para a espécie *P. alata* cultivar BRS Mel do Cerrado, observa-se pela análise de variância que houve efeito altamente significativo dos tratamentos para a variável porcentagem de emergência de plântulas, inclusive da interação entre o tempo de armazenamento das sementes e o substrato utilizado (Tabela 1).

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância das variáveis porcentagens de emergência (% EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) de *P. alata* cv. BRS Mel do Cerrado em substrato Carolina padrão® e areia, a partir de sementes recém-coletadas e armazenadas até 120 dias. Brasília, DF, 2017.

FV	GL	% EMERG			IVE	
		QM	F	QM	F	
ARMAZENAMENTO	4	2781,11	42,08**	45,58	8,41**	
SUBSTRATO	1	11671,79	176,61**	168,51	31,10**	
ARM X SUBST	4	1052,30	15,92**	20,56	3,80 <sup>ns</sup>	
RESÍDUO	30	66,09		5,42		
TOTAL	39					
MÉDIA			25,69		2,82	
CV (%)			31,64		54,26	

FV – fonte de variação, GL – grau de liberdade, QM – quadrado médio, CV – coeficiente de variação.

Resultado similar foi observado para a variável, índice de velocidade de emergência (IVE), com exceção da interação entre o tempo de armazenamento das sementes e o substrato utilizado que não apresentou efeito significativo. Esses resultados indicam que os períodos de armazenamento das sementes, assim como o substrato utilizado interferem na emergência e na velocidade de emergência das plântulas de BRS Mel do Cerrado.

Na Tabela 2, observam-se os valores médios das variáveis porcentagens de emergência (% EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) estimados a partir de sementes de *P. alata* cv. BRS Mel do Cerrado submetidas a diferentes períodos de

armazenamento das sementes e colocadas para germinar em substrato Carolina Padrão® e areia. Para as sementes recém-colhidas (tempo zero) o substrato utilizado não difere, mas observa-se também, os menores valores de emergência de plântulas.

Considerando os períodos de armazenamento das sementes, desde os 30 até os 120 dias, utilizando a areia e o substrato Carolina Padrão®, foram observados maiores valores médios de emergência de plântulas a partir dos 60 dias de armazenamento das sementes, indicando que essa cultivar (BRS Mel do Cerrado) tem sua porcentagem média de emergência de plântulas aumentada a partir de um armazenamento de dois meses.

**Tabela 2** - Médias das variáveis porcentagens de emergência (% EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) para *Passiflora alata* cv. BRS Mel do Cerrado em Carolina padrão® e areia, a partir de sementes recém-coletadas e armazenadas até 120 dias. Brasília, DF, 2017.

Armazenamento	% EMERG		IVE	
	Areia	Carolina Padrão	Areia	Carolina Padrão
Tempo zero	0,00 Ac	2,78 Ac	0,00 Aa	0,06 Ac
30 dias	0,00 Bc	22,22 Ab	0,00 Aa	2,03 Ac
60 dias	2,78 Bbc	63,88 Aa	0,06 Ba	5,60 Ab
90 dias	19,44 Bab	54,16 Aa	2,09 Ba	6,60 Ab
120 dias	20,83 Ba	70,83 Aa	1,70 Ba	10,08 Aa

Médias de cada variável seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal não diferem entre si pelo teste F da análise de variância e pela mesma letra minúscula na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O desempenho quanto à germinação de sementes das passifloras é muito variável devido às condições experimentais e também em função dos genótipos e espécies analisadas. De um lado,

os resultados observados no presente estudo são divergentes dos resultados apresentados por pesquisas realizadas por Kavati e Piza (2002), nas quais, sementes de *P. alata* perderam

rapidamente o poder germinativo. Por outro lado, os resultados corroboram com os dados apresentados por Melo et al. (2000), que observaram que sementes de *Passiflora nitida* necessitam de repouso para germinar, pois as recém-colhidas germinaram menos de 1%, ao passo que, as que foram armazenadas após 4 e 8 meses, germinaram 22% e 66%, respectivamente. Pereira et al. (2011) trabalhando com *P. alata*, também não observaram germinação das sementes recém-colhidas.

Os resultados obtidos no presente estudo são positivos, especialmente do ponto de vista da comercialização das sementes dessa cultivar. Um dos maiores problemas enfrentados na comercialização de sementes, de forma geral, é a perda do vigor e da viabilidade das sementes armazenadas. Via de regra, as sementes apresentam um maior vigor e viabilidade quando recém-colhidas, apresentando perdas cumulativas à medida que o armazenamento das sementes se prolonga.

Para a variável índice de velocidade de emergência (IVE), de modo geral, o substrato

Carolina Padrão® proporcionou os maiores índices. O maior IVE para a cultivar BRS Mel do Cerrado foi observado no período de 120 dias após o armazenamento das sementes. Esses resultados reforçam a melhoria observada na germinação e manutenção do vigor das sementes armazenadas e sugerem também, que a espécie *P. alata* cultivar BRS Mel do Cerrado possivelmente apresenta uma imaturidade do embrião, necessitando assim de um tempo para que esse tipo de dormência seja superado. Essa hipótese é sustentada pelo fato, das sementes armazenadas por 120 dias apresentarem um percentual de emergência acima de 70% sem a necessidade de uso de regulador vegetal, para aumentar a emergência de plântulas.

Para a espécie *P. setacea* cultivar BRS Pérola do Cerrado houve efeito altamente significativo das fontes de variação para as duas variáveis estudadas, e para a variável IVE houve efeito altamente significativo também para interação entre o tempo de armazenamento das sementes e o tipo de substrato utilizado (Tabela 3).

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância das variáveis percentagens de emergência (% EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado em substrato Carolina padrão® e areia, a partir de sementes recém-coletadas e armazenadas até 120 dias. Brasília, DF, 2017.

FV	GL	% EMERG			IVE	
		QM	F	QM	F	
ARMAZENAMENTO	4	1341,49	24,15**	30,68	33,01**	
SUBSTRATO	1	789,79	14,22**	11,24	12,09**	
ARM X SUBST	4	203,71	3,66 <sup>ns</sup>	7,64	8,22**	
RESÍDUO	30	55,54		0,93		
TOTAL	39					
MÉDIA			8,61		0,97	
CV (%)			86,57		99,08	

FV – fonte de variação, GL – grau de liberdade, QM – quadrado médio, CV – coeficiente de variação.

No substrato Carolina Padrão®, houve os maiores percentuais de emergência de plântulas da cultivar BRS Pérola do Cerrado, embora não tenha havido diferença estatística na areia nos tempos de armazenamento das sementes de 30, 60 e 120 dias (Tabela 4).

Quanto ao tempo de armazenamento, o maior valor de emergência de plântulas foi observado a partir das sementes armazenadas

por 90 dias. Assim como as sementes da cultivar BRS Mel do Cerrado, as sementes da cultivar BRS Pérola do Cerrado também apresentaram um maior valor do percentual de emergência de plântulas com um tempo mais prolongando de armazenamento de suas sementes, fato a ser considerado na logística de produção e comercialização das sementes dessas cultivares.

**Tabela 4** - Médias das variáveis porcentagens de emergência (% EMERG) e índice de velocidade de emergência (IVE) para *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado em substrato Carolina padrão® e areia, a partir de sementes recém-coletadas e armazenadas até 120 dias. Brasília, DF, 2017.

Armazenamento	% EMERG		IVE	
	Areia	Carolina Padrão	Areia	Carolina Padrão
Tempo zero	0,00 Bb	15,27 Ab	0,00 Ab	0,32 Ab
30 dias	1,39 Ab	2,78 Ab	0,01 Ab	0,02 Ab
60 dias	0,00 Ab	2,78 Ab	0,00 Ab	0,15 Ab
90 dias	19,44 Ba	43,05 Aa	2,20 Ba	6,75 Aa
120 dias	0,00 Ab	1,39 Ab	0,00 Ab	0,27 Ab

Médias de cada variável seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal não diferem entre si pelo teste F da análise de variância e pela mesma letra minúscula na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De modo geral, o armazenamento das sementes das espécies apresenta um efeito negativo sobre a viabilidade e o vigor das mesmas e conseqüentemente, nas suas respostas fisiológicas. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012) e Marcos (2005), o armazenamento é um dos principais fatores que afetam o vigor, reduzindo o potencial fisiológico das sementes sobre sua emergência e o desenvolvimento das plântulas, que por sua vez decorrem da interação entre atributos fisiológicos das sementes com as condições do ambiente.

A espécie *P. setacea* cultivar BRS Pérola do Cerrado apresentou um declínio na porcentagem de emergência de plântulas aos 120 dias de armazenamento de suas sementes, mas esse fato pode ter ocorrido devido a um período mais frio durante a montagem do experimento. As temperaturas noturnas chegaram a 11 °C, e as sementes dessa espécie precisam de uma temperatura maior para germinação de suas sementes.

Para a variável IVE, o maior valor foi observado quando se utilizou o substrato Carolina Padrão® para as sementes armazenadas por 90 dias. No caso da areia, as sementes da cultivar BRS Pérola do Cerrado armazenadas por 90 dias também apresentaram maior porcentagem de emergência e maior IVE, embora com menores valores em relação aos obtidos no substrato Carolina Padrão®.

Os resultados obtidos por Cardona et al. (2005), os quais, estudando métodos de armazenamento de sementes de *P. edulis*, mostraram os melhores resultados com as sementes armazenadas em sacos plásticos em geladeira no período de 60 e 90 dias de armazenamento (98% e 91,7%, respectivamente).

Aos 120 dias, a germinação declinou, apesar de se manter num valor semelhante ao das sementes recém-colhidas (de 73,5% para 74,5%).

As sementes de *P. cincinnata* cultivar BRS Sertão Forte apresentaram percentual de germinação próximos de zero para todos os tratamentos. Estes dados evidenciam que apenas o armazenamento das sementes dessa cultivar não é suficiente para superar a dormência das sementes. Araújo, Melo e Faleiro (2016) sugeriram que as sementes da espécie (*P. cincinnata*) necessitam de um armazenamento prévio para melhoria da germinação de suas sementes.

Araújo, Melo e Faleiro (2016) recomendam o tratamento das sementes com uma solução de promalina (225 mg L<sup>-1</sup>) para melhorar a porcentagem de emergência de plântulas desta cultivar.

## Conclusão

O armazenamento das sementes das espécies *P. alata* cultivar BRS Mel do Cerrado proporcionou uma melhoria na porcentagem e velocidade de emergência de plântulas a partir dos 60 até os 120 dias de armazenamento, indicando uma melhoria da germinação e do vigor dessas sementes. Para a espécie *P. setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, a melhoria foi observada aos 90 dias. No caso das sementes da espécie *P. cincinnata* cv. BRS Sertão Forte, o armazenamento não melhorou a porcentagem e velocidade de emergência das sementes. As informações obtidas no presente trabalho devem

ser consideradas na logística de produção e comercialização das sementes dessas cultivares.

### Referências

- Araújo, F. P., Melo, N. F., & Faleiro, F. G. (2016). *Produção de mudas do maracujazeiro silvestre Passiflora cincinnata Mast. BRS Sertão Forte (BRS SF)*. Recuperado em 10 maio, 2017, de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144033/1/Folder-2-2016.pdf>.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). *Regras para análise de sementes* (399p). Brasília: Mapa/ACS.
- Cardona, C.E., Aramendiz, H., Robles, J., López, V., & Ubarnes, J. (2005). Efecto de diferentes ambientes y empaques sobre la viabilidad de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). *Temas Agrários*, 10 (2) 15-25.
- Carvalho, N.M. & Nakagawa, J. (2012). *Sementes: ciência, tecnologia e produção* (590 p). Jaboticabal: FUNEP.
- Cruz, C.D. (2013). Genes - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy*, 35 (3) 271-276.
- Faleiro, F.G., Junqueira, N.T.V., Braga, M.F., & Peixoto, J.R. (2008) *Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008* (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, nº 207, 59p). Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Ferreira, F. R. (2005). Recursos genéticos de *Passiflora*. In: Faleiro, F. G., Junqueira, N. T.V., & Braga, M. F. (Ed.) *Maracujá germoplasma e melhoramento genético* (pp 41- 51). Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Kavati, R., & Piza Jr., C.T. (2002). *A cultura do maracujá-doce* (Boletim Técnico, n. 244, 46p). Campinas: CATI.
- Maguire, J.D. (1962) Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2 (2), 176-177.
- Marcos Filho, J. (2005). *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas* (495p). Piracicaba: FEALQ.
- Melo, A. L., Oliveira, J. C., & Vieira, R. B. (2000). Superação de dormência em sementes de *Passiflora nitida* HBK. com hidróxido de cálcio, ácido sulfúrico e ácido giberélico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 22 (2), 260-263.
- Pádua, J. G., Schwingel, L. C.; Mundim, R. C., Slomao, A. N. & Jose, S. B. C. R. (2011). Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 33 (1) 80-85.
- Pereira, W. V. S., Vieira, L. M., Ribeiro, L. M, Mercadante-simões, M. O., & Oliveira, T.G.S. (2011). Armazenamento de sementes de maracujazeiros. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 41 (2), 273- 278.

Recebido em 26/01/2018  
Aceito em: 17/05/2018