

Germinação e vigor de sementes de
Passiflora setacea D.C. armazenadas
em duas condições ambientais



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
358**

**Germinação e vigor de sementes de
Passiflora setacea D.C. armazenadas
em duas condições ambientais**

*Solange Carvalho Barrios Roveri José
Carolina Cardoso de Melo
Juliano Gomes Pádua
Antonieta Nassif Salomão
Roberto Vieira de Carvalho*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica
PqEB, Av. W5 Norte (final)
70970-717 , Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
Fax: +55 (61) 3340-3624
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Milene Castellen Sathler

Secretária-Executiva
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Membros
Antonieta Nassif Salomão; Bianca Damiani Marques; Diva Maria Alencar Dusi; Francisco Guilherme V. Schmidt; João Batista Tavares da Silva; João Batista Teixeira; Rosameres Rocha Galvão; Tânia da Silveira Agostini Costa

Supervisão editorial
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Revisão de texto
Solange Carvalho B. R. José

Normalização bibliográfica
Rosameres Rocha Galvão

Tratamento das ilustrações
Adilson Werneck

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Adilson Werneck

Foto da capa
Fabiano Bastos - Embrapa/Cerrados

1ª edição
1ª impressão (ano): tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Germinação e vigor de sementes de *Passiflora setacea* D.C. armazenadas em duas condições ambientais / Solange Carvalho Barrios Roveri José... [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020.
19 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 358).

1. Maracujá silvestre. 2. *Passiflora setacea*. I. José, S. C. B. R. II. Melo, C. C. de. III. Pádua, J. G. IV. Salomão, A. N. V. Carvalho, R. V. de. VI. Série

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	16
Agradecimentos.....	17
Referência Bibliográfica.....	17

Germinação e vigor de sementes de *Passiflora setacea* D.C. armazenadas em duas condições ambientais

Solange Carvalho Barrios Roveri José¹

Carolina Cardoso de Melo²

Juliano Gomes Pádua³

Antonieta Nassif Salomão⁴

Roberto Vieira de Carvalho⁵

Resumo – Estudos relacionados às melhores condições de armazenamento devem ser realizados para garantir a comercialização de sementes de qualidade. Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *P. setacea* cultivar “BRS Pérola do Cerrado”, armazenadas com diferentes umidades e condições ambientais, assim como verificar o efeito do armazenamento sobre a dormência das mesmas. As sementes foram submetidas à secagem em sílica gel até conteúdos de água de 7%, 4,1%, 3,6% e 3,0%, além do controle, sementes sem secagem, com 11,5% de conteúdo de água. As sementes foram acondicionadas em embalagem impermeável e armazenadas em câmara climatizada (-20°C) e em ambiente de laboratório. Após 14 meses de armazenamento foram realizados testes de germinação e vigor. O vigor das sementes foi avaliado pelo índice de velocidade de germinação. A germinação foi conduzida à 20-30°C em câmara de germinação, na presença ou não do regulador de crescimento Promalin® (associação de giberelinas e citocinina; 300mg.L⁻¹). A utilização do regulador de crescimento proporcionou aumento da germinação e do vigor das sementes nos diferentes ambientes de armazenamento, apresentando interação significativa com o conteúdo de água. Na temperatura subzero (-20°C), melhor qualidade fisiológica foi observada nas sementes armazenadas

¹ Engenheira agrônoma, doutora em Produção e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

² Engenheira agrônoma, bolsista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

³ Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

⁴ Engenheira florestal, mestre em Manejo do Espaço Rural, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

⁵ Engenheiro Agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa /Secretaria de Inovação e Negócios

com conteúdo de água de 7,0%, 4,1% e 3,6%. Em condições laboratoriais, sementes armazenadas com umidade de 11,5% e 7,0% apresentaram baixa germinação e vigor. Tanto o período de armazenamento quanto as condições ambientais estudadas não são suficientes para a superação da dormência das sementes, e o regulador de crescimento deve ser utilizado por ocasião da semeadura.

Termos para indexação: armazenamento, dormência, qualidade fisiológica, maracujás silvestres.

Germination and vigor of *Passiflora setacea* D.C. seeds stored at two environmental conditions

Abstract – Studies related to the best storage conditions should be performed to ensure the commercialization of quality seeds. The objectives of this research were to evaluate the physiological quality of *P. setacea* cultivar “BRS Pérola do Cerrado” seeds stored under different humidity and environmental conditions, as well as to verify the effect of storage on their dormancy. The seeds were subjected to drying on silica gel until water content of 7%, 4.1%, 3.6% and 3.0%, and control seeds, without drying, with 11.5 % water content. The seeds were packed in impermeable packaging and stored in climate chamber (-20 °C) and laboratory environment. After 14 months of storage germination and vigor tests were performed. Seed vigor was evaluated by germination speed index. Germination was conducted at 20-30 °C in a germination chamber, with or without Promalin® growth regulator (gibberellins and cytokinin; 300mg.L⁻¹). The use of growth regulator increased germination and seed vigor in different storage environments, presenting significant interaction with water content. At subzero temperature (-20°C), better physiological quality was observed in seeds stored with water content of 7.0%, 4.1% and 3.6%. Under laboratory conditions, seeds stored with 11.5% and 7.0% humidity presented low germination and vigor. Both the storage period and the environmental conditions studied are not sufficient to overcome seed dormancy, and the growth regulator should be used when sowing.

Index terms: storage, dormancy, physiological quality, wild passion fruit.

Introdução

Passiflora setacea D.C. é uma espécie brasileira de maracujá silvestre, conhecida como maracujá do sono, e a primeira variedade desenvolvida por meio de melhoramento genético convencional foi a BRS “Pérola do Cerrado” (BRS PC). É uma cultivar com grande potencial de utilização em diferentes segmentos, seja para o mercado de frutas especiais, seja pela qualidade da polpa (alto teor de antioxidantes) ou pela presença de um óleo muito rico em ácidos graxos ômega 6 em suas sementes (Costa et al., 2015). Apesar do grande potencial de uso dessa espécie, ainda apresenta dificuldade de propagação, relacionadas à dormência e armazenamento das sementes.

Dentre os problemas associados às sementes de maracujá, estão a germinação baixa e desuniforme. Tal fato tem sido associado ao tipo de dormência das sementes recém-colhidas, métodos de extração e compostos químicos presentes no arilo das sementes (Osipi et al., 2011), secagem, temperatura de geminação e efeito da luz, uso de reguladores de crescimento vegetais (Amaro et al., 2009; Zucareli et al., 2009) e armazenamento inadequado (Pereira et al., 2011), presença de microrganismos associados às sementes, além de aspectos genéticos. A germinação das sementes pós-colheita também é afetada pela irregularidade na maturação das sementes, influenciada pelas condições de cultivo (Vieira et al., 2008) e pela desuniformidade na sua maturação, por ocasião da colheita (Araújo et al., 2007).

Para as sementes de *P. setacea*, o uso de reguladores de crescimento e a remoção do arilo das sementes têm sido recomendados (Costa et al., 2015; Pádua et al., 2011; Costa et al., 2010). A dormência das sementes recém colhidas também tem sido superada com o armazenamento. No caso de *P. setacea*, o período de dormência é bastante longo, sendo necessário um armazenamento superior a dois anos para se obter índices aceitáveis de germinação. Isso tem inviabilizado economicamente a sua utilização comercial (Meletti et al., 2002). Pereira et al., (2011) verificaram que sementes de *P. setacea* devem ser armazenadas sob estratificação a frio, por até 120 dias, visando a superação da dormência, com resultados superiores ao acondicionamento das sementes em sacos de papel, mantidos em laboratório e em refrigerador.

A capacidade de uma semente de manter sua qualidade durante o armazenamento depende da longevidade inerente à espécie e da sua qualidade inicial, mas as condições do armazenamento podem modificar o seu potencial de conservação. O armazenamento adequado evita perdas qualitativas e quantitativas, além de permitir uma maior flexibilidade na comercialização de sementes.

Para definir as melhores condições de armazenamento das sementes de uma espécie, é preciso conhecer o seu comportamento fisiológico. Semente ortodoxa é tolerante à desidratação a conteúdos de água muito baixos e ao congelamento em temperaturas ultrabaixas como -18°C e -196°C (Hay; Probert, 2013). Sementes da espécie *P. setacea* têm sido caracterizadas como ortodoxas e a redução do seu teor de água, até certo limite, favorece a conservação (José et al., 2017; Pádua et al., 2011). Para a conservação das sementes em temperatura negativa, de -20°C , a umidade das sementes deve estar entre 3 % e 7% (José, 2010). A longevidade das sementes também é afetada pela sua composição química. Sementes com teor de óleo alto são mais propensas à deterioração durante o armazenamento (McDonald, 1999). O fato de as sementes de maracujá apresentarem um teor de óleo em torno de 23% pode influenciar na longevidade das mesmas, e a temperatura de armazenamento torna-se um fator importante. Vários autores têm recomendado temperaturas baixas, em torno de 5°C a 10°C (Nakagawa et al., 1991; Osipi; Nakagawa, 2005), para a conservação dessas sementes.

Segundo Pádua et al., (2011), a superação da dormência, com ácido giberélico, das sementes de *P. setacea*, armazenadas em envelope aluminizados, em condições de baixa temperatura (4°C , -20°C e -196°C), somente foi eficiente até o quinto mês de armazenamento. Para essa espécie, a condição de temperatura baixa induziu dormência secundária nas sementes ao longo do armazenamento, e as sementes toleraram a desidratação até níveis de 3,7% de teor de água, não sendo verificados danos imediatos às sementes. Sendo assim, o uso de regulador de crescimento favorece a germinação das sementes dessa espécie e a temperatura de armazenamento, importante tanto para a conservação quanto para a comercialização das sementes, influencia no potencial germinativo das mesmas.

Estudos devem ser realizados levando em consideração o tempo de armazenamento e seu efeito sobre a dormência das sementes, a umidade

das sementes e as condições ambientais, para que a comercialização das sementes dessa espécie possa ser realizada de forma adequada.

Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a qualidade fisiológica das sementes armazenadas com diferentes conteúdos de água e condições ambientais, assim como verificar se o armazenamento influencia na dormência das sementes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília/DF. Sementes da cultivar BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*) foram obtidas no campo de produção de sementes da Embrapa Cerrados, Planaltina- DF.

Processamento das sementes

Foram utilizadas sementes de frutos maduros, colhidos após sua queda natural, caracterizados pela coloração verde-claro a amarelo claro com seis listras longitudinais verdes escuras (Figura 1).

Os frutos foram lavados com detergente e água, enxaguados e imersos em álcool 70% por 3 minutos e permaneceram em sala climatizada (22°C) por 10 dias, e então, foram seccionados transversalmente, para retirada da polpa. As sementes, sobre peneira de malha de arame (figura 2), foram friccionadas manualmente sob água corrente (Osipi et al., 2011), até retirada total da mucilagem e parte do arilo. Foram descartadas as sementes chochas e que apresentavam má formação e/ou a testa de coloração esbranquiçada. A umidade inicial das sementes, após retirada da mucilagem, foi de 22,6%.



Figura 1. Aspecto do fruto de *P. setacea* no momento da colheita com seis listras longitudinais verdes escuras.



Figura 2: Detalhe do processamento das sementes de *P. setacea* para a retirada da mucilagem e parte do arilo.

Secagem

As sementes foram acondicionadas sobre tela metálica em caixas tipo “gerbox”, contendo sílica gel com indicador azul e hermeticamente vedadas. A proporção de sílica foi de 5 g para 1g de sementes e os “gerbox” permaneceram em ambiente de laboratório por 3, 17, 22 e 65 horas. Após os períodos de desidratação, foi avaliado o conteúdo de água das sementes, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), e os valores obtidos foram de 7,0%; 4,1%; 3,6%; e 3%, para cada período de desidratação, respectivamente.

Após secagem, as sementes foram acondicionadas em embalagens aluminizadas (139 μm de espessura, constituído por camadas de poliéster, adesivo, alumínio e polietileno) e armazenadas em dois ambientes: câmara fria com controle de temperatura (-20°C) e ambiente de laboratório (condições ambientais não controladas), com monitoramento diário da umidade relativa do ar e temperatura ($25 \pm 3^{\circ}\text{C}$; $46,7 \pm 8\%$ de UR). As sementes permaneceram nessas condições por 14 meses. Sementes não submetidas ao processo de secagem em sílica (controle), com umidade de 11,5% e germinação de 11% (sem tratamento para quebra de dormência) também foram armazenadas nas mesmas condições.

Após armazenamento, as sementes foram avaliadas quanto a sua qualidade fisiológica, por meio do teste de germinação e de vigor.

Teste de germinação: as sementes foram previamente imersas em solução do regulador de crescimento Promalin® (associação de giberelinas e citocinina: 300mg.L^{-1}) por 20 minutos a 45°C e posterior desinfecção com fungicida Derosal® Plus (Carbendazim e Tiram) ($300\text{ mL.}100\text{ kg}^{-1}$ sementes). Sementes não tratadas com o regulador de crescimento também foram submetidas ao teste de germinação. A utilização ou não do regulador de crescimento no teste de germinação permitiu avaliar o efeito do período de armazenamento sobre a dormência das sementes. Quatro repetições de 25 sementes foram semeadas em caixas tipo “gerbox”, sobre dois papéis mata-borrão, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os “gerbox” foram mantidos em germinador nas temperaturas alternadas de $20\text{-}30^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo de 8 horas e 16 horas de escuro. A avaliação foi efetuada aos 35 dias após semeadura, sendo avaliadas as porcentagens de plântulas normais (Figura 3). Os resultados foram expressos em porcentagem média das repetições (Brasil, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG): Realizado conjuntamente com o teste de germinação, o IVG foi calculado de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn} \quad \text{sendo:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação;

G1, G2,..., Gn = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda,... e na última contagem;

N1, N2,..., Nn = número de dias da semente à primeira, segunda,... e última contagem.

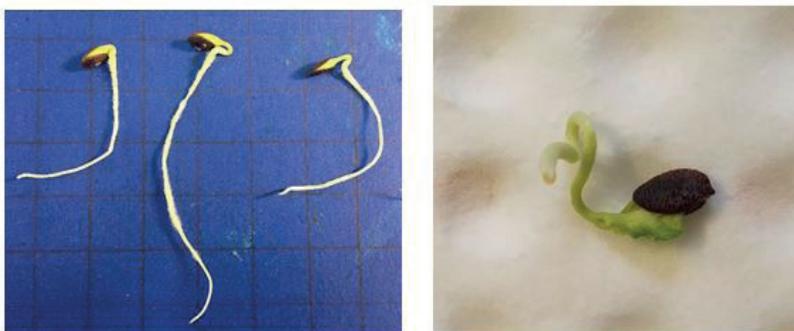


Figura 3: Exemplo de plântulas consideradas normais no teste de germinação: presença de estruturas essenciais como a raiz primária e 50%, no mínimo, dos cotilédones expostos e sem danos (à esquerda). Exemplo de plântula anormal, com raiz atrofiada (à direita).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 5 (conteúdo de água nas sementes) x 2 (presença e ausência de regulador de crescimento no teste de germinação) para ambos os ambientes de armazenamento. Os dados foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey em nível de 5%. As análises foram realizadas no programa estatístico Sisvar (Sistema de Análise de Variância) (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

Interação significativa entre a umidade das sementes e a presença do regulador de crescimento foi verificada, tanto para a germinação quanto para o índice de velocidade de germinação (IVG), nos dois ambientes de armazenamento. A média geral dos fatores, bem como da interação, pode ser observada nas Tabelas 1 e 2, referentes ao armazenamento em ambiente de laboratório e a -20°C , respectivamente.

Em ambiente de laboratório, menores valores de germinação foram observados em sementes com elevada umidade, independentemente de serem ou não tratadas com o regulador de crescimento (Tabela 1). O menor valor de germinação foi observado nas sementes armazenadas com 7,0% de conteúdo de água. Já com 11,5%, nenhuma germinação foi observada. Um dos fatores que afetam o potencial de armazenamento das sementes é sua umidade e, na presente pesquisa, o valor de 11,5% não foi adequado para a conservação dessas sementes acondicionadas em embalagem impermeável e em condições não controladas. A germinação das sementes manteve-se elevada, acima de 89%, nas sementes armazenadas com 3,0%, 3,6% e 4,1% de conteúdo de água e na presença de regulador de crescimento, corroborando os resultados obtidos por outros pesquisadores, que observaram maior desenvolvimento das plântulas de *P. setacea*, quando as sementes foram tratadas com giberelinas e citocinina (Santos, 2016). Pádua et al. (2011) também verificaram que sementes dessa espécie toleraram a desidratação até níveis de 3,7% de teor de água. Houve um aumento de mais de cinco vezes, em média, na porcentagem de plântulas normais, tratadas com o regulador de crescimento. Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), os menores valores foram observados nas sementes não tratadas com o regulador de crescimento, e nenhuma diferença significativa foi verificada nas sementes armazenadas com diferentes umidades. Já nas sementes tratadas com regulador de crescimento, os menores valores de vigor foram verificados em teor de umidade de 11,5% e 7,0%, como constatado no teste de germinação.

Diferentemente do observado no ambiente de laboratório, não foram verificadas diferenças significativas entre os valores de germinação das sementes armazenadas a -20°C , tratadas com o regulador de crescimento (Tabela 2). Na presença desse tratamento, todas as sementes germinaram, independentemente da umidade.

A atividade metabólica das sementes é reduzida quando submetidas ao armazenamento em temperatura subzero, evitando o processo de deterioração (Silva et al., 2007) e, pelos resultados apresentados, verifica-se que a umidade de 11,5% não acarretou danos de congelamento às sementes, que pudessem prejudicar a germinação. A presença do regulador de crescimento também promoveu maior germinação das sementes congeladas (Tabela 2).

O efeito do teor de água das sementes sobre a taxa de deterioração depende da espécie e da temperatura. A temperatura afeta diretamente a velocidade das reações químicas, acelerando a respiração e o desenvolvimento de microrganismos, de modo que sua redução beneficia a conservação de sementes ortodoxas (Marcos-Filho, 2015). A temperatura subzero não induziu dormência secundária (Tabela 2), como constatado por Pádua et al. (2011), que verificou que as sementes, congeladas com 4,7% de umidade, apresentaram reduzida germinação após seis meses de armazenamento, mesmo na presença de giberelina. É importante mencionar que na presente pesquisa foi utilizada a combinação de citocinina e giberelinas e sua utilização promoveu a germinação das sementes, após 14 meses de armazenamento. O efeito benéfico do regulador de crescimento na germinação das sementes da espécie *P. setacea* tem sido constatado em outras pesquisas (Santos, 2016; Costa et al., 2015), mas não envolvendo estudos de vigor das sementes dessa espécie, em condições de congelamento.

O IVG (Tabela 2) foi capaz de detectar diferenças significativas no vigor das sementes armazenadas com diferentes conteúdos de água, na presença do regulador de crescimento, diferentemente do que foi observado no teste de germinação. Apesar de não haver diferenças significativas entre a germinação das sementes, o teste de vigor (IVG) foi capaz de detectar diferenças no desempenho das sementes nos diferentes tratamentos de umidade, e o menor valor foi observado em sementes congeladas com umidade de 11,5% e 3,0%. Embora a temperatura de -20°C proporcione a manutenção da viabilidade de sementes com diferentes conteúdos de água (Hong et al., 2005), existe, para cada temperatura de armazenamento, um teor de água crítico para extensão do período de longevidade das mesmas (Ellis; Hong, 2006). Para sementes de *P. setacea*, o congelamento das sementes com umidades intermediárias, de 7,0%, 4,1% e 3,6% promoveu um melhor desempenho das sementes. A redução da velocidade da germinação geralmente não interfere nos resultados finais do teste de germinação, mas é um componente importante do desempenho das sementes em condições

de campo e pode ser afetada pelas condições de armazenamento, como constatado na presente pesquisa.

Diferenças significativas entre os valores de germinação das sementes tratadas ou não com o regulador de crescimento foram observadas após armazenamento por 14 meses, e isso foi dependente da umidade das sementes, independentemente das condições ambientais. O mesmo foi observado para o teste de vigor. A secagem das sementes a baixos conteúdo de água e o armazenamento por 14 meses não foram suficientes para quebrar a dormência das sementes. Meletti et al. (2002) relataram que o período de dormência das sementes dessa espécie é bastante longo, sendo necessário um armazenamento superior a dois anos para se obter índices aceitáveis de germinação, como constatado na presente pesquisa. Mesmo após 14 meses de armazenamento, sementes de *P. setacea* apresentavam dormência, e o uso de regulador de crescimento promoveu uma maior germinação e vigor das sementes.

Tabela 1 - Média de germinação (%) e do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de maracujá armazenadas em ambiente de laboratório, com diferentes umidades, tratadas ou não com o regulador de crescimento.

Umidade %	Germinação (%)		IVG	
	Tratadas	Não tratadas	Tratadas	Não tratadas
11,5	0 Ca	0 Ca	0 Da	0 Aa
7,0	67 Ba	7 <u>BCb</u>	0,647 Ca	0,038 Ab
4,1	90 Aa	16 <u>ABb</u>	1,214 Aa	0,085 Ab
3,6	98 Aa	20 <u>ABb</u>	1,047 Ba	0,085 Ab
3,0	98 Aa	26 Ab	1,238 Aa	0,133 Ab
Média	71 a	14 b	0,829 a	0,068 b

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula, na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Média de germinação (%) e do índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de maracujá armazenadas a -20°C, com diferentes umidades, tratadas ou não com o regulador de crescimento.

Umidade %	Germinação (%)		IVG	
	Tratadas	Não tratadas	Tratadas	Não tratadas
11,5	77 Aa	36 Ab	0,807 Ca	0,266 Ab
7,0	79 Aa	9 Bb	1,191 Aba	0,064 Ab
4,1	89 Aa	20 ABb	1,488 Aa	0,14 Ab
3,6	83 Aa	28 ABb	1,359 Aa	0,209 Ab
3,0	74 Aa	24 ABb	1,035 BCa	0,214 Ab
Média	80 a	23 b	1,176 a	0,179 b

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

A associação de giberelina e citocinina é eficiente em aumentar a germinação e vigor das sementes de *Passiflora setacea*.

Na temperatura subzero, as sementes devem ser armazenadas com umidade de 7,0%, 4,1% e 3,6%, e sementes com umidades mais elevadas, de 11,5% e 7,0% não devem ser armazenadas em condições de laboratório.

O tempo de armazenamento e as condições ambientais não são eficientes na promoção da quebra de dormência das sementes.

Para fins de comercialização de sementes, estas devem ser dessecadas a conteúdo de água inferior a 7,0%, de forma a preservar a sua viabilidade. Adicionalmente, deve-se realizar tratamento com os reguladores de crescimento para aumentar a germinação das sementes, antes da semeadura.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC.

Referência Bibliográfica

AMARO, A. C. E.; ZUCARELI, V.; MISCHAN, M. M.; FERREIRA, G. Combinações entre GA4+7 + N(fenilmetil)-aminopurina e ethephon na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 195-202, 2009.

ARAÚJO, E. C.; SILVA, R. F.; VIANA, A. P.; SILVA, M. V. Estádio de maturação e qualidade de sementes após repouso de frutos de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 67-76, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: 2009. 395 p.

COSTA, A. M.; LIMA, H. C. de; CARDOSO, E. R.; SILVA, J. R. da; PADUA, J. G.; FALEIRO, F. G.; PEREIRA, R. de C. A.; CAMPOS, G. A. **Produção de mudas de maracujazeiro silvestre (*Passiflora setacea*)**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2015. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 176).

COSTA, C. J.; SIMÕES, C. de O.; COSTA, A. M. **Escarificação mecânica e reguladores vegetais para superação da dormência de sementes de *Passiflora setacea*** D.C. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 15 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 271).

ELLIS, R. H.; HONG, T. D. Temperature sensitivity of the low-moisture content limit to negative seed longevity moisture content relationships in hermetic storage. **Annals of Botany**, v. 97, n. 5, p. 785-791, 2006.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e resumos...** São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GUIMARÃES, T.G.; DIANESE, A. de C.; OLIVEIRA, C. M. de; MADALENA, J. O. de M.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; LIMA, H. C. de; CAMPOS, G. A. **Recomendações técnicas para o cultivo de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado**. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2013. 6 p. (Embrapa Cerrados, Comunicado Técnico, 174).

HAY, F. R.; PROBERT, R. J. Advances in seed conservation of wild plant species: a review of recent research. **Conservation Physiology**, v. 1, p. 11, 2013.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H.; ASTLEY, D.; PINNEGAR, A. E.; GROO, S. P. C.; KRAAK, H. L. Survival and vigour of ultra-dry seeds after ten years of hermetic storage. **Seed Science and Technology**, v. 33, n. 2, p. 449-460, 2005.

JOSE, S. C. B. R. **Manual de curadores de germoplasma - vegetal: conservação ex situ** (Colbase - Sementes). Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 13 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 317).

JOSÉ, S. C. B. R.; PÁDUA, J. G.; SALOMÃO, A. N. Efeito do conteúdo de água e tratamentos pré-germinativos sobre a germinação de sementes de maracujá BRS "Pérola do Cerrado". **Informativo Abrates**, v. 27, n. 2, p. 73, 2017. Número especial. Edição dos Resumos do XX Congresso Brasileiro de Sementes, Foz do Iguaçu, ago. 2017.

MCDONALD, M. B. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. **Seed Science and Technology**, v. 27, n. 1, p. 177-237, 1999.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

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

MELETTI, L. M. M.; FURLANI, P. R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; AZEVEDO FILHO, J. A. de. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, v. 54, n. 1, p. 30-33, 2002.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; AMARAL, W. A. N. do. Armazenamento de sementes de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, n. 1, p. 76-80, 1991.

OSIPI, E. A. F.; LIMA, C. B. de; COSSA, C. A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. especial, p. 680-685, 2011.

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, n. 1, p. 52-54, 2005.

PADUA, J. G.; SCHWINGEL, L. C.; MUNDIM, R. C.; SALOMAO, A. N.; JOSE, S. C. B. R. Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 80-85, 2011.

PEREIRA, W. V. S.; VIEIRA, L. M.; RIBEIRO, L. M.; MERCADANTE-SIMÕES, M. O.; OLIVEIRA, T. G. S. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 2, p. 273-278, 2011.

SANTOS, M. R. dos. **Combinações entre (GA3) e GA4+7 + n-(fenilmetil)-aminopurina na superação de dormência de sementes de *Passiflora setacea* DC. “BRS Pérola do Cerrado”**. 2016. 24 p. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SILVA, D. B. da; WETZEL, M. M. V. da S.; SALOMÃO, A. N.; FAIAD, M. G. R. Conservação de germoplasma semente a longo prazo. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 441-471.

VIEIRA, L. M.; PEREIRA, W. V. S.; OLIVEIRA, T. G. S.; AQUINO, F. F.; RIBEIRO, L. M.; MERCADANTE-SIMÕES, M. O. Análise biométrica de frutos e sementes de *Passiflora setacea*. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF. **Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais: anais...** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

ZUCARELI, V.; FERREIRA, G.; AMARO, A. C. E.; ARAUJO, F. P. de. Fotoperíodo, temperatura e reguladores vegetais na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 106-114, 2009.



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*



CGPE: 15899