

Fases da Germinação de Sementes de Maracujazeiro-Doce (*Passiflora alata* Curtis)

Tainara Bortolucci Ferrari¹, Gisela Ferreira² e Sheila Zambello de Pinho³

Introdução

A espécie *P. alata* Curtis popularmente chamada de maracujá-doce apresenta características que fornecem alternativas para o mercado, visto que seus frutos alcançam ótimos preços no mercado de frutas frescas; as flores são usadas com fins ornamentais; das suas folhas e ramos é extraída a passiflorina, utilizada na industrialização de medicamentos [1].

A propagação do maracujazeiro é realizada de forma sexual e assexual, através de sementes ou por estaquia, enxertia, alporquia [2,3] e através de cultura de tecidos [4]. Segundo Ferreira [5] mesmo quando se realiza a enxertia, há necessidade do uso de sementes para produção de mudas que serão utilizadas como porta-enxerto.

Problemas de germinação são muito comuns no gênero *Passiflora*, até mesmo no maracujá-amarelo [6]. Segundo Pereira & Dias [7], um dos problemas enfrentados pelos produtores de maracujá está relacionado com sua propagação, realizada com sementes que apresentam germinação baixa e desuniforme, dificultando assim, a formação de mudas de qualidade.

A água tem papel fundamental na compreensão da biologia da semente, particularmente nos processos de desenvolvimento e germinação [8]. A hidratação de sementes maduras, secas e não dormentes estabelece o início do processo de germinação, possibilitando a reativação do sistema metabólico e a síntese de novos compostos [9]. De acordo com Carvalho & Nakagawa [10], por meio do fornecimento da água ocorre a reidratação dos tecidos e a conseqüente intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada do crescimento do eixo embrionário.

As sementes são responsáveis pela propagação sexual das plantas logo, todos os mecanismos que garantem sua germinação até a formação de um novo indivíduo. Dessa maneira, há necessidade de conhecer os fatores que afetam o processo germinativo, [11, 12].

Assim, antes de se estudar os efeitos de determinados tratamentos, como de reguladores vegetais na germinação de sementes, estresse salino ou hídrico, entre outros é necessário conhecer algumas peculiaridades das

espécies, como por exemplo, o tempo necessário para que atinjam cada fase da germinação [12].

Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar as fases da germinação de *Passiflora alata* Curtis em sementes submersas em água e sobre papel germitest.

Material e métodos

As sementes de *Passiflora alata* Curtis foram obtidas de frutos maduros, cujo arilo foi retirado com o uso de liquidificador com hélices protegidas [13] e colocadas para secar à sombra, sobre papel toalha, por período de sete dias.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições de 25 sementes por parcela para cada tratamento. Os tratamentos foram constituídos por duas metodologias: sementes imersas em água destilada e sementes acondicionadas em gerbox. Em cada tratamento foram avaliados o grau de umidade (%) das sementes e a germinação (sementes que emitiram radícula). Foi considerado para avaliação inicial o grau de umidade obtido antes da imersão das sementes. A primeira quantidade de água adquirida foi constatada após 1 hora de imersão por verificação da massa da matéria fresca das sementes e assim sucessivamente, até atingir o máximo de germinação.

Os dados de grau de umidade e porcentagem de germinação foram submetidos a análise de variância e ajustados para determinação das fases da germinação. Para ajuste dos modelos estatísticos utilizou-se o modelo de Bradford [14] para as fases I e II nos dois métodos e para a fase III foi utilizada regressão polinomial de 2º grau para o método de imersão das sementes em água destilada e regressão polinomial de 3º grau para o método de sementes acondicionadas em gerbox.

Resultados e Discussão

A Fig. 1 apresenta a Fase I e início da Fase II da germinação e a Fig. 2 apresenta o final da Fase II e Fase III da germinação das sementes de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). Observa-se que a espécie apresenta as três fases de germinação citadas por Bewley & Black [11] bem definidas, com aumento no grau de umidade mais rápido nas primeiras horas do teste (fase

1. Tainara Bortolucci Ferrari, doutoranda do Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Botucatu – SP. Caixa Postal: 510, CEP: 18618-000. E-mail: tainara@ibb.unesp.br

2. Gisela Ferreira, professora doutora do Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Botucatu – SP. Caixa Postal: 510, CEP: 18618-000.

3. Sheila Zambello de Pinho, professora doutora do Departamento de Bioestatística, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Botucatu – SP. Caixa Postal: 510, CEP: 18618-000.

Apoio financeiro: CAPES

I), tendendo à estabilidade com o passar do tempo (fase II) e posterior aumento na velocidade de absorção quando da emissão de radícula (fase III). Assim, o movimento da água ocorreu espontaneamente segundo um gradiente decrescente de potencial hídrico, o que garante inicialmente a entrada rápida de água (fase I), em função do potencial matricial, conforme afirmam Labouriau [9] e Bewley & Black [11].

Em relação à fase I, constatou-se portanto, que as sementes apresentam permeabilidade à água, o que concorda com Ferreira [5], que verificou que a duração da fase I foi de aproximadamente 3 horas para *P. edulis* f. *flavicarpa*, 4 horas para *P. caerulea* e *P. giberti* e 5 horas para *P. alata* em trabalhos com sementes também imersas em água.

Com os resultados obtidos neste experimento pode-se verificar diferença significativa, segundo o modelo de Bradford [14], entre os métodos empregados na fase I da germinação.

Para sementes de *P. alata*, nas duas metodologias testadas, foram necessárias de 10 horas (0,42 dias) (sementes acondicionadas no gerbox) a 11 horas (0,46 dias) (sementes submersas em água destilada) para terminar a embebição de água (fase I) e entrar na fase II (Fig. 1) o que está de acordo com as definições de Bewley & Black [11] de que a embebição se inicia a partir do momento em que as sementes entram em contato com a água.

O tratamento no qual as sementes ficaram submersas em água destilada permaneceu maior tempo na fase II, que durou 189 horas, tendo início com 11 horas (0,46 dias) e término com 200 horas (8,33 dias), demorando mais para atingir a fase III. Já as sementes que ficaram acondicionadas em gerbox passaram da fase II para a fase III mais rapidamente, com 110 horas, cujo início desta fase ocorreu com 10 horas (0,42 dias) e terminou com 120 horas (5 dias). Isto pode ser explicado pelo excesso de água ao redor das sementes que ficaram submersas, dificultando a oxigenação, conforme observado por Coll *et al.* [15].

Com os resultados obtidos neste trabalho pode-se observar que para a fase III houve diferença significativa entre os métodos empregados. Observa-se, portanto, que a fase III da germinação de sementes de *P. alata* acontece após 200 horas (8,33 dias) de imersão e após 120 horas (5 dias) no gerbox e é marcada pela absorção associada com a iniciação do crescimento do embrião e que culminou com a emergência ou protusão de radícula, o que comprova citações de Bewley & Black [11] e Ferreira & Borghetti [12].

A avaliação dos métodos empregados reflete diferentes possibilidades para o tratamento de sementes. Esse fato pode ser observado no método das sementes submersas, uma vez que estas atingem a fase III mais lentamente. Isto pode ser explicado pelo excesso de água ao redor da semente, conforme citado anteriormente, dificultando a oxigenação e está amparado em relatos de Coll *et al.* [15] de que a germinação é profundamente afetada pela composição da atmosfera circundante.

Para o método das sementes submersas, houve aumento no tempo necessário para a germinação, sendo

que as sementes demoraram 200h (8,33 dias) para começar a emitir radícula. Pode-se observar que no método das sementes colocadas sobre papel, a germinação ocorreu mais rapidamente, ou seja, após 120 horas (5 dias) houve emissão da radícula.

Com os resultados pode-se verificar diferenças significativas nas fases da germinação entre os métodos empregados, influenciando diretamente a determinação das curvas de germinação. Considerando as diferenças entre os modelos estatísticos ajustados para cada método, foi possível identificar os diferentes pontos de mudança de fase (I para a II, e II para III), o que significa relatar que para sementes submersa a fase I teve duração de 11h (0,46 dias), e do início da fase II para início da fase III foram necessárias 200h (8,33 dias). Para sementes sobre papel, os valores observados para a mudança de fase (I para a II, e II para III) correspondem a 10h (0,42 dias) e 120h (5 dias) respectivamente e desta forma, a germinação foi completada com sucesso, segundo Bewley & Black [11].

Em relação aos tratamentos empregados observou-se que, apesar de ter ocorrido diferenças entre eles nos tempos para as mudanças de fases de germinação, os dados evidenciam, comportaram-se de acordo com o padrão trifásico, apresentado por Labouriau [9], Bewley & Black [11], Ferreira & Borghetti [12] e Coll *et al.* [15], o que permitiu estabelecer os tempos para as fases de germinação de sementes de *P. alata*.

Conclui-se que a caracterização das fases da germinação das sementes de *P. alata* Curtis foi possível tanto com sementes imersas em água destilada como acondicionadas sobre papel, variando contudo, o tempo de duração de cada fase.

As sementes acondicionadas em caixas tipo gerbox sobre papel germitest foram as que apresentaram menor tempo de permanência em cada uma das fases, germinando com maior velocidade.

Referências

- [1] VASCONCELLOS, M.A.S. & CEREDA, E. 1994. O cultivo de maracujá-doce. In: SÃO JOSÉ, A.R. *Maracujá: produção e mercado*. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, p.71-83.
- [2] AKAMINE, E.K.; BEAUMONT, J.H.; BOWERS, F.A.I.; HAMILTON, R.A.; NISHIDA, T.; SHERMAM, G.D.; SHOJI, K.; STOREY, W.B.; YEE, W.W.J.; ONSDORFF, T. & SHAW, T.N. 1972. Passion fruit culture in Hawaii. *Coop. Ext. Serv. Circ.* 345:1-35.
- [3] RUGGIERO, C. 1998. *Maracujá: do plantio à colheita*. Jaboticabal, FUNEP. 388p.
- [4] GRATTAPAGLIA, D.; CALDAS, L.S.; SILVA, J.R. & MACHADO, M.A. 1991. Cultura de tecidos de maracujá. In: SÃO JOSÉ, A.R. *A cultura do maracujá no Brasil*. Jaboticabal: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia/FCAV – Universidade Estadual Paulista. p.61-75.
- [5] FERREIRA, G. 1998. *Estudo da Embebição e do Efeito de Fitorreguladores na Germinação de Sementes de Passifloraceas*. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Horticultura, UNESP, Botucatu.
- [6] MELETTI, L.M.M.; FURLANI, P.R.; ÁLVARES, V.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C. & AZEVEDO FILHO, J.A. 2002. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. *O Agrônomo* 54: 30-33.
- [7] PEREIRA, K.J.C. & DIAS, D.C.F.S. 2000. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* forma *flavicarpa*)

- Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção de mucilagem. *Revista Brasileira de Sementes* 22: 288-291.
- [8] VILLELA, F.A. 1998. Water relations in seed biology. *Scientia Agricola* 5: 98-101.
- [9] LAUBOURIAU, L.G. 1983. *A germinação de sementes*. Washington, Organização dos Estados Americanos. 174p.
- [10] CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. 2000. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Jaboticabal, FUNEP. 588p.
- [11] BEWLEY, J.D. & BLACK, M. 1994. *Seeds: physiology of development and germination*. New York, Plenum Press. 445p.
- [12] FERREIRA, A.G. & BORGHETTI, F. 2004. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed. 323p.
- [13] SÃO JOSÉ, A. R. 1994. *Maracujá: produção e mercado*. Vitória da Conquista, DFZ/UESB. 255p.
- [14] BRADFORD, K.J. 1995. Water relations in seed germination. In: KIGEL, J. & GALILI, G. *Seed development and germination*. New York: Plenum Press. p. 351-396.
- [15] COLL, J.B.; RODRIGO, G.N.; GARCIA, B.S. & TAMES, R.S. 2001. *Fisiologia vegetal*. Madrid, Ediciones Pirâmide S.A..566p.

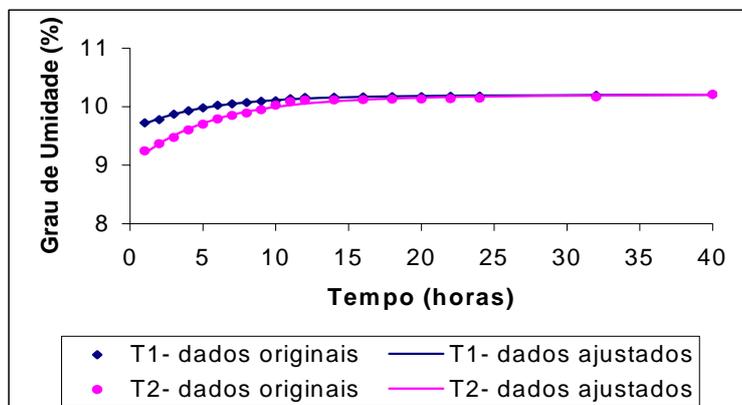


Figura 1. Fase I da germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis) submetidas a imersão em água destilada (T1) e acondicionadas em caixas tipo gerbox preto com papel germitest (T2). Tratamento 1: $Y = (10,179 + 0,000656x) - 0,580 \exp(-0,207x)$; Tratamento 2: $Y = (10,155 + 0,00123x) - 1,158 \exp(-0,191x)$

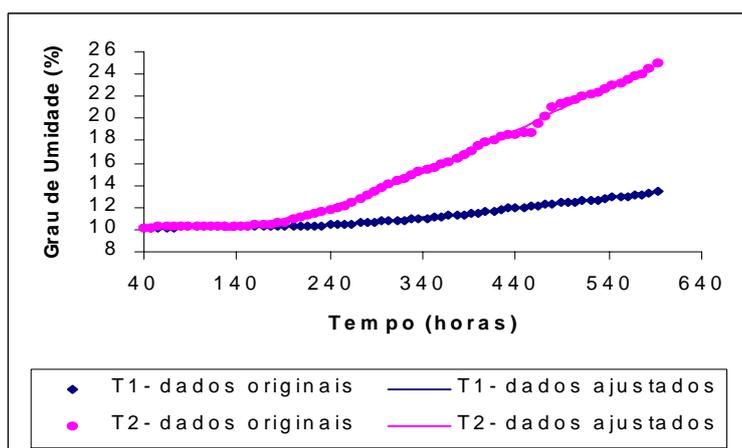


Figura 2. Fases II e III da germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis) submetidas a imersão em água destilada (T1) e acondicionadas em caixas tipo gerbox preto com papel germitest (T2). Tratamento 1: $Y = (10,179 + 0,000656x) - 0,580 \exp(-0,207x)$ quando $x \geq 200$; Tratamento 2: $Y = (10,155 + 0,00123x) - 1,158 \exp(-0,191x)$ quando $x \geq 120$; Tratamento 1: $y = 10,31 - 0,00493x + 0,0000262x^2 - 0,0000000154x^3$ quando $x < 200$; Tratamento 2: $y = 10,31 - 0,00172x + 0,000122x^2 - 0,0000000872x^3$ quando $x < 120$