

# BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

109

## Conservação *in vitro* de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
109**

Conservação *in vitro* de sementes de  
*Passiflora alata*, acesso BGP220

*Tatiana Góes Junghans*

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**  
Cruz das Almas, BA  
2020

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**  
Rua Embrapa, s/nº, Caixa Postal 07  
44380-000, Cruz das Almas, Bahia  
Fone: 75 3312-8048  
Fax: 75 3312-8097  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Francisco Ferraz Laranjeira*

Secretário-Executivo  
*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Membros  
*Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento*

Supervisão editorial  
*Francisco Ferraz Laranjeira*

Revisão de texto  
*Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica  
*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Tratamento de imagem  
*Renan Mateus Rodrigues Cabral*

Editoração eletrônica  
*Anapaula Rosário Lopes*

Foto da capa  
*Tatiana Góes Junghans*

**1ª edição**  
On-line (2020).

**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 Mandioca e Fruticultura

---

Junghans, Tatiana Góes

Conservação *in vitro* de sementes de *Passiflora Alata*, acesso BGP220 /  
Tatiana Góes Junghans –Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura,  
2020.

19 p. il. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, 109).

ISSN 1809-5003

1. Maracujá. I. Título. II. Série.

---

CDD 634.425

© Embrapa, 2020

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos .....	10
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões.....	17
Agradecimentos.....	17
Referências .....	17

## Conservação *in vitro* de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220

Tatiana Góes Junghans<sup>1</sup>

**Resumo** – O maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis) é uma espécie nativa do Brasil e tem importância econômica para o consumo de frutos frescos (*in natura*), além de ser utilizada como ornamental. O objetivo desse trabalho foi avaliar as condições *in vitro* no armazenamento de sementes de maracujá-doce, acesso BGP220, visando à conservação em banco de germoplasma. Foi avaliada a germinação de sementes recém-colhidas e após armazenamento com ou sem arilo por um ano, e por dois anos em meio de cultivo *in vitro* sob duas temperaturas, 25 °C e 10 °C. As sementes recém-colhidas de *Passiflora alata*, acesso BGP220, apresentam dormência, que é superada pelo armazenamento em meio de cultivo *in vitro* por um ano. É possível armazenar em meio de cultivo *in vitro* por um ano sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220, com e sem arilo, nas temperaturas de 25 °C e de 10 °C, obtendo alta porcentagem e uniformidade de germinação. Para o armazenamento de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220, por dois anos, a melhor forma de armazenamento é utilizar sementes sem arilo à temperatura de 25 °C.

**Palavras-chave:** Maracujá-doce, germinação de sementes, recursos genéticos, germoplasma, conservação *ex situ*.

---

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal), pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

## *In vitro* conservation of *Passiflora alata* seeds, BGP220 accession

**Abstract** – Sweet passion fruit, *Passiflora alata* Curtis, is a species native to Brazil that is economically important for fruit consumption and can also be used as an ornamental plant. The objective of this work was to evaluate the *in vitro* conditions in the storage of sweet passion fruit seeds, BGP220 accession, aiming at the conservation in a germplasm bank. The germination of recently collected seeds and after storage of seeds with or without aryl for one year and for two years in *in vitro* culture medium under two temperatures, 25 °C and 10 °C. The recently collected seeds of *Passiflora alata*, BGP220 accession, present dormancy, which is overcome by storage in *in vitro* culture medium for one year. It is possible to store seeds of *Passiflora alata*, BGP220 accession, with and without aryl, in temperatures of 25 °C and 10 °C for one year, in order to obtain high percentage and uniformity of germination. For the storage of *Passiflora alata* seeds, BGP220 accession, for two years, the best form of storage is to use seeds without aryl at 25 °C.

**Key words:** sweet passion fruit, seed germination, genetic resources, germplasm, *ex situ* conservation.

## Introdução

---

O maracujá-doce, *Passiflora alata* Curtis, é uma espécie nativa do Brasil e tem importância econômica como fruto para consumo ao natural, além de ser utilizada como ornamental (Figura 1A). As folhas possuem propriedades sedativa e tranquilizante (Oga et al., 1984; Provensi et al., 2008; Romanini et al., 2006; Klein et al., 2014) e constituem boa fonte de antioxidantes, caráter anti-inflamatório e potencial antidiabético (Colomeu et al., 2014; Figueiredo et al., 2016). Essa espécie tem ampla distribuição no território brasileiro, podendo ser encontrada desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul (Bernacci et al., 2015).

A propagação do maracujazeiro pode ser realizada sexualmente, por sementes, ou assexuadamente, por meio de enxertia, estaquia ou cultura de tecidos. No entanto, a propagação por sementes é a mais utilizada pelos produtores e pelas instituições de pesquisa. Desta forma, é fundamental conhecer o potencial germinativo e a capacidade de conservação de suas sementes para fins de produção de mudas e de manejo dos bancos de germoplasma.

O armazenamento das sementes de maracujá apresenta-se como uma forma segura e econômica para a manutenção de bancos de germoplasma (Pérez-García et al., 2007), podendo favorecer a maturação fisiológica das sementes. Porém, problemas de germinação e armazenamento de sementes são muito comuns no gênero *Passiflora*, até mesmo no maracujá-azedo (*P. edulis* Sims), e têm se mostrado um fator limitante para os programas de melhoramento genético da cultura (Meletti et al., 2002; Meletti, 2011; Osipi et al., 2011).

Algumas espécies de maracujazeiro apresentam perda significativa da viabilidade de sementes durante o armazenamento, o que pode ser influenciado por local, tipo de acondicionamento, condições ambientais e tempo de armazenamento (Alves et al., 2006; Catunda et al., 2003; Pádua et al., 2011).

Alguns autores recomendam que a semeadura de *P. alata* deve ser realizada imediatamente após sua colheita (Oliveira et al., 1980; Braga; Junqueira, 2000). Junghans (2015) sugeriu mais pesquisas para o armazenamento de sementes dessa espécie, pois podem perder rapidamente a viabilidade com um mês de armazenamento em temperatura ambiente ou refrigerada.

Uma alternativa inovadora para a conservação de sementes de espécies de *Passiflora* que perdem a viabilidade rapidamente quando mantidas em câmara fria, é a conservação das sementes *in vitro*. A conservação *in vitro* tem sido aplicada com sucesso para conservar espécies de propagação vegetativa sob condições que limitam o crescimento como uma forma de preservação do germoplasma de curto a médio prazo (SOUZA et al., 2013). A inovação seria utilizar essa técnica para a conservação de sementes com a premissa de que permite um maior controle da composição do meio de cultivo, incluindo a adição de inibidores de germinação, de tal forma a aumentar o período de armazenamento sem a germinação das sementes em condições *in vitro*.

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a conservação *in vitro* de sementes de maracujá-doce, acesso BGP220, visando à manutenção dessa espécie em banco de germoplasma.

## Material e Métodos

---

O experimento foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos, no Laboratório de Conservação e Tecnologia de Sementes e em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA (12° 40' 42" S, 39° 05' 19" W, 226 m).

As sementes de *P. alata*, acesso BGP220, foram obtidas de frutos maduros (Figura 1B) colhidos no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSA, com evapotranspiração potencial média anual maior do que a precipitação pluviométrica média anual, estação seca de verão, temperatura média superior a 22 °C no mês mais quente do ano e umidade relativa média anual em torno de 80%. Após a coleta, os frutos foram lavados e posteriormente flambados por três vezes em câmara de fluxo laminar.

Após a flambagem, os frutos foram cortados, as sementes retiradas e homogeneizadas. Em parte das sementes, o arilo foi mantido e, em outra parte, o arilo foi retirado com o auxílio de pinça e bisturi antes de serem armazenadas em meio de cultivo *in vitro*. O meio de cultivo usado para o armazenamento foi MS, com sais e vitaminas nas concentrações normais, acrescido de 30 g/L de sacarose e solidificado com 2,6 g/L de Phytigel®,



pH 5,8, na ausência de reguladores vegetais. Foram vertidos 15 mL de meio em frascos redondos com tampa plástica rosqueada, que foram autoclavados a 121 °C (1,05 Kg/cm<sup>2</sup>) por 20 minutos. O conteúdo de água foi estimado com três sub-amostras de sementes pelo método de estufa a 105 °C (Murashige; Skoog, 1962; Brasil, 2009).

Para os ensaios de germinação com as sementes recém-colhidas e após armazenamento, o arilo e/ou resíduos do meio de cultivo foram retirados das sementes por meio de lavagem em água corrente com o auxílio de peneira plástica. Em seguida, foram depositadas sobre papel para retirada do excesso de água, antes de serem semeadas.

Foram avaliadas sementes recém-colhidas e armazenadas em condições *in vitro* (Figura 1C) por um ano e dois anos, com e sem arilo, à temperatura de 25 °C e de 10 °C (Figura 2).

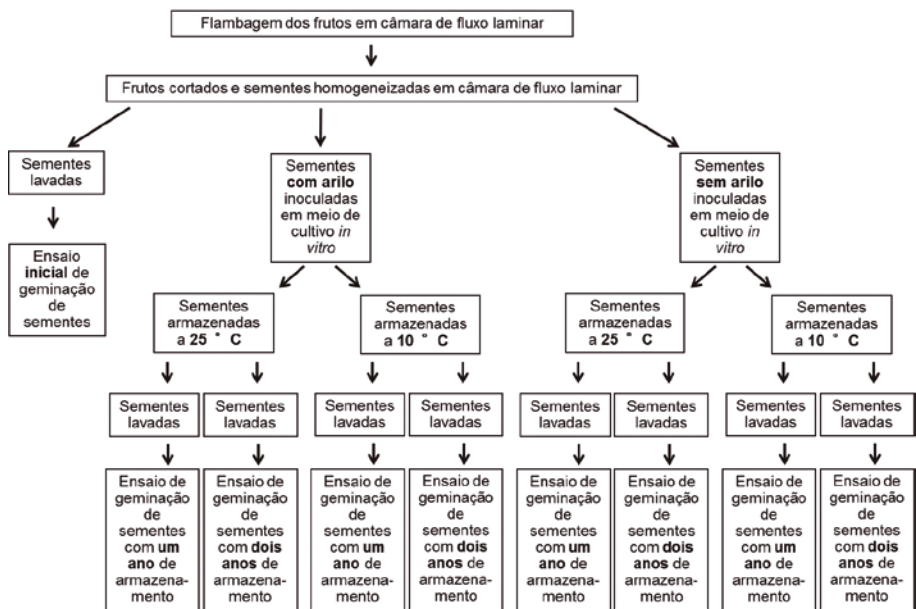
A semeadura foi realizada em gerbox com duas folhas de papel mata-borrão esterilizado em estufa e quantidade de água igual à massa do papel seco multiplicada por 2,5. Em seguida, os gerbox foram colocados em câmara de germinação no escuro, com temperatura alternada de 20 °C/30 °C, durante 16-8 horas, respectivamente. As avaliações foram diárias, a partir da semeadura até o início da germinação de sementes, com novas avaliações a cada dois dias, até o sexagésimo dia após a semeadura. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam emissão da raiz primária maior que 2 mm de comprimento.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 10 sementes cada. As variáveis analisadas foram primeira contagem de germinação de sementes, porcentagem de germinação de sementes, tempo médio de germinação de sementes, taxa média de germinação de sementes e sincronia de germinação de sementes. As expressões matemáticas e as interpretações dessas variáveis são descritas por Ranal e Santana (2006).

Todas as variáveis foram submetidas aos testes de normalidade de Lilliefors ( $p < 0,01$ ) e de homogeneidade de variância de Bartlett, com o auxílio do *Software* Genes (Cruz, 2006). Após a constatação do atendimento das pressuposições estatísticas, foram realizadas a análise de variância e a comparação de médias pelos testes Tukey e Scott-Knott a 5% de probabilidade com o auxílio do *software* Sisvar (Ferreira, 2011).



**Figura 1.** *Passiflora alata*, acesso BGP220: flores e botões florais (A); fruto maduro (B); e sementes acondicionadas em meio de cultivo *in vitro* para o armazenamento (C).



**Figura 2.** Diagrama geral da metodologia usada na desinfestação, armazenamento *in vitro* e ensaios de germinação de sementes de *Passiflora alata*.

## Resultados e Discussão

---

O conteúdo de água das sementes recém-colhidas foi de 21,7%, e, com dois anos de armazenamento, diferiu para as quatro condições de armazenamento, variando de 26,3% a 40,1% (Tabela 1). Os valores do conteúdo de água das sementes sem arilo armazenadas *in vitro* à temperatura de 25 °C e 10 °C foram iguais entre si e mais próximos das sementes recém-colhidas em relação às sementes com arilo. Os maiores valores do conteúdo de água foram obtidos nas sementes com arilo.

A germinação de sementes de *P. alata*, acesso BGP220, para sementes recém-colhidas, foi baixa, com apenas 33% (Tabela 2). Porém, após um ano de armazenamento *in vitro*, independente da temperatura e da presença ou da ausência do arilo nas sementes durante o período de armazenamento, a germinação foi bem superior à inicial, com valores entre 90% e 100%. Os resultados indicam que a dormência das sementes desse acesso pode ser superada após um ano de armazenamento em condições *in vitro*. A primeira contagem, o tempo médio, a taxa média e a sincronia da germinação também foram melhores para as sementes armazenadas por um ano em relação às sementes recém-colhidas, o que reforça o fenômeno de dormência nas sementes recém-colhidas (Tabela 2), também observado nas curvas de emergência (Figura 3).

Junghans et al. (2020), por um lado, também observaram dormência para sementes recém-colhidas de *P. alata*, acesso BGP162, apesar de ser uma dormência menor, com 78% de germinação. Por outro lado, esses autores também observaram ausência de dormência para sementes recém-colhidas de *P. alata*, acesso BGP438, com 95% de germinação. Santos et al. (2016) também observaram dormência para sementes recém-colhidas de *P. alata*, acesso BGP004, com 66% de emergência, pois essas sementes, ao serem imersas em solução de GA<sub>3</sub> entre 500 e 1000 mg L<sup>-1</sup>, apresentaram uma emergência mais elevada e mais rápida. Desta forma, observa-se a grande variabilidade da característica de dormência de sementes entre os acessos de *P. alata*. Alexandre et al. (2004) também observaram o efeito do genótipo na porcentagem de germinação ao avaliarem 24 genótipos de *P. edulis*.

Contudo, as sementes armazenadas *in vitro* por dois anos apresentaram redução na germinação, provavelmente ocasionada pela redução no vigor das sementes. A menor redução na germinação foi para as sementes sem arilo armazenadas a 25 °C, com 60% de germinação, sendo que, para

as outras formas de armazenamento, a germinação foi igual ou inferior a 35%. Provavelmente a menor redução na germinação está relacionada ao conteúdo de água das sementes, pois essas sementes apresentaram valor de conteúdo de água mais próximo às sementes recém-colhidas. Porém a temperatura também influenciou, pois, apesar das sementes sem arilo apresentarem valores similares do conteúdo de água nas duas temperaturas de armazenamento, somente as sementes mantidas a 25 °C apresentaram uma melhor porcentagem de germinação (Tabelas 1 e 2).

Sementes de *P. alata*, acessos BGP162 e BGP438, armazenadas por um ano em condições *in vitro*, sem arilo e armazenadas a 25 °C, também apresentaram alta porcentagem de emergência, com 90% e 95%, respectivamente (Junghans et al., 2020). A conservação de sementes de *P. alata* em meio de cultivo *in vitro* para armazenamento por um ano é excelente opção e permite obter alta porcentagem de germinação de sementes. Essa técnica de conservação de sementes *in vitro* é inovadora e pode ser utilizada com outros acessos de *P. alata* (Junghans et al., 2020). Valor bem superior ao armazenamento usual com a dessecação das sementes, acondicionamento em sacos plásticos e manutenção em baixa temperatura (2 °C a 10 °C), com valores de 0% e 25% de germinação para os acessos BGP162 e BGP438, respectivamente (Junghans et al., 2020), 4% para o acesso BGP004 (Santos et al., 2016), ou na melhor das hipóteses, de 65,5% para um acesso não especificado plantado no Paraná (Osipi; Nakagawa, 2005).

**Tabela 1.** Percentual do conteúdo de água das sementes nas diferentes condições de armazenamento *in vitro* de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220, no início e ao final do armazenamento. Com arilo = CA, Sem arilo = SA.

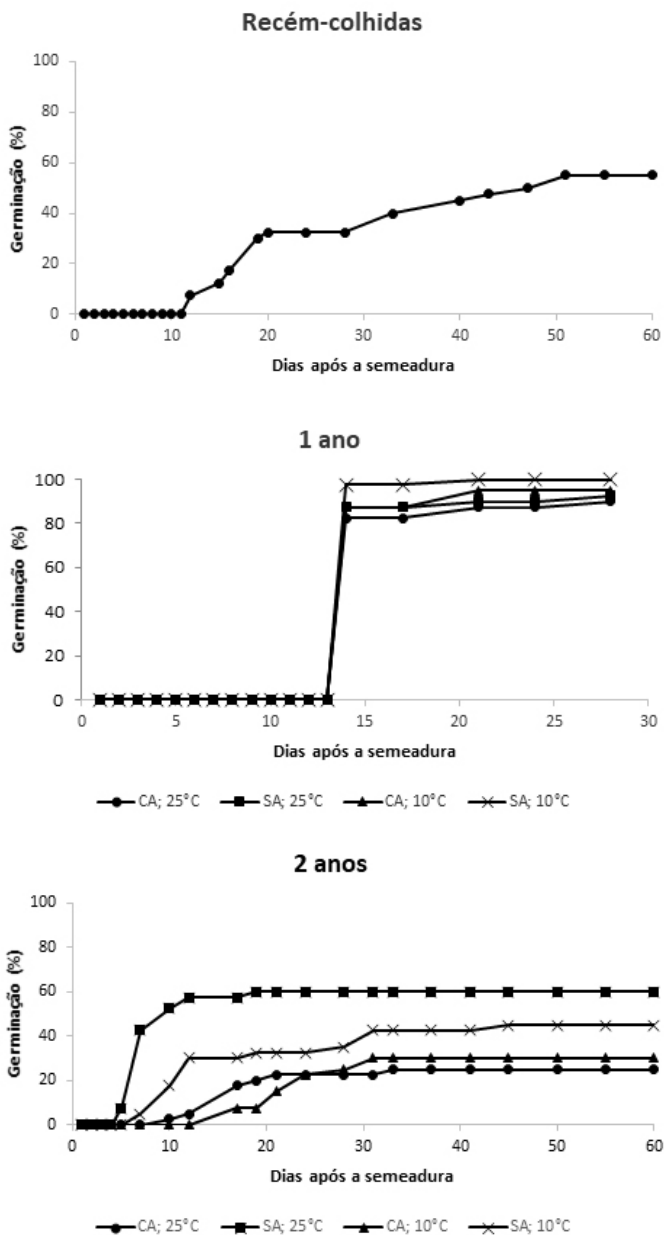
Tratamento	Conteúdo de água das sementes (%)
Recém-colhida	21,7 a
2 anos; CA; 25 °C	35,0 c
2 anos; SA; 25 °C	26,3 b
2 anos; CA; 10 °C	40,1 d
2 anos; SA; 10 °C	27,9 b
<b>CV (%)</b>	<b>2,56</b>

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Valores médios dos percentuais de primeira contagem de germinação de sementes aos 15 dias após a semeadura (DAS), germinação de sementes aos 30 DAS, do tempo médio em dias, da taxa média e da sincronia de germinação de sementes aos 30 DAS nos diferentes períodos e condições de armazenamento de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220. Com arilo = CA, Sem arilo = SA.

Tratamento	Primeira contagem (%)	Germinação (%)	Tempo médio (dias)	Taxa Média	Sincronia
Recém-colhida	15 c	33 c	26 d	0,0388 c	0,0278 b
1 ano; CA; 25 °C	83 a	90 a	15 b	0,0675 b	0,8473 a
1 ano; SA; 25 °C	88 a	93 a	15 b	0,0688 b	0,9055 a
1 ano; CA; 10 °C	88 a	95 a	15 b	0,0685 b	0,8375 a
1 ano; SA; 10 °C	98 a	100 a	14 b	0,0703 b	0,7000 a
2 anos; CA; 25 °C	18 c	23 c	19 c	0,0563 c	0,1250 b
2 anos; SA; 25 °C	58 b	60 b	8 a	0,1225 a	0,2935 b
2 anos; CA; 10 °C	8 c	25 c	22 c	0,0465 c	0,0418 b
2 anos; SA; 10 °C	30 c	35 c	16 b	0,0713 b	0,2585 b
<b>CV (%)</b>	<b>22,95</b>	<b>16,13</b>	<b>20,73</b>	<b>17,46</b>	<b>53,60</b>

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



**Figura 3.** Curva de germinação de sementes nos diferentes períodos e condições armazenamento de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220. Com arilo = CA, Sem arilo = SA.

## Conclusões

---

- 1) As sementes recém-colhidas de *Passiflora alata*, acesso BGP220, apresentam dormência, que é superada após armazenamento em meio de cultivo *in vitro* por um ano.
- 2) É possível armazenar, em meio de cultivo *in vitro* por um ano, sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220, com e sem arilo, nas temperaturas de 25 °C e de 10 °C, obtendo maior uniformidade e alta porcentagem de germinação.
- 3) Para o armazenamento de sementes de *Passiflora alata*, acesso BGP220, por dois anos, a melhor forma de armazenamento é utilizar sementes sem arilo à temperatura de 25 °C.

## Agradecimentos

---

A autora agradece o suporte financeiro concedido pela Fapesb (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia) e pela Embrapa.

## Referências

---

- ALEXANDRE, R. S.; WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIROS, J. R. da S.; PARIZZOTO, A.; BRUCKNER, C. H. Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1239-1245, 2004.
- ALVES, C. Z.; SÁ, M. E. de; CORRÊA, L. de S.; BINOTTI., F. F. da S. Efeito da temperatura de armazenamento e de fitoreguladores na germinação de sementes de maracujá doce e desenvolvimento inicial de mudas. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 441-448, 2006.
- BERNACCI, L. C.; CERVI, A. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; NUNES, T. S.; IMIG, D. C.; MEZZONATO, A. C. Passifloraceae. In: LISTA de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB182>>. Acesso em: 19 maio 2017.
- BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N. T. V. Uso potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*. **Informe Agropecuário**, v.21, n.206, p. 72-75, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- CATUNDA, P. H. A.; VIEIRA, H. D., SILVA, R. F. da; POSSE, S. C. P. Influência do teor de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n.1, p.65-71, 2003.

COLOMEU, T. C.; FIGUEIREDO, D.; CAZARIN, C. B.; SCHUMACHER, N. S.; MAROSTICA JÚNIOR, M. R.; MELETTI, L. M.; ZOLLNER, R. L. Antioxidant and anti-diabetic potential of *Passiflora alata* Curtis aqueous leaves extract in type 1 diabetes mellitus (NOD-mice). **International Immunopharmacology**, v. 18, p. 106-115, 2014.

CRUZ, C. D. **Programa genes**: biometria. Editora UFV. Viçosa, MG. 382p. 2006

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, D.; COLOMEU, T. C.; SCHUMACHER, N. S.; STIVANIN-SILVA, L. G.; CAZARIN, C. B.; MELETTI, L. M.; FERNANDES, L. G.; PRADO, M. A.; ZOLLNER, R. L. Aqueous leaf extract of *Passiflora alata* Curtis promotes antioxidant and anti-inflammatory effects and consequently preservation of NOD mice beta cells (non-obese diabetic). **International Immunopharmacology**, v. 35, p. 127-136, 2016.

JUNGHANS, T. G. *Passiflora alata* Curtis. In: JUNGHANS, T. G. (Ed.). **Guia de plantas e propágulos de maracujazeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015, v. 1, p. 15-20.

JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N.; SILVA, J. J.; FERREIRA, M. S. *In vitro* storage of sweet passion fruit seeds as an innovation conservation alternative. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 2020. (No prelo).

KLEIN, N.; GAZOLA, A. C.; LIMA, T. C. M.; SCHENKEL, E.; NIEBER, K.; BUTTERWECK, V. Assessment of sedative effects of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* and *Passiflora alata* extracts in mice, measured by telemetry. **Phytotherapy Research**, v. 28, n. 4, p. 706-713, 2014.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 83-91, 2011.

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

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v.15, p.473-497, 1962.

OGA, S.; FREITAS, P. C.; SILVA, A. C. G.; HANADA, S. Pharmacological trials of crude extract of *Passiflora alata*. **Planta Medica**, v. 50, p. 303-306, 1984.

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

OSIPI, E.A.F., LIMA, C.B., COSSA, C.A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Esp., E. 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**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.52-54, abril 2005.

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



PÉREZ-GARCÍA, F.; GONZÁLEZ-BENITO, M. E.; GÓMEZ-CAMPO, C. High viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage. **Seed Science and Technology**, v.35, n.1, p.143-153, 2007.

PROVENSI, G.; FRANCOIS, N.; LOPES, D. N. V.; FENNER, R.; BETTI, A. H.; COSTA, F.; MORAIS, E. C.; GOSMANN, G.; RATES, S. M. K. Participation of GABA-benzodiazepine receptor complex in the anxiolytic effect of *Passiflora alata* Curtis (Passifloraceae). **Latin American Journal Pharmacy**, v. 27, p. 845-851, 2008.

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

ROMANINI, C. V.; MACHADO, M. W.; BIAVATTI, M. W.; OLIVEIRA, R. M. W. Avaliação da atividade ansiolítica e antidepressiva do extrato fluido e fração aquosa de folhas de *Passiflora alata* Curtis em camundongos. **Acta Scientiarum: Health Science**, v. 28, p. 159-164, 2006.

SANTOS, C. H. B.; CRUZ NETO, A. J.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N.; GIRARDI, E. A. Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora* spp.. **Revista Ciência Agrônômica**, 2016.

SOUZA, A. da S.; JUNGHANS, T. G.; SOUZA, F. V. D.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; MENEZES, M. C.; SILVEIRA, D. G.; SANTOS, V. da S. Micropropagação da mandioca. In: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. da S. (Ed.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. 2. ed. rev. e ampl. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p.345-371.



---

*Mandioca e Fruticultura*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL