

## **POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE PITANGA ARMAZENADAS EM DIFERENTES EMBALAGENS**

GISELE HERBST VAZQUEZ<sup>1\*</sup>; GABRIELA ARAÚJO HAGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dra. em Agronomia, Profa. Titular UNIVERSIDADE BRASIL, Fernandópolis-SP, gisele-agro@uol.com.br;

<sup>2</sup>Eng. Agr., Ex-aluna UNIVERSIDADE BRASIL, Fernandópolis-SP, gabrielahaga@gmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Dependendo da tolerância à dessecação e a baixas temperaturas, as sementes podem ser classificadas em ortodoxas, recalcitrantes ou intermediárias, sendo as recalcitrantes, as mais sensíveis a desidratação abaixo de um determinado grau de umidade, sem que ocorram danos fisiológicos. Este trabalho buscou avaliar o potencial fisiológico de sementes de pitanga armazenadas durante 90 dias em diversas embalagens e condições de ambiente. O experimento foi conduzido na Universidade Brasil em Fernandópolis/SP, em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 4 (técnicas de acondicionamento e épocas de avaliação), ou seja, saco de papel em ambiente, saco de papel em geladeira, saco plástico com furos em geladeira, saco plástico com vácuo em geladeira e saco plástico com sementes revestidas com biofilme de fécula de mandioca a 3% (m/v) em geladeira por 0, 20, 60 e 90 dias. As sementes foram avaliadas quanto à umidade, germinação e vigor. Concluiu-se que sementes de pitanga exibem características de espécies recalcitrantes, onde reduções abaixo de 40% no teor de água interferem negativamente na viabilidade. As embalagens plásticas com furos e o revestimento com biofilme são recomendados para o armazenamento, tanto em condições de ambiente (27,9°C e 53,3% de UR do ar), quanto em geladeira (9°C e 55% de UR do ar), sendo capazes de conservar as sementes de pitanga com germinação de 60% por 60 dias, sendo, porém, o uso de vácuo inadequado.

**PALAVRAS-CHAVE:** sementes recalcitrantes, vácuo, biofilme, *Eugenia uniflora* L.

### **PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF PITANGA SEEDS STORED IN DIFFERENT PACKAGING**

**ABSTRACT:** Depending on the desiccation tolerance and the low temperatures, the seeds can be classified as orthodox, recalcitrant or intermediate; the recalcitrant being sensible to dehydration below a certain degree of humidity, without any physiological damage. This work aimed to evaluate the physiological potential of pitanga seeds stored during 90 days in various packaging and environmental conditions. The experiment was conducted at the Universidade Brasil in Fernandópolis/SP, in a completely randomized 5 x 4 factorial design (conditioning techniques and evaluation times), ie paper bag in environment, paper bag in refrigerator, plastic bag with holes in refrigerator, a vacuum packing in refrigerator and a plastic bag with seeds coated with 3% (w/v) cassava starch biofilm in refrigerator for 0, 20, 60 and 90 days. The seeds were evaluated for moisture, germination and vigor. It was concluded that pitanga seeds exhibit characteristics of recalcitrant species, where reductions below 40% in water content negatively interfere with viability. Plastic containers with holes and biofilm coating are recommended for storage, both in ambient conditions (27.9°C and 53.3% RH of air), and in refrigeration (9°C and 55% RH of air), being able to conserve the seeds of pitanga with 60% germination for 60 days, the use of vacuum, however, is inadequate.

**KEYWORDS:** recalcitrant seeds, vacuum, biofilm, *Eugenia uniflora* L.

### **INTRODUÇÃO**

A estratégia de conservação da biodiversidade envolve os métodos *in situ* e *ex situ*. A conservação *in situ* refere-se à manutenção das espécies no seu habitat por meio de unidades de conservação, como os parques nacionais (Brasil, 2000). O método de conservação *ex situ* consiste na

conservação das espécies fora do seu habitat por meio do armazenamento de sementes (FAO, 1993). Todavia, o sucesso do armazenamento de sementes depende do conhecimento sobre o comportamento destas durante este processo, o que possibilita a utilização de condições adequadas para a manutenção da viabilidade (Hong & Ellis, 1996). Assim, o armazenamento tem por objetivo conservar as sementes, preservando suas qualidades físicas, fisiológicas e sanitárias, para posterior semeadura e obtenção de plantas sadias após a germinação (UFSM, 2014).

Dependendo da maior ou menor tolerância à dessecação e ao armazenamento sob baixas temperaturas, as sementes podem ser classificadas em ortodoxas, recalcitrantes ou intermediárias. Recalcitrantes são aquelas sementes que não podem ser desidratadas abaixo de um determinado grau de umidade, sem que ocorram danos fisiológicos, como por exemplo, as sementes de *Araucaria angustifolia*, que morrem ao serem desidratadas a valores inferiores a 37% (Tompsett, 1984). As de comportamento intermediário são aquelas que podem ser secas a níveis intermediários de umidade (entre 10% e 12%), sem que percam a viabilidade, mas não toleram o armazenamento a baixas temperaturas (Ellis et al., 1990). E as ortodoxas que são sementes que podem ser desidratadas a níveis baixos de umidade (5 a 7% de umidade) e armazenadas em ambientes de baixas temperaturas, como por exemplo, sementes de *Myracrodruon urundeuva* – aroeira-verdadeira (Medeiros, 1996).

Espécies recalcitrantes, geralmente, necessitam manter a umidade com que foram colhidas, não suportando perdas superiores a 5% da umidade inicial para permanecerem viáveis. O ambiente adequado à conservação pode ser obtido enterrando-as em carvão úmido, serragem úmida, ou areia úmida; mas há espécies que necessitam de boa aeração e não podem ser enterradas, devendo ser acondicionadas em sacolas de papel ou em caixas abertas para possibilitar boa difusão de oxigênio, devendo ser colocadas em ambiente com elevada umidade relativa para não desidratar (Hong & Ellis, 2003).

Portanto, a decisão sobre o tipo de embalagem a ser utilizada para o armazenamento de semente não é tão simples como pode parecer à primeira vista, já que depende do conteúdo de água e oxigênio, bem como da temperatura de armazenamento para cada espécie. O conteúdo de oxigênio disponível, por sua vez, pode ser reduzido pelo empacotamento a vácuo, em embalagens impermeáveis seladas, ou pela injeção de um gás livre de oxigênio; sementes embaladas a vácuo mantêm praticamente inalterada sua umidade durante o armazenamento (Corlett et al., 2007).

A partir da década de 90, devido à necessidade de recuperação e conservação de ecossistemas, houve um aumento do número de estudos para entender o comportamento de sementes de espécies nativas recalcitrantes durante o armazenamento (Davide et al., 2003); no entanto, considerando a grande diversidade de espécies da flora brasileira, as informações disponíveis ainda são escassas.

Assim, o presente trabalho buscou avaliar o potencial fisiológico de sementes de pitanga armazenadas durante 90 dias em diversas embalagens e condições de ambiente.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido de dezembro de 2016 a abril de 2017 no laboratório de Análise de Sementes da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis, SP, localizado entre as coordenadas 20°16'50" latitude sul e 50°17'43" longitude oeste e 20°18'05" de latitude sul e 50°16'26" de longitude oeste e a uma altitude de 520 m.

Frutos de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) foram coletados maduros em dezembro de 2016, na cidade de Pontalinda/SP, ainda no pé, de três árvores, de forma a totalizar cerca de 2200 sementes.

Os frutos foram imersos em água por 2 dias em bacias plásticas para posterior retirada da polpa, a água foi trocada diariamente. A extração das sementes foi feita manualmente com auxílio de uma peneira e água corrente. Após a lavagem, as sementes foram depositadas sobre papel para a retirada do excesso de água e, então, colocadas em sacos plásticos por um dia para melhor conservação das sementes, até o início do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 4, ou seja, 5 técnicas de acondicionamento (Saco de papel armazenado em condição ambiente - SPA; Saco de papel armazenado em geladeira - SPG; Saco plástico com furos armazenado em geladeira - PG; Embalagem a vácuo e armazenamento em geladeira - VG e Semente revestida com biofilme colocada em saco plástico e armazenamento em geladeira - BG, em 4 épocas de avaliação (0, 20, 60 e 90 dias), com quatro repetições de 25 sementes.

Para o tratamento com biofilme, foi preparada uma solução de água quente (100 °C) contendo fécula de mandioca dissolvida numa concentração de 3%. As sementes de pitanga foram submersas

nesta solução sofrendo leve agitação por 10 minutos, em seguida foram distribuídas em folhas de papel para secagem.

Para o tratamento em condição de vácuo, as sementes foram transportadas até um estabelecimento comercial de venda de carne, aonde foi realizado o procedimento.

As sementes de pitanga foram mantidas em geladeira e em condições de ambiente por 90 dias.

Aos 0, 20, 60 e 90 dias, as sementes foram semeadas em caixas plásticas do tipo gerbox utilizando-se como substrato a vermiculita esterilizada.

Nestas mesmas datas, as sementes foram avaliadas quanto ao seu grau de umidade e potencial fisiológico por meio dos seguintes testes:

- Grau de umidade - foi determinado pelo método da estufa a  $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  (Brasil, 2009).

- Porcentagem de germinação (G) – contagem de todas as plântulas emergidas aos 30 dias após a semeadura. Os gerbox com as sementes permaneceram em câmara de geminação tipo BOD por 30 dias a  $28^{\circ}\text{C}$  com luz contínua. As irrigações foram feitas diariamente de acordo com a necessidade.

- Altura e massa seca da parte aérea - as plântulas oriundas da avaliação da germinação, com 30 dias após a instalação do teste foram mensuradas e colocadas em sacos de papel, mantidas em estufa regulada a  $70^{\circ}\text{C}$  durante 72 horas. Posteriormente foi avaliada a massa seca, utilizando-se balança de precisão (0,0001 mg) e os resultados expressos em cm/plântula e mg/plântula, respectivamente.

O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar, ocorridas no ambiente de armazenamento e na geladeira foi realizado diariamente por meio de um termo higrógrafo.

Para a análise estatística foi utilizado o programa SISVAR. Os resultados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e quando significativos, os resultados do fator qualitativo (técnica de acondicionamento) foram analisados pelo teste de Tukey a 5% e os do fator quantitativo (períodos de armazenamento) por meio da análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa dos fatores técnicas de acondicionamento e período de armazenamento para todas as variáveis analisadas, ou seja, germinação, altura e massa seca da parte aérea das plântulas de pitanga.

No momento da instalação do experimento (época 0), o teor de água das sementes de pitanga era de 68,3%. Aos 20 dias houve uma perda de 6,2 a 24,1 pontos percentuais nas diversas embalagens. Aos 60 dias, sementes embaladas em papel e armazenadas no ambiente apresentaram as maiores perdas, enquanto que as sementes armazenadas em geladeira apresentaram pouca redução em relação aos valores de 20 dias. Aos 90 dias a embalagem de saco de papel em ambiente apresentou sementes com 31,9%, estando as demais em geladeira com maiores teores (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do teor de água de sementes de pitanga em função do desdobramento do fator técnica de acondicionamento em cada período de armazenamento.

| Técnica de acondicionamento        | 0    | 20   | 60   | 90   |
|------------------------------------|------|------|------|------|
|                                    | dias |      |      |      |
| Saco de papel – ambiente (SPA)     | 68,3 | 44,2 | 34,9 | 31,9 |
| Saco de papel – geladeira (SPG)    | 68,3 | 57,3 | 53,3 | 39,3 |
| Vácuo - geladeira (VG)             | 68,3 | 62,1 | 59,8 | 44   |
| Biofilme - geladeira (BG)          | 68,3 | 54,8 | 50,6 | 43,5 |
| Plástico com furo – geladeira (PG) | 68,3 | 45,1 | 43,8 | 37,3 |

No início do experimento, a porcentagem de germinação (G) das sementes de pitanga era de 71% e aos 20 dias apenas nas embalagens PG, BG e VG as sementes mantiveram a G elevada (89%, 72% e 70% respectivamente). Aos 40 dias, apenas nas embalagens PG e BG as sementes permaneceram viáveis, com 67% e 64% de germinação. Aos 60 dias, em todas as embalagens houve a perda da viabilidade das sementes (Tabela 2).

De acordo com as equações obtidas, para a G espera-se que nas embalagens SPA, SPG e VG após 69,5, 71,5 e 75,4 dias de armazenamento, respectivamente, as sementes de pitanga percam totalmente a viabilidade. Por sua vez, as embalagens BG e PG inviabilizaram as sementes após 90,2 e 91 dias, respectivamente, de armazenamento (Figura 1).

Tabela 2. Médias da porcentagem de germinação de sementes de pitanga em função do desdobramento do fator técnica de acondicionamento em cada período de armazenamento.

| Técnica de acondicionamento        | dias  |       |     |    |
|------------------------------------|-------|-------|-----|----|
|                                    | 0     | 20    | 40  | 60 |
| Saco de papel – ambiente (SPA)     | 71a   | 46c   | 0b  | 0a |
| Saco de papel – geladeira (SPG)    | 71a   | 61bc  | 0b  | 0a |
| Vácuo - geladeira (VG)             | 71a   | 70abc | 0b  | 0a |
| Biofilme - geladeira (BG)          | 71a   | 72ab  | 64a | 0a |
| Plástico com furo – geladeira (PG) | 71a   | 89a   | 67a | 0a |
| CV (%)                             | 30,49 |       |     |    |

Médias seguidas de mesma letra na coluna em cada época, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. CV (coeficiente de variação).

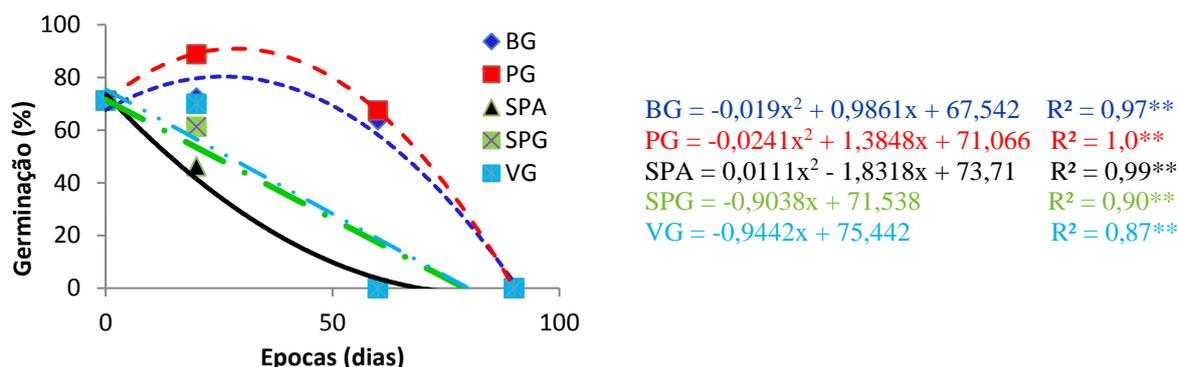


Figura 1. Germinação das sementes de pitanga submetidas a diferentes técnicas de acondicionamento e períodos de armazenamento.

De acordo com as equações obtidas e considerando 60% de germinação como o valor mínimo para a sua utilização, sementes de pitanga poderiam ser armazenadas em PG por até 64,6 dias e em BG por até 58,7 dias, estando com um teor de água de cerca de 43,8% e 50,6%, respectivamente. As demais embalagens mostraram-se inadequadas, ou seja, o SP tanto em ambiente quanto na geladeira, inviabilizaram as sementes provavelmente devido à perda de umidade, e no caso da condição de vácuo (VG), devido a não ocorrência de trocas gasosas. O que concorda com Roberts (1973) que classifica as sementes de pitanga como recalcitrantes e que não suportam teores de água abaixo de níveis de 40 a 50%, sem a perda da viabilidade.

Quanto ao vigor, avaliado pela altura e massa seca da parte aérea das plântulas de pitanga, da mesma forma que o observado para a G, houve decréscimos significativos quando as sementes foram armazenadas em SPA, SPG e VG, sendo as embalagens PG e BG as mais adequadas (Figuras 2 e 3).

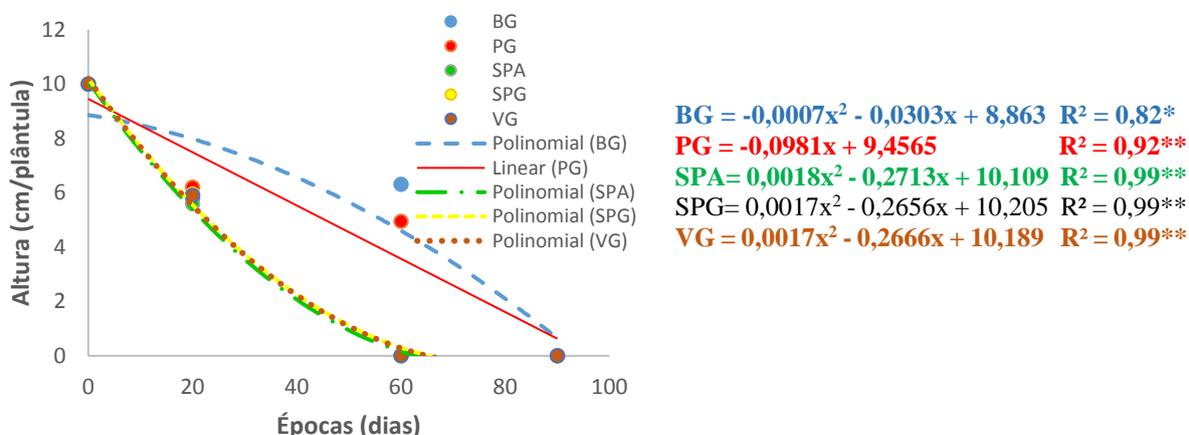


Figura 2. Altura das plântulas de pitanga após a submissão de suas sementes a diferentes técnicas de acondicionamento e períodos de armazenamento.

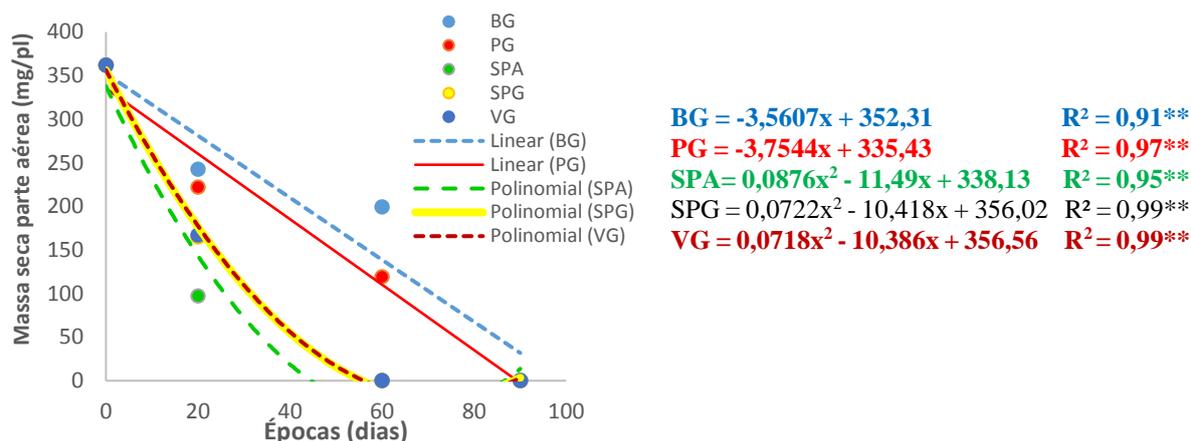


Figura 3. Massa seca da parte aérea das plântulas de pitanga após a submissão de suas sementes a diferentes técnicas de acondicionamento e períodos de armazenamento.

## CONCLUSÃO

- Sementes de pitanga exibem características de espécies recalcitrantes relativas à secagem e armazenamento, onde reduções abaixo de 40% no teor de água interferem negativamente no seu potencial fisiológico.
- As embalagens plásticas com furos e o revestimento com biofilme são recomendados para o armazenamento, tanto em condições de ambiente (27,9°C e 53,3% de UR do ar), quanto em geladeira (9°C e 55% de UR do ar), sendo capazes de conservar as sementes de pitanga com germinação de 60% por 60 dias.
- Sementes de pitanga toleram temperaturas baixas (próximas a 9°C), sendo o uso de vácuo inadequado para o armazenamento desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- Brasil. Convenção sobre Diversidade Biológica: Conferência para Adoção do Texto Acordado da CDB – Ato Final de Nairobi. Brasília: MMA/SBF, 2000. 60p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- Corlett, F. M. F.; Barros, A. C. S. A.; Villela, F. A. Qualidade fisiológica de sementes de urucum armazenadas em diferentes ambientes e embalagens. *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, n.2, p. 148-158, 2007.
- Davide, A. C. et al. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. *Cerne*, v.9, n.1 p.29-35, 2003.
- Ellis, R. H.; Hong, T. D.; Roberts, H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. *Journal of Experimental of Botany*, v.41, n.230, p.1167-1174, 1990.
- FAO. *Ex situ* storage of seeds, pollen and in vitro cultures of perennial woody plant species. Rome: FAO, 1993. 83p. (FAO Forestry Paper, n.113).
- Hong, T. D.; Ellis, R. H. A protocol to determine seed storage behavior. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 55p. (Technical Bulletin, 1).
- Hong, T. D.; Ellis, R. H. Chapter 3: Storage. In: *Tropical Tree Seed Manual*. [s.l]: USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources, 2003.
- Medeiros, A. C. de S. Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma a longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.). Jaboticabal: UNESP, 1996. 127f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal).
- Roberts, E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, v.1, n.4, p.499-514, 1973.
- Tompsett, P. B. Desiccation studies in relation to the storage of *Araucaria* seed, *Annals of Applied Biology*, v.105, n.3, p.581-586, 1984.
- UFSM. Armazenamento de sementes. Santa Maria: UFSM, 2014. Disponível em: <http://www.ufsm.br/sementes/>. Acesso em: 7 de maio de 2018.