

Conservação de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) para fins de manutenção de germoplasma



ISSN 1809-5003

Dezembro, 2016

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 81

**Conservação de sementes de
maracujá-amarelo (*Passiflora
edulis*) para fins de manutenção
de germoplasma**

Tatiana Góes Junghans

Davi Theodoro Junghans

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Cruz das Almas, BA

2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, Ba
Fone: (75) 3312-8048
Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente: *Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa*

Secretária-executiva: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Membros: *Áurea Fabiana Apolinário Albuquerque Gerum*

Cícero Cartaxo de Lucena

Clóvis Oliveira de Almeida

Eliseth de Souza Viana

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Jacqueline Camolese de Araújo

Leandro de Souza Rocha

Tullio Raphael Pereira de Pádua

Revisão de texto: *Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Editoração: *Anapaula Rosário Lopes*

Foto da capa: *Tatiana Góes Junghans*

1ª edição

Versão on-line (2016).

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 de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) para fins de manutenção de germoplasma / Tatiana Góes Junghans, Davi Theodoro Junghans. - Dados eletrônicos. - Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016.

17 p. : il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003; 81

1. Maracujá. 2. Melhoramento vegetal. 3. Germoplasma. I. Junghans, Davi Theodoro. II. Título. III. Série.

CDD 634.425

© Embrapa 2016

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	15
Agradecimentos	15
Referências	15

Conservação de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) para fins de manutenção de germoplasma

Tatiana Góes Junghans
Davi Theodoro Junghans

Resumo

A utilização de *Passiflora* spp. na conservação em bancos de germoplasma, no melhoramento genético e seu uso como porta-enxertos demanda um conhecimento prévio das características de suas sementes, como os procedimentos adequados para sua germinação e conservação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o vigor e a viabilidade de sementes de *Passiflora edulis* (maracujá-amarelo) armazenadas por 11 anos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado para as variáveis taxa média da emergência de plântulas e sincronia da emergência de plântulas e foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2 (períodos de armazenamento x dias após a sementeira) para a variável percentagem de emergência de plântulas, com quatro repetições e 25 sementes por parcela. As sementes foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em refrigerador à temperatura de 7 °C. As avaliações foram realizadas aos 3, 5 e 11 anos de armazenamento. A percentagem de emergência de plântulas de *P. edulis* aos 14 dias após a sementeira possibilita avaliar o vigor das sementes. É possível o armazenamento de sementes de *Passiflora edulis* com o teor de umidade de 6,8% por 11 anos em refrigerador com 81% de percentagem de emergência de plântulas, valor equivalente aos apresentados aos 3 e aos 5 anos de armazenamento,

viabilizando uma nova alternativa para a conservação de germoplasma de maracujá amarelo.

Palavras-chave: maracujá, germoplasma, armazenamento de sementes, germinação de sementes.

Conservation of yellow passion fruit (*Passiflora edulis*) for germplasm maintenance purposes

Abstract

The use of the *Passiflora* spp. in the conservation of germplasm banks, genetic improvement and their use as rootstocks require prior knowledge of the characteristics of their seeds, as well as the appropriate procedures for their germination and conservation. The objective of this work was to evaluate the vigor and the viability of *Passiflora edulis* (yellow passion fruit) seeds stored for long-term, up to 11 years. The experimental design was completely randomized to the variables mean rate of seedling emergence and seedling emergence synchrony and was completely randomized in a 3x2 factorial arrangement (storage periods x days after sowing) for the variable percentage of seedling emergence, with four replications and 25 seeds per plot. The seeds were placed in plastic bags and stored in a refrigerator at a temperature of 7 ° C. The evaluations were performed at 3, 5 and 11 years of storage. The seedling emergence at 14 days after sowing for *P. edulis* allows evaluation of seed vigor. *P. edulis* seeds stored with 6.8% moisture content for 11 years allows 81% seedling emergence, equivalent to those presented at 3 and 5 years of storage, making possible a new alternative for the conservation of yellow passion fruit germplasm.

Keywords: passion fruit, germplasm, seed storage, seed germination.

Introdução

O maracujazeiro pertence ao gênero *Passiflora*. Estima-se que esse gênero seja composto de 465 espécies, das quais de 150 a 200 são originárias do Brasil e podem ser utilizadas como alimento, remédio e ornamento (FALEIRO et al., 2005). A espécie mais conhecida é a *Passiflora edulis* Sims (maracujá-amarelo e maracujá-roxo), utilizada para preparo de sucos dentre outros usos. O centro de origem dessa espécie é o Brasil, que se destaca como o maior produtor de maracujá, com uma produção de 823 mil toneladas de frutos em uma área cultivada de 57 mil hectares, gerando um valor da produção da ordem de R\$ 984 milhões (IBGE, 2014). A cultura do maracujazeiro é uma importante alternativa agrícola para a pequena propriedade, por utilizar, predominantemente, mão de obra familiar, com expressivo valor social por gerar capital de giro durante vários meses do ano (PIMENTEL et al., 2009).

Um dos problemas enfrentados pelos produtores de maracujá está relacionado com sua propagação, realizada por sementes que apresentam germinação baixa e desuniforme, o que dificulta a formação de mudas de qualidade (ZUCARELI et al., 2014), comum no gênero *Passiflora*, incluindo o maracujá-amarelo (MELETTI et al., 2002; CATUNDA et al., 2003).

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). Entretanto, para algumas espécies de maracujazeiro ocorre perda significativa da viabilidade de sementes durante o armazenamento (ALVES et al., 2006), o que pode ser influenciado por local, tipo de acondicionamento, condições ambientais, tempo de armazenamento (CATUNDA et al., 2003; PÁDUA et al., 2011). Por isso, instituições de pesquisa que mantêm bancos de germoplasma de *Passiflora* têm perdido acessos por falta de protocolos adequados de armazenamento e pelo baixo potencial de qualidade fisiológica das sementes, que é influenciado pelo genótipo, sendo

máxima na sua maturidade. Segundo Prete e Guerra (1999), o máximo potencial de qualidade das sementes, como germinação das sementes e vigor de plântulas é controlado geneticamente.

A utilização das diversas espécies de *Passiflora* na conservação em bancos de germoplasma, no melhoramento genético e seu uso como porta-enxertos demanda um conhecimento prévio das características de suas sementes, como os procedimentos adequados para sua germinação e conservação. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o vigor e a viabilidade de sementes de maracujá-amarelo (*P. edulis*), acesso BGP 061, armazenadas por longo prazo.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Conservação e Tecnologia de Sementes e em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizado em Cruz das Almas, BA (12° 39' 25'' S, 39° 07' 27'' W, 226 m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSA, com evapotranspiração potencial média anual maior do que a precipitação 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%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado para as variáveis taxa média da emergência de plântulas e sincronia da emergência de plântulas e foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2 (períodos de armazenamento x dias após a semeadura) para a variável percentagem de emergência de plântulas, com quatro repetições e 25 sementes por parcela. As sementes de *P. edulis*, acesso BGP 061, foram avaliadas aos 3, 5 e 11 anos de armazenamento. As semeaduras foram realizadas na última semana de setembro de cada ano de avaliação. As sementes, provenientes de frutos maduros do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, colhidos após a abscisão, tiveram o arilo parcialmente removido com a utilização de peneira e foram secas à sombra por três dias. O restante do arilo foi retirado manualmente após secagem. As sementes foram

acondicionadas em sacos plásticos de 0,05 mm de espessura e em seguida em frascos de vidro com tampa rosqueável e armazenadas em refrigerador à temperatura de 7 °C e UR média de 56%. O teor de água das sementes armazenadas foi de 6,8% com valores estimados a partir de três amostras de 10 sementes cada pelo método de estufa a 105 °C, conforme BRASIL (2009).

As sementes foram colocadas para germinar em tubetes de 280 cm³ contendo substrato vegetal. As avaliações foram diárias, a partir da semeadura até o décimo primeiro dia, com novas avaliações a cada dois dias, até o trigésimo dia. Foram consideradas emergidas as plântulas com cotilédones acima do nível do substrato.

Além da percentagem de plântulas emergidas, foram avaliadas a taxa média de emergência e a sincronia da emergência aos 28 dias após a semeadura. As expressões matemáticas, os autores e as interpretações dessas variáveis são descritas por Ranal e Santana (2006).

O percentual de plântulas emergidas nas avaliações de 14 e 28 dias após a semeadura, a taxa média da emergência e a sincronia da emergência foram submetidos aos testes de normalidade de Lilliefors ($p > 0,01$) e de homogeneidade de variância de Bartlett com o auxílio do *Software* Genes (CRUZ, 2001). Após a constatação do atendimento das pressuposições estatísticas, foi realizada a análise de variância e a comparação de médias pelo teste Tukey a 5% com o auxílio do *software* Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Aos 14 dias após a semeadura (DAS) as sementes de *P. edulis* que apresentaram maior percentagem de emergência foram as de 3 anos (49%), seguida das de 5 e 11 anos, com 20% e 2%, respectivamente (Tabela 1). Contudo, aos 28 DAS, o percentual de emergência de plântulas foi similar nos três períodos de avaliação. Dessa forma, observa-se que a avaliação de emergência de plântulas aos 14 DAS

é adequada para o acompanhamento do vigor das sementes de *P. edulis* (BGP 061), pois é notável a redução do vigor das sementes com o aumento do tempo de armazenamento, o que não foi possível detectar aos 28 DAS, no qual não houve diferença na percentagem de emergência de plântulas nos períodos de armazenamento testados. As curvas de emergência de plântulas reforçam que o vigor das sementes armazenadas em diferentes períodos pode ser diferenciado aos 14 dias após a emergência com o deslocamento das curvas para a direita, ou seja, quanto maior o período de armazenamento, maior o número de dias necessários para que ocorra a maioria da emergência de plântulas (Figura 1), mas, mesmo após 11 anos de armazenamento, as plântulas obtidas apresentaram bom aspecto e uma emergência de 81% (Figura 2). Como consequência, as sementes *P. edulis* (BGP 061), com o teor de umidade de 6,8%, podem ser armazenadas em condições refrigeradas por um prazo de 11 anos, sem perda da capacidade de emergência, com percentual 81%.

A taxa média da emergência de plântulas para o acesso de *P. edulis* foi maior para as sementes armazenadas por 3 anos em relação aos outros períodos de armazenamento e não houve diferença para a variável sincronia, que indica a uniformidade da emergência de plântulas, para todos os períodos de armazenamento (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de emergência, taxa média de emergência (TxM) e sincronia da emergência de plântulas do acesso *P. edulis* (BGP 061).

Períodos de armazenamento	Emergência aos 14 DAS (%)	Emergência aos 28 DAS (%)	TxM	Sincronia
3 anos	49,0 a B	84,0 a A	0,066 a	0,230 a
5 anos	20,0 b B	88,0 a A	0,057 b	0,171 a
11 anos	2,0 c B	81,0 a A	0,052 b	0,125 a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha para a mesma variável não diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

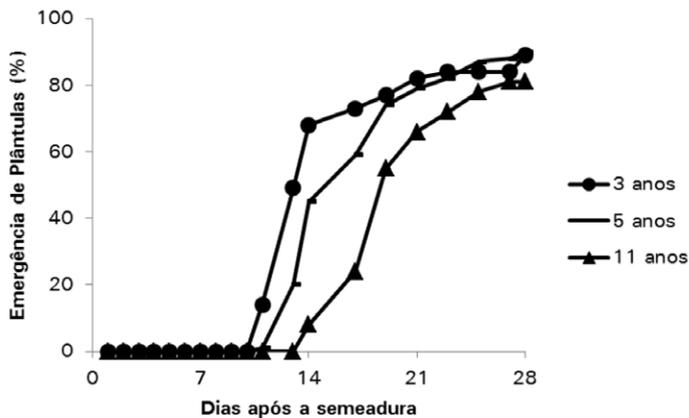


Figura 1. Curvas de emergência de plântulas de *P. edulis*, acesso BGP 061, durante 28 dias após a semeadura, geradas aos 3; 5 e 11 anos de armazenamento.

Foto: Tatiana Góes Junghans



Figura 2. Aspecto de plântulas de *P. edulis*, acesso BGP 061, aos 30 dias após a semeadura provenientes de sementes armazenadas por 11 anos.

De forma análoga, Fonseca e Silva (2005) verificaram que a combinação de teor de umidade das sementes a 7% com a temperatura de armazenamento de 10 °C, menores valores testados pelos autores para teor de umidade das sementes e para temperatura de armazenamento, respectivamente, foi condição favorável à manutenção do potencial fisiológico de sementes de *P. edulis* armazenadas por um ano. Outros autores também obtiveram bons resultados de germinação de sementes de *P. edulis* armazenadas por um período máximo de um ano (CATUNDA et al., 2003; CARLESSO et al., 2008; ARAÚJO et al., 2009; LIMA et al., 2010). Gurung et al. (2014), apesar de armazenarem por apenas 60 dias, obtiveram baixa percentagem de emergência, provavelmente em decorrência de baixas temperaturas no ensaio de emergência, localizado em uma altitude de 612 m acima do nível do mar. Em contrapartida, Oliveira et al. (2012) armazenaram as sementes de *P. edulis* por dois anos à temperatura de 5 °C e relataram que somente 21% das progênies de meio-irmãos mantiveram a viabilidade das sementes acondicionadas em sacos de papel multifoliados.

O armazenamento em condições refrigeradas é mais adequado à conservação dessa espécie, conforme relatado por Oliveira et al. (1984) que armazenaram sementes de *P. edulis* por 10 anos em câmara seca com umidade controlada entre 40 a 45% e temperatura ambiente e obtiveram percentagem de emergência superior a 50% para sementes armazenadas durante cinco anos, com exceção do segundo ano (36%) e sendo nula a partir do sexto ano.

Similarmente, Nakagawa et al. (1991) armazenaram sementes de *P. edulis* com um teor de umidade de 9%, por 4 anos e 9 meses em refrigerador e obtiveram 60% de germinação. Provavelmente, o maior êxito na conservação de sementes do presente trabalho deve-se ao menor teor de umidade das sementes (6,8%) e à forma de beneficiamento destas, que foi manual, enquanto que Nakagawa et al. (1991) utilizaram liquidificador, com possíveis danos mecânicos às sementes.

Conclusões

Em *Passiflora edulis* é indicado avaliar o vigor das sementes com a variável emergência de plântulas aos 14 dias após a semeadura. É possível o armazenamento de sementes de *Passiflora edulis* com o teor de umidade de 6,8% por 11 anos em refrigerador a 7 °C com 81% de percentagem de emergência de plântulas, valor equivalente aos apresentados aos 3 e aos 5 anos de armazenamento, viabilizando uma nova alternativa para a conservação de germoplasma de maracujá-amarelo.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro concedido pela Fapesb (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia) e pela Embrapa.

Referências

ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; CORRÊA, L. S.; BINOTTI, F. S. Efeito da temperatura de armazenamento e de fitorreguladores na germinação de sementes de maracujá doce e desenvolvimento inicial de mudas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.3, p.441-448, 2006.

ARAÚJO, E. C.; SILVA, R. F.; BARROSO, D. G.; CARVALHO, A. J. C. Efeito do armazenamento e do progenitor masculino sobre a qualidade e micromorfologia de sementes de maracujá. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.31, p.110-119, 2009.

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

CARLESSO, V. O.; BERBET, P. A.; SILVA, R. F.; DETMANN, E. Secagem e armazenamento de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, p.65-74, 2008.

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**, Brasília, v. 25, n.1, p.65-71, 2003.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648p. Disponível em: <http://www.ufv.br/dbg/genes/Genes_Br.htm>. Acesso em: 29 dez. 2014.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T.; BRAGA, M. F. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: Desafios da pesquisa recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p.41-51.

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

FONSECA, S. C. L.; SILVA, W. R. Conservação de sementes de maracujá-amarelo: interferências no teor de água das sementes e da temperatura de armazenamento. **Bragantia**, Campinas, v.64, p.273-289, 2005.

GURUNG, N.; SWAMY, G. S. K.; SARKAR, S. K.; BHUTIA, S. O.; BHUTIA, K. C. Studies on seed viability of passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.). **Journal of Crop and Weed**, v.10, n.2, p.484-487, 2014.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares, dados demográficos e produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 ag. 2016.

LIMA, P. O.; LIRA, L. M.; LOPES, K. P.; BARBOSA, R. C. A. Armazenamento de sementes de maracujá-amarelo. **Revista Verde**, Mossoró, n.5, v.5, p.102-109, 2010.

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, p.30-33, 2002.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; AMARAL, W. A. N. Armazenamento de sementes de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, p.77-80, 1991.

OLIVEIRA, J. C. de; SADER, R.; ZAMPIERI, R. A. Efeito da idade sobre a emergência e vigor se sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, n.2, p.37-43, 1984.

OLIVEIRA, J. P. B.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. S.; LOPES, J. C.; BRUCKNER, C. H. Lipid peroxidation and seed emergency in progenies of the yellow passion fruit plant. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.3, p.711-718, 2012.

PÁDUA, J. G.; SCHWINGEL, L. C.; MUNDIM, R. C.; SALOMÃO, A. N.; ROVERIJOSE, S. C. B. Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 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.

PIMENTEL, L. D.; SANTOS, C. E. M.; FERREIRA, A. C. C.; MARTINS, A. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H. Custo de produção e rentabilidade do maracujazeiro no mercado agroindustrial da Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 397-407, 2009.

PRETE, C. E. C.; GUERRA, E. P. Qualidade fisiológica das sementes. In: DESTRO, D.; MONTALVÁN, R. (Org.). **Melhoramento genético de plantas**. Londrina: UEL, 1999. p.661-676.

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

ZUCARELI, V.; ONO, E. O.; FERREIRA, G.; KROHN, N. G. Germinação de sementes de maracujazeiros: água, luz, temperatura e reguladores vegetais. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n. especial, p.98-113, 2014.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13348