

## Técnicas para superação da dormência de sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*

### Techniques for overcoming dormancy of *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*

DOI:10.34117/bjdv7n2-580

Recebimento dos originais: 10/01/2021

Aceitação para publicação: 25/02/2021

#### **Américo Wagner Júnior**

Doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal)

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Estrada para Boa Esperança, km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos - PR,  
85660-000

E-mail: americowagner@utfpr.edu.br

#### **Juliana Cristina Radaelli**

Doutora em Fitotecnia (Produção Vegetal)

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Estrada para Boa Esperança, km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos - PR,  
85660-000

E-mail: julianaradaelli@gmail.com

#### **Lucas Paes Bernardinelli**

Engenheiro Florestal

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Estrada para Boa Esperança, km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos - PR,  
85660-000

E-mail: lucasbernardinelli88@gmail.com

#### **Leandro Raul Zanella**

Engenheiro Florestal

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Estrada para Boa Esperança, km 04 - Zona Rural, Dois Vizinhos - PR,  
85660-000

E-mail: leandro\_raul\_zanella@hotmail.com

### **RESUMO**

O maracujazeiro é uma das frutíferas nativas mais produzidas no Brasil, sendo que a mesma, apesar de sua alta produção pode apresentar dormência de suas sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes técnicas visando a superação da dormência de sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Para avaliar a superação da dormência desta espécie foram utilizados dois experimentos. No primeiro as sementes foram retiradas da água e deixadas para secar por períodos de 0, 12, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas em incubadora B.O.D. a 20 °C. No segundo, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos testemunha; ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 96% por 1 e 5 minutos; água quente (80 °C) por 5 e 10 minutos, escarificação por lixa ou água;

embebição por 24 horas. A técnica do hidrocondicionamento com posterior secagem das sementes por 144 horas em 20 °C apresentou melhor efeito na propagação do maracujazeiro amarelo. Para maracujazeiro amarelo não foi comprovado a presença de dormência física em suas sementes.

**Palavras-chave:** Maracujazeiro, Hidrocondicionamento, Escarificação.

## ABSTRACT

Passionfruit is one of the most produced native fruits in Brazil, being that the same, despite its high production may present dormancy of its seeds; The aim of this work was to evaluate the effect of different techniques aiming at the overcoming dormancy of yellow passion fruit seeds (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*). Two experiments were used to evaluate the dormancy of this species. In the first one the seeds were withdrawn from the water and allowed to dry for periods of 0, 12, 24, 48, 72, 96, 120 and 144 hours in incubator B.O.D. at 20 °C. In the second, the seeds were submitted to the following control treatments; 96% sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) for 1 and 5 minutes; warm water (80 °C) for 5 and 10 minutes, scarification by sandpaper or water; imbibition for 24 hours. The technique of hydro-conditioning with subsequent drying of the seeds for 144 hours at 20 °C presented better effect on the propagation of yellow passion fruit. For yellow passion fruit, the presence of physical dormancy in its seeds has not been proven.

**Keywords:** Passionfruit, Hydro-conditioning, Scarification.

## 1 INTRODUÇÃO

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) é planta de clima tropical que apresenta grande distribuição geográfica (Meletti, 2011). O Brasil é o maior produtor dessa espécie no mundo, em função das características relacionadas a qualidade de frutos, produtividade, rendimento em sucos e vigor (Meletti; Brückner, 2001), com grande parte do plantio em pequenas propriedades, apresentando vantagem do rápido desenvolvimento e retorno econômico, além de permitir a distribuição de receitas durante praticamente o ano todo (Meletti et al., 2010).

O maracujazeiro pode ser propagado sexuadamente ou assexuadamente (Aguiar et al., 2014). Porém para a implantação de pomares comerciais, utiliza-se a propagação por sementes (Wagner Junior et al., 2006).

Algumas espécies do gênero *Passiflora* apresentam dormência física (Morley-Bunker, 1974) em suas sementes, ocasionada pelo mecanismo de controle de entrada de água em seu interior, devido a dureza do tegumento (Wagner Júnior et al., 2007), sendo necessária a superação da dormência.

A dormência é o processo natural para distribuir a germinação no tempo e no espaço e em condições ambientais ideais para a sobrevivência das plântulas (Perez, 2004). Contudo, para produção comercial de mudas é necessário que a emergência ocorra de maneira uniforme, para que ocorra um padrão de desenvolvimento das plantas (Zaidan; Barbedo, 2004). Para tanto, é

indicado tratamentos que quebrem esse fator inibitório, para que então ocorra o início da germinação.

Vários tratamentos estão sendo testados, nas mais diversas espécies de maracujazeiro, com alguns apresentando resultados significativos, como exemplo, escarificação mecânica através de lixa em sementes de maracujá doce (*P. alata* Dryand) (Rossetto et al., 2000) e maracujazeiro amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) (Alexandre et al., 2004b), uso de banho-maria (50 °C) por 5 minutos em sementes de *P. mucronata* (Santos et al., 2012), e o uso de embebição em água destilada por 24 horas em sementes de maracujazeiro amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) (Wagner Júnior et al., 2005).

Dessa forma torna-se útil o estudo da superação da dormência da semente para obter uniformidade na germinação delas, visto que a dormência esteja talvez presente nas sementes de maracujazeiro. Porém, em geral, as técnicas que se apresentaram eficientes, tiveram certa restrição como forma de uso prático pelo agricultor, o que torna importante testar outras maneiras, principalmente visando a superação da dormência física, mecanismo que se suspeita ocorrer com o maracujazeiro.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes técnicas de superação da dormência de sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora. edulis* f. *flavicarpa*).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram implantados dois experimentos, o primeiro referente ao tempo de secagem das sementes e o segundo referente a superação da dormência) sendo ambos realizados no Laboratório de Fisiologia Vegetal e na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Produção de Mudanças Hortícolas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos.

Foram utilizadas sementes de frutos maduros de maracujazeiro amarelo obtidos no comércio local. Para extração das sementes, os frutos foram seccionados ao meio, realizando a retirada da polpa e a remoção do arilo, por meio de fricção em peneira de malha fina, acrescentando-se cal virgem. Após a remoção do arilo, as sementes foram lavadas em água corrente e dispostas em papel toalha, mantendo-as à sombra para secagem durante 24 horas para retirada do excesso de umidade.

O primeiro experimento foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com oito tratamentos e quatro repetições, sendo estas constituídas por 100 sementes.

As sementes foram separadas em copos plásticos de 50 mL, em seguida foram hidrocondicionadas em água destilada, durante 24 horas. Após este período, as sementes foram retiradas da água e deixadas para secar por períodos de 0, 12, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas em incubadora B.O.D. a 20 °C. Com a secagem as sementes foram semeadas em areia lavada em caixa Gerbox® e levadas a B.O.D. a 25 °C para germinação.

Aos 46 dias após sementeira em cada tratamento avaliaram-se porcentagem de emergência, o tempo médio de germinação e o índice da velocidade de germinação, sendo para esta última utilizada a equação proposta por Maguire (1962).

No segundo experimento o delineamento adotado foi em blocos ao acaso, avaliando-se sete métodos de superação da dormência, com quatro repetições de 100 sementes por unidade experimental.

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos T1 -testemunha; T2 - ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) 96% por 1 minuto; T3 - ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) 96% por 5 minutos; T4 - água quente (80 °C) por 5 minutos e T5 - água quente (80 °C) por 10 minutos, T6 - escarificação por lixa; T7 - embebição por 24 horas.

Com a aplicação dos tratamentos, as sementes foram semeadas em caixas plásticas (30x20 cm) contendo como substrato areia, em espaçamento de 2 x 2 cm e mantidas em casa de vegetação climatizada (temperatura de 25 °C, UR 85%) com turno de rega de 30 minutos a cada 3 horas, sendo este por microaspersão.

Aos 27 dias após a sementeira foram avaliados a porcentagem de emergência, o tempo médio de germinação (TMG) e o índice da velocidade de germinação (IVG), altura (cm), comprimento total (cm), de raiz (cm), número e área foliar (cm<sup>2</sup>), teor de clorofila segundo índice de clorofila Falker (ICF), massa de matéria seca (g) da parte radicular e da parte aérea.

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, verificando-se a necessidade da transformação somente para as variáveis cuja unidade foi em porcentagem utilizando  $\sqrt{x+1}$ . Com a transformação dos dados, eles foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ( $\alpha= 0,05$ ) com uso do programa Genes (Cruz, 2013) e regressão, com auxílio do programa estatístico SANEST (Zonta; Machado, 1985), sendo este último para o primeiro experimento. Aplicou-se teste de correlação de Pearson entre as variáveis emergência e teor de umidade das sementes, de acordo com cada tratamento.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, obteve-se efeito significativo dos tempos de secagem após hidrocondicionamento para as variáveis emergência e IVE, sendo exceção para o tempo médio de emergência. Nesta variável, sem ocorrência do efeito dos períodos de secagem obteve-se em geral média de 6,66 (Figura 1).

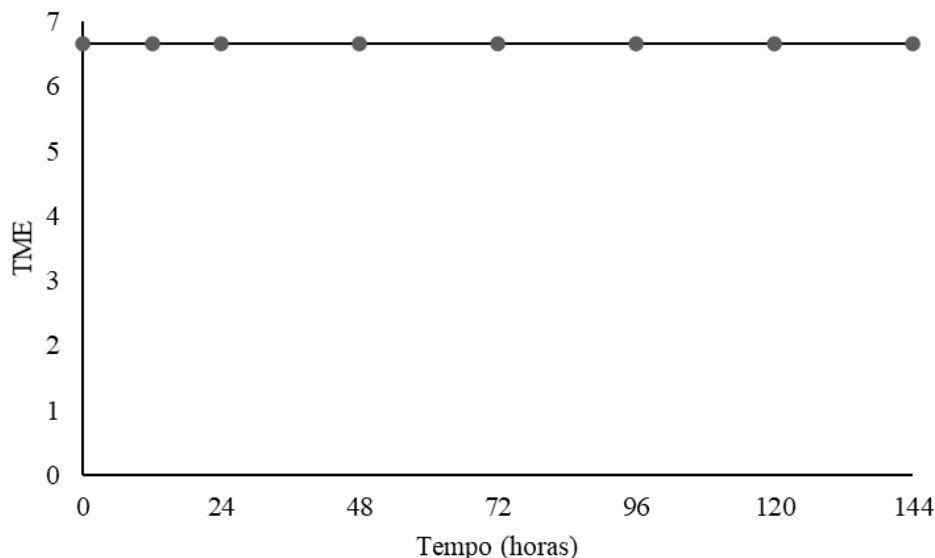


Figura 1. Tempo médio de emergência de sementes de maracujazeiro amarelo de acordo com tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento em água.

A emergência apresentou efeito quadrático, com a maior germinação ocorrendo dentro do período de secagem de 144 horas, com 19% de emergência (Figura 2).

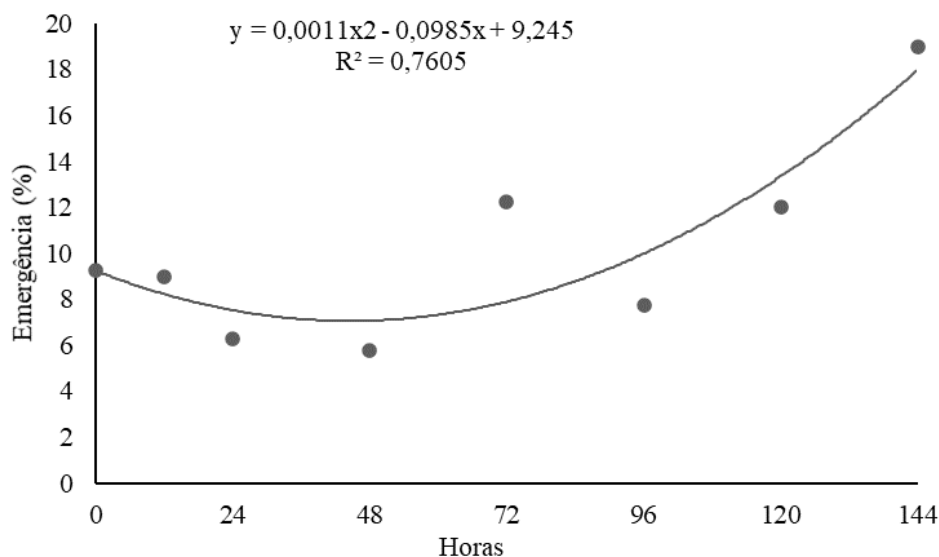


Figura 2. Emergência de sementes de maracujazeiro amarelo de acordo com tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento em água.

Em outros trabalhos, também foi obtido baixo percentual de emergência com as sementes de maracujazeiro amarelo, conforme verificado por Alexandre et al. (2004) ao testar a capacidade germinativa entre genótipos desta espécie, cuja média máxima foi de 44,11% de germinação e, por Passos et al. (2004) com germinação máxima de 46%.

Tratamento pré-germinativos, como o hidrocondicionamento podem ser utilizados para aumentar a uniformidade da germinação ou a velocidade da germinação, já que o processo é iniciado com a quantidade de água suficiente para que ocorra a ativação das reações químicas ligadas ao metabolismo e seja utilizada na expansão celular (Schwember; Bradford, 2010), este também atua no amolecimento do tegumento, sendo este último caso do maracujazeiro amarelo, já que as sementes possuem o tegumento duro. A secagem a posteriori tem a função de permitir abertura de fissuras, possibilitando a superação da dormência física, tornando-a permeável a água e ativando consequentemente a primeira fase da germinação, denominada embebição (Taiz et al, 2017).

Como a resposta foi quadrática crescente para emergência (Figura 2), supõe-se que o tempo necessário para secagem não foi suficiente para permitir a adequada permeabilidade das sementes.

Isso pode ser reforçado pela resposta obtida com IVE, apresentando mesmo comportamento quadrático crescente com o incremento no período de secagem das mesmas (Figura 3) e pela emergência acumulativa (Figura 4), como T8, denominado de maior período a maior resposta.

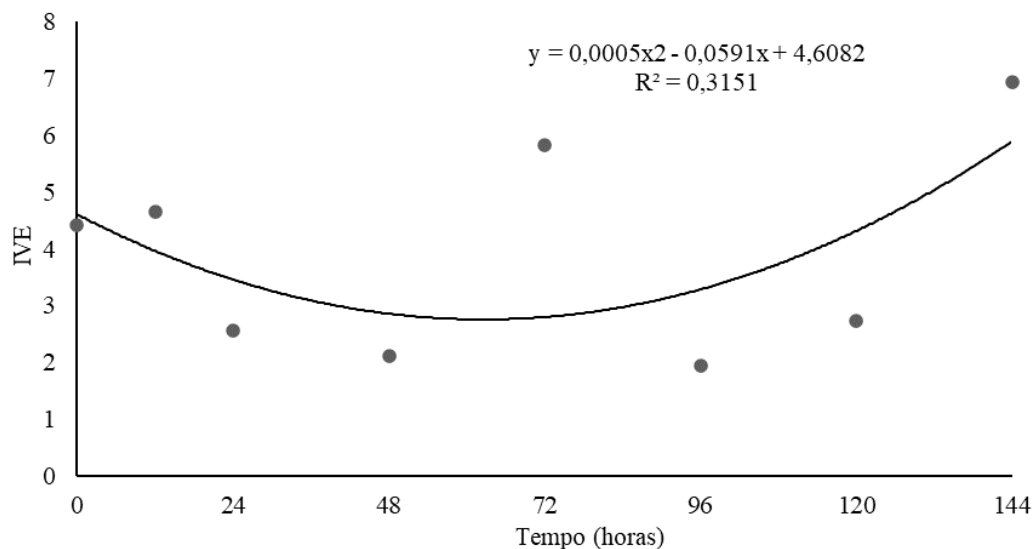


Figura 3. Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de maracujazeiro amarelo de acordo com tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento em água.

Na Figura 4, observa-se que o início de emergência foi bem próximo entre os tratamentos, porém com maiores médias nos tratamentos T8 e T5.

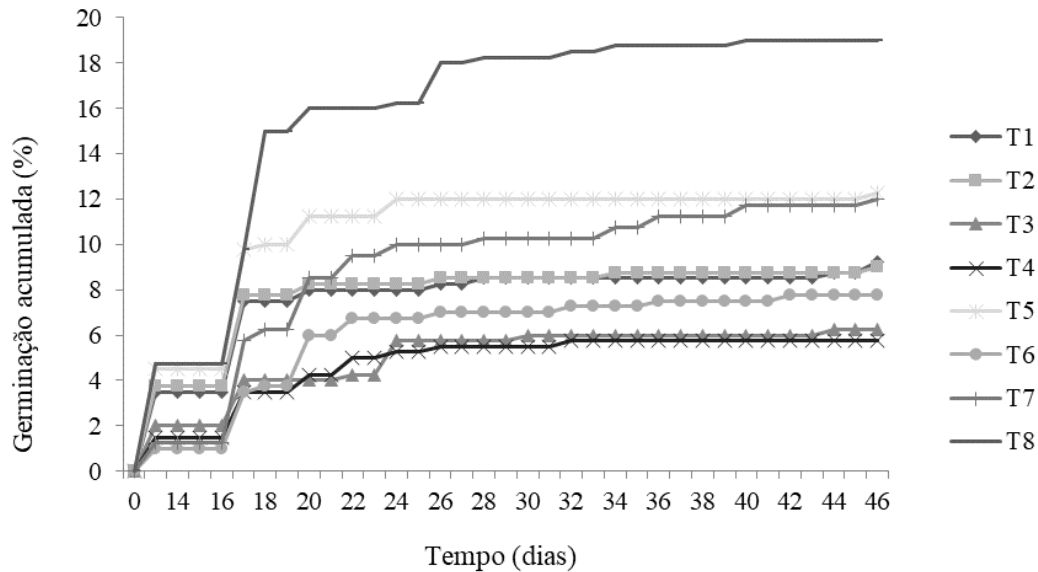


Figura 4. Emergência acumulada de sementes de maracujazeiro amarelo de acordo com tempo de secagem posterior ao hidrocondicionamento em água. T1: 0 horas; T2: 12 horas; T3: 24 horas; T4: 48 horas; T5: 72 horas; T6: 96 horas; T7: 120 horas; e T8: 144 horas.

Verificou-se que não houve correlação significativa entre emergência dos tratamentos com o teor de umidade.

O hidrocondicionamento com posterior secagem das sementes teve efeito sobre a capacidade germinativa delas com maracujazeiro amarelo. Todavia, mais estudos devem ser realizados para verificar se o efeito do baixo percentual de resposta para emergência é realmente devido ao fator genético ou a possível dormência física que não foi superada com a técnica aplicada.

No experimento 2, verificou-se que para as variáveis emergência (E%), índice de velocidade de emergência (IVE), teor de clorofila (C), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa de matéria seca da parte radicular (MMSR) e da parte aérea (MMSA) não apresentaram efeito significativo dos tratamentos realizados para a superação da dormência, diferentemente do que ocorrido para as variáveis altura (A), comprimento total (CT) e comprimento da raiz (CR), cujas técnicas mostraram influência significativa (Tabela 1).

**Tabela 1.** Emergência (E%); Índice de velocidade de emergência (IVE); Altura (cm) (A); Comprimento total (cm) (CT); Comprimento da raiz (cm) (CR); Teor clorofila (C) (índice de clorofila falker (ICF)); Número de folhas (NF); Área foliar (cm<sup>2</sup>) (AF); Massa seca da parte radicular (g) (MMSR); Massa seca da parte aérea (g) (MMSA) das sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), de acordo com os tratamentos utilizados.

Trat.*	E%	IVE	A	CT	C	NF	AF	MMSR	MMSA
T1	24,75 <sup>ns</sup>	1,34 <sup>ns</sup>	1,47 abc**	4,60 abc	3,13 ab	23,23 <sup>ns</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	1,54 <sup>ns</sup>	2,56 <sup>ns</sup>
T2	0,25	0,01	0,50 c	1,38 c	0,88 b	13,35	0,23	0,77	0,65
T3	0,00	0,00	0,88 bc	2,13 c	1,25 b	15,25	0,62	2,49	2,20
T4	4,25	0,20	2,75 a	7,56 ab	4,81 a	47,88	2,43	6,28	9,60
T5	0,50	0,02	1,16 abc	2,81 bc	1,65 b	24,38	1,41	2,88	4,43
T6	8,50	0,46	2,93 a	8,75 a	5,81 a	44,60	1,83	3,86	7,91
T7	37,50	1,93	2,75 ab	7,89 ab	5,14 a	46,86	1,72	12,32	16,87
C.V. (%)	85,16	29,17	23,15	32,83	28,24	49,70	23,88	48,72	50,71
Média	7,45	0,48	1,67	5,59	3,01	26,31	1,26	4,30	6,32

\*T1 - testemunha; T2 - ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 96% por 1 minuto; T3 - ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 96% por 5 minutos; T4 - água quente (80 °C) por 5 minutos e T5 - água quente (80 °C) por 10 minutos, T6 - escarificação por lixa; T7 - embebição por 24 horas. <sup>ns</sup>Não significativo pelo teste F. \*\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p = 0,05).

A emergência das plântulas teve de zero a 37,50%, cuja média foi de 7,45%. Este baixo percentual de emergência das sementes de maracujazeiro amarelo já havia sido observado no experimento anterior.

A baixa emergência pode também ser atribuída a presença de outro tipo de dormência nas sementes de maracujazeiro, não sendo no caso da física, ou o tratamento usado foi o mais adequado.

Assim como a emergência, o índice de velocidade de emergência, o teor de clorofila foliar, número de folhas, área foliar, massa de matéria seca da parte radicular e da parte aérea não apresentaram resultados com diferenças significativas entre os tratamentos de superação da dormência, onde suas médias foram de 0,48; 26,31; 1,30; 1,26 cm<sup>2</sup>; 4,30 g e 6,32 g, respectivamente.

A altura de plântula teve superioridade com as sementes de maracujazeiro submetidas previamente a escarificação com lixa, naquelas embebidas em água quente por 5 e 10 minutos e em água por 24 horas e, a testemunha, sendo todos estes superiores aos tratamentos em que se utilizou ácido sulfúrico.

No comprimento total verificou-se que a escarificação com lixa apresentou resultado superior, porém não se diferenciou estatisticamente dos tratamentos de embebição em água quente por 5 minutos, em água por 24 horas e testemunha, onde estes apresentaram-se estatisticamente superiores aos submetidos em ácido sulfúrico e embebição com água quente por 10 minutos.

No comprimento radicular, os tratamentos de escarificação com lixa, embebição em água quente por 5 minutos e em água por 24 horas apresentaram resultados superiores, não se



diferenciando da testemunha. Todavia, todas estas técnicas foram estatisticamente superiores em relação ao ácido sulfúrico e embebição com água quente por 10 minutos.

Dessa forma, visualiza-se que em geral o ácido sulfúrico e a manutenção da semente por 10 minutos em água quente tenham comprometido o vigor das plântulas, fato que talvez esteja relacionado ao comprometimento das reservas contidas nas sementes ou processo de quebra da hidrólise do amido, necessários para que a semente expresse sua máxima capacidade genética. No caso do ácido sulfúrico, este já havia proporcionado a menor emergência, apesar de não diferir significativamente dos demais, acreditando-se que isso tenha sido em decorrência de tal agente químico ter danificado o embrião.

Todavia, os resultados do presente trabalho para altura, comprimento total e radicular foram inferiores aos encontrados por Wagner Júnior et al. (2007), onde estes encontraram resultados de até 3,49; 10,72 e 7,24 cm, respectivamente. De forma que tais autores testaram o efeito do trincamento do tegumento das sementes e da embebição das mesmas em diferentes pHs, verificando que apenas o pH apresentou diferenças estatísticas sobre a germinação, sendo os resultados superiores com pH de 3,69 para as sementes trincadas e 6,08 para as não trincadas.

Com os resultados obtidos verificou-se que o ácido sulfúrico não é recomendado para superação da dormência das sementes de maracujazeiro amarelo. Isso foi encontrado por Pirola (2013) ao testar a dormência em oito fruteiras nativas (guabijazeiro, guabirobeira, pitangueira, jabuticabeira de cabinho, jabuticabeira híbrida, cerejeira-da-mata, ameixeira-da-mata e sete capoteiro), onde verificou que quando utilizou-se o ácido para escarificação química, não se obteve resultados de emergência.

Em geral, pelos resultados obtidos ainda não foi possível comprovar a presença de dormência física nas sementes de maracujazeiro amarelo, uma vez que a testemunha esteve entre as técnicas com superioridade em todas as variáveis analisadas.

#### **4 CONCLUSÕES**

A técnica do hidrocondicionamento com posterior secagem das sementes por 144 horas em 20 °C apresentou melhor efeito na propagação do maracujazeiro amarelo.

Para maracujazeiro amarelo não foi comprovado a presença de dormência física em suas sementes.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R.S.; YAMAMOTO, L.Y.; PETRI, E.A.; SOUZA, G.R.B.; SBRUSSI, C.A.G.; OLIVEIRA, E.A.P.; ASSIS, A.M.; ROBERTO, S.R.; NEVES, C.S.V.J. (2014). Extração de mucilagem e substratos no desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro-amarelo. *Semina: Ciênc. Agrár.* 35(2): 605-612.

CRUZ, C.D. (2013). Programa GENES: Biometria., 382p. Viçosa: UFV.

MAGUIRE, J.D. (1962). Speed of germination-aid and in selection and evaluation for emergence and vigor. *Crop Science*, 2(1): 176-177.

MELETTI, L.M.M. (2011) Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *R. Bras. Frut. esp.* 83-91.  
MELETTI, L.M.M.; BRÜCKNER, C.H. Melhoramento Genético. In: BRÜCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p.345-385.

MORLEY-BUNKER, M.J.S. (1974). Some aspects of seed dormancy with reference to *Passiflora* spp. and other tropical and subtropical crops. Londres: University of London.

PASSOS, I.R.S.; MATOS, G.V.C.; MELETTI, L.M.M.; SCOTT, M.D.S.; BERNACCI, L.C.; VIEIRA, M.A.R. (2004). Utilização do ácido giberélico para a quebra de dormência de sementes de *Passiflora nitida* Kunth germinadas in vitro. *Rev. Bras. Frutic.* 26(2): 380-381.

PEREZ, S.C.J.G.A. (2004). Envoltórios. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. p. 125-134, Porto Alegre: Artmed.

PIROLA, K. Caracterização fisiológica e conservação de sementes de oito fruteiras nativas do bioma floresta com araucária. 2013. 129f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

ROSSETTO, C.A.V.; CONEGLIAN, R.C.C.; NAKAGAWA, J.; SHIMIZU, M.K.; MARIN, V.A. (2000). Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. *Rer. Bras. Sementes.* 22(1): 247-252.

SANTOS, T.M.; FLORES, P.S.; OLIVEIRA, S.P.; SILVA, D.F.P.; BRUCKNER, C.H. (2012). Tempo de armazenamento e métodos de quebra de dormência em sementes do maracujá-de-restinga. *Rev. Bras. Agropecu. Sustent.*, 2(1): 26-31.

SCHWEMBER, A.R.; BRADFORD, K J. (2010). A genetic locus and gene expression patterns associated with the priming effect on lettuce seed germination at elevated temperatures. *Plant Mol. Biol.* 73: 105-118.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIROS, J. R. S.; ALEXANDRE, R. S.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H. Efeito do pH da água de embebição e do trincamento das sementes de maracujazeiro amarelo na germinação e desenvolvimento. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.4, p.1014-1019, 2007.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIROS, J. R. S.; PIMENTEL, L. D.; COSTA E SILVA, J.O.; BRUCKNER, C.H. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). *Ciência e Agrotecnologia*, v.30, n.4, p.643-647, 2006.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIROS, J.R.S.; PARRIZOTTO, A.; BRUCKNER, C.H. (2005) Influência da escarificação e do tempo de embebição das sementes sobre a germinação de maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener). *Ceres*, 52(301): 369-378.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. (2004). Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. p. 135-146. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZONTA, E.; MACHADO, A.A. (1985). SANEST-Sistema de análise estatística para microcomputadores. 75 p. Pelotas: UFPel.