REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA

http://revistas.fw.uri.br/index.php/rbdta ISSN 2527-0613

TEMPO E TEMPERATURA DA PRÉ-SECAGEM PÓS HIDROCONDICIONAMENTO EM SEMENTES DE ARAÇAZEIRO 'YA-CY'

Time and temperature of pre-drying after hydroconditioning in araçazeiro seeds 'Ya-Cy'

Cristiano Hossel[1], Jéssica Scarlet Alves de Oliveira Hossel[2], Américo Wagner Júnior[3], Marcieli da Silva[4], Idemir Citadin[5]

[1] Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, PR, email: cristianohossel@gmail.com;
[2] Aluna do curso de Agronomia da UTFPR, Dois Vizinhos, PR;
[3] Professor da UTFPR, Dois Vizinhos, PR;
[4] Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UTFPR, Pato Branco, PR;
[5] Professor da UTFPR, Pato Branco, PR.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a técnica de hidrocondicionamento seguido pela pré-secagem, conforme tempo e temperatura para o processo de germinação de sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy'. As sementes após extração foram divididas em dois lotes, sendo estes de 22 ˚C e 25 ˚C de pré-secagem. Cada lote foi separado em oito sub-lotes seguindo-se cada período de secagem (0, 6, 12, 24, 48, 96, 144, 288 horas). As sementes, em cada condição, foram mantidas em copos plásticos (50 mL). Decorrido cada período de secagem, fez-se a semeadura em papel Germitest®, utilizando-se caixas gerbox com tampa e B.O.D. a 25 °C. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, seguindo-se esquema fatorial 8 x 2 (período de secagem x temperatura de secagem), com quatro repetições de 100 sementes por parcela. Analisou-se a germinação (%), o índice de velocidade de germinação (IVG) a frequência relativa de germinação (%), tempo médio de germinação (dias), velocidade média de germinação (dias^{-1}) e o teor de umidade (%). As sementes de araçazeiro amarelo apresentaram média de germinação de 78,03%, iniciando este processo a partir do nono dia após a semeadura. O hidrocondicionamento seguido da pré-secagem em 22 °C ou 25 °C podem ser recomendadas para sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy', devendo-se utilizar o período de 259 horas em tal condição para maximizar o vigor das mesmas.

Palavras-chave: *Psidium cattleyanum*, Myrtaceae, araçá, propagação sexuada.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the hydropriming technique followed by pre-drying time and temperature on the germination process of yellow araça seeds 'Ya-Cy'. The seeds after extraction were divided into two group, according to the pre-groups temperature, which it was 22 °C and 25 °C. Each batch was separated into eight sub-batches according to each drying period (0, 6, 12, 24, 48, 96, 144, 288 hours). The seeds in each condition were kept in plastic cups (50 mL). After each drying period, the seeds were sowed between Germitest® paper, using gerboxes closed and BOD at 25 °C as environment. The experiment was a completely randomized design, with the a factorial 8 × 2 (drying period x drying temperature), with four replications of 100 seeds each. The percentage of germination, the germination speed index (GSI), relative frequency germination, germination time, mean speed germination, the percentage of moisture content were enduated. The seeds of yellow araça presented average of 78,03% germination, initiating this process from the ninth day after sowing. The hydropriming and pre-drying at 22 °C or 25 °C may be recommended for seed yellow araça 'Ya-Cy'. It should to be used the period of 259 hours of pre-drying seeds to maximize the germination effect.

Keywords: *Psidium cattleyanum*, Myrtaceae, araça, sexual propagation.

Recebido em: 31-05-2016
Aceito em: 27-11-2016

O araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine) é fruteira nativa do sul do Brasil, mas pode ser encontrada em áreas silvestres que vão desde o Estado do Rio Grande do Sul até Minas Gerais, além da zona nordeste do Uruguai (FRANZON et al., 2009).

Na natureza pode-se encontrar os araçazeiros amarelo e vermelho, considerados como de mesmo táxon. No entanto, Rocha et al. (2008) através de estudo anatômico do caule verificam-se que tais fruteiras apresentam diferenças no que diz respeito à organização estrutural, cada qual com suas características peculiares e podem ser observadas na periderme, no arranjo das células parenquimáticas e, de modo geral, na organização do floema colapsado.

Dentre os araçazeiros, o que se destaca é o amarelo lançado pela Embrapa com a denominação de 'Ya-Cy', apresentando-se com duas a três colheitas anuais, planta de pequeno porte e produtora de frutos de excelentes características sensoriais (ZANELA et al., 2012). Apesar disso, são poucos os pomares comerciais, o que necessita de estudos mais voltados às potencialidades nutracêuticas da espécie, ao prolongamento no período pós-colheita e quanto às formas de produção das mudas.

Quanto à produção das mudas de araçazeiro ocorre predominantemente o uso de sementes, devido as dificuldades encontradas na propagação vegetativa e ao mesmo tempo pelo fato da existência na semente da apomixia facultativa (FRANZON et al., 2009) e pela muda oriunda desse processo também apresentar período juvenil curto, sendo ambas características vantajosas para as sementes, pois este método de propagação traz mais vantagens quanto à facilidade de manuseio e ao número de mudas que é possível obter de um fruto.

As sementes do araçazeiro amarelo são classificadas como ortodoxas, metabolicamente quiescentes e tolerantes à dessecação e ao congelamento (TOMAZ et al., 2011).

Contudo, estas sementes apresentam certo atraso para o início do processo germinativo, demonstrando para alguns autores como Trevisan et al. (2004) a necessidade prévia de submissão ao frio. Contudo, ainda não se têm estudos testando-se outras técnicas que poderiam ativar a germinação, sem a necessidade prévia de submissão ao frio.

Para a superação do atraso de germinação, Pirola (2013) utilizando outras técnicas [ácido giberélico (200 mg L^{-1}) por uma hora; estratificação a 5 °C por 30 dias; imersão em água com temperatura ambiente por 24 horas; escarificação química com ácido sulfúrico (96%) por 5 minutos; escarificação com lixa D'água; imersão em água quente (80 °C) por 5 minutos e fotoperíodo] em oito fruteiras nativas (guabijuzeiro, guabirobeira, pitangueira, jabuticabeira de cabinho, jabuticabeira híbrida, cerejeira-da-mata, ameixeira-da-mata e sete capoteiro), obteve bons resultados quanto ao início do processo germinativo.

Silva et al. (2007), analisando diferentes métodos de quebra de dormência em sementes de *Erythryna velutina,* Willd verificam que a escarificação mecânica apresenta melhores resultados, no entanto a imersão em água por até 24 horas, apresenta resultados rápidos de início da germinação e com percentual de emergência acima de 80%.

Alves et al. (2007), avaliando diferentes formas de quebra de dormência (escarificação manual com lixa, água quente e fria e ácido sulfúrico) em sementes de *Caesalpinia pyramidalis,* Tul verificam que os métodos mais efetivos foram escarificação manual com lixa, imersão em ácido sulfúrico concentrado por 8 e 10 minutos e imersão em água a 80 °C por 1 minuto.

Todavia, Araújo et al. (2011) aceleraram o início da germinação de sementes de maxixe com a técnica de hidrocondicionamento seguido de pré-secagem, desta forma, como é uma técnica simples, poder-se-á testar para sementes de araçazeiro amarelo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a técnica de hidrocondicionamento seguido pela pré-secagem de acordo com o tempo e temperatura deste processo na germinação de sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy'.

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de produção de mudas e no Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *Câmpus* Dois Vizinhos – PR.

Foram utilizadas sementes de frutos maduros de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy'. As sementes foram retiradas dos frutos por meio da técnica da fricção manual, com o auxílio de peneira de malha fina e lavadas em água corrente. Posteriormente, as sementes extraídas foram mantidas à sombra, sobre papel toalha por período de 24 horas.

As sementes extraídas foram divididas em dois lotes, colocadas em B.O.D.s para secagem, diferindo-as de acordo com a temperatura de pré-secagem, que foram de 22 ˚C e 25 ˚C. Cada lote foi separado em oito sub-lotes seguindo-se cada período de secagem (0, 6, 12, 24, 48, 96, 144, 288 horas). As sementes em cada condição, foram mantidas em copos plásticos (50 mL) sem vedação superior.

Decorrido cada período de secagem, as sementes foram semeadas em papel Germtest® utilizando-se caixas Gerbox® com tampa como embalagem. As caixas com as sementes foram acondicionadas em B.O.D. à 25°C. A irrigação foi

realizada de acordo com as recomendações de Brasil (2009), tendo como parâmetro a aplicação de água em 2,5 vezes a sua massa da matéria seca.

Para a determinação do teor de umidade, seguiu-se Brasil (2009), onde inicialmente retiraram-se três amostras de cerca de 35 gramas, no momento da instalação do experimento, colocando-as em estufa com temperatura de 105±1°C por três dias, e posteriormente realizou-se a pesagem de cada amostra das sementes, com o intuito de verificar a quantidade de umidade presente nas mesmas. Com isso, pode-se verificar o teor de umidade (%) em cada período de secagem, através da diferença entre a massa da matéria fresca no momento da instalação com aquela no momento da semeadura.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, seguindo-se esquema fatorial 8 x 2 (período de secagem x temperatura de secagem), com quatro repetições de 100 sementes por unidade experimental.

Foram analisados a germinação (%), o índice de velocidade de germinação (IVG) (do nono dia ao sexagésimo dia), a frequência relativa de germinação (%), tempo médio de germinação (dias), velocidade média de germinação (dias^{-1}) (NASSIF & PEREZ, 2000) e o teor de umidade (%).

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, constando-se a necessidade da transformação para germinação, IVE e teor de umidade (%). As transformações foram efetuadas por meio do arco-seno raiz de x/100 e raiz quadrada de x + 1, cujas as variáveis tinham como unidade de análise percentual e valores observados, respectivamente. Com a transformação dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan ($\alpha \leq 0,05$), para o fator qualitativo e ao teste de regressão ($p \leq 0,05$) para o fator quantitativo, com uso do programa Sanest.

De acordo com os resultados obtidos pode-se verificar interação significativa entre período de secagem x temperatura de secagem para teor de umidade (%) (Figuras 1A e B). Também verificou-se significância estatística para as variáveis teor de umidade (%) e velocidade média de germinação (Tabela 1) para o fator temperatura de secagem. Para IVG (Figura 1C), tempo médio de germinação e velocidade média de germinação (Figura 2) teve-se significância para os períodos de secagem.

Tabela 1 - Teor de Umidade (%) e Velocidade média de germinação (dias^{-1}) das sementes de araçazeiro 'Ya-Cy' (*P. cattleyanum*), de acordo com temperatura de armazenamento (22°C e 25°C).

Temperatura de Armazenamento (°C)	Teor de Umidade (%)	Velocidade média de germinação (dias^{-1})
22	*90,74 a	0,04368 b
25	69,98 b	0,04544 a
CV (%)	11,81	7,45

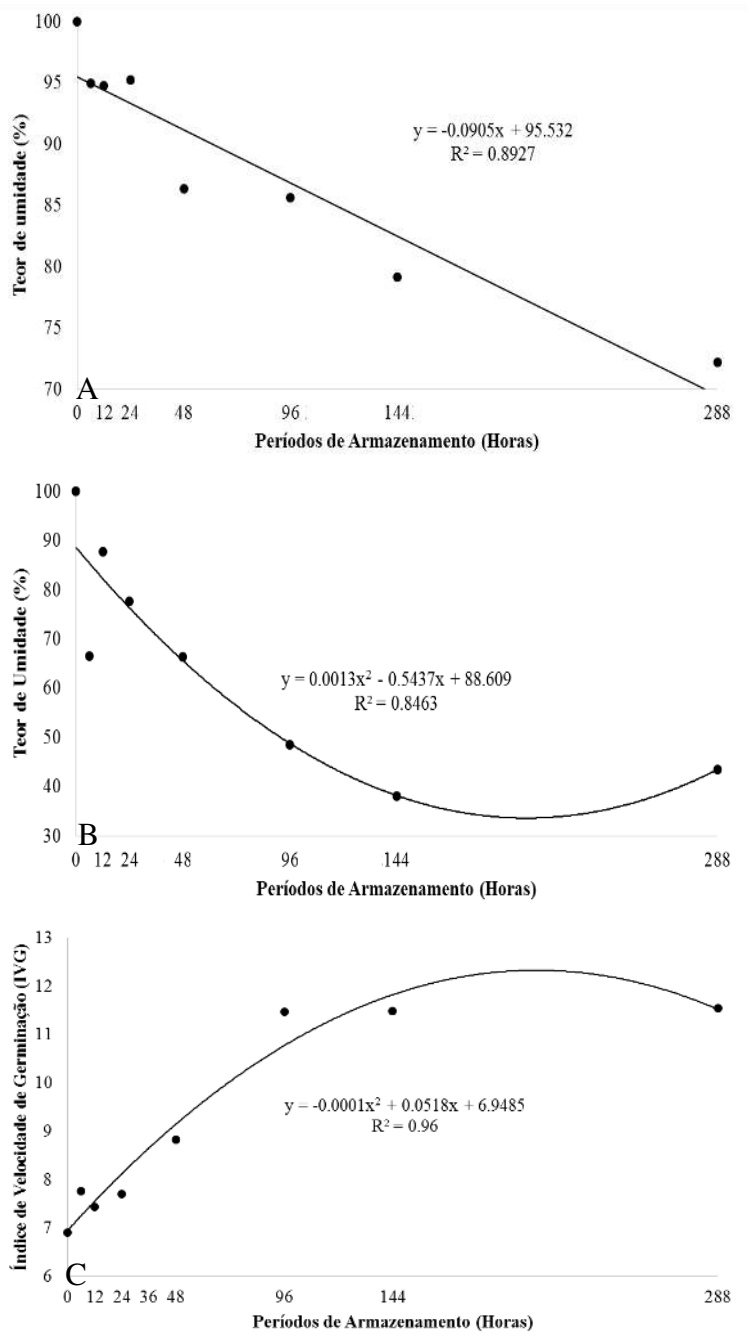
* Letras minúsculas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

Para germinação (%) verificou-se que não houve diferenças significativas, apresentando-se percentual médio de 78,03%, podendo-se verificar com isso que ambas temperaturas podem ser utilizadas. Para pré-secagem, o início da germinação ocorreu no 9º dia com as sementes submetidas a 288 horas de secagem e colocadas para germinar na temperatura de 25 °C. Diferentemente do que foi encontrado por Santos et al. (2004), em sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum*), que descreveu que o tempo para o início da germinação foi de mínimo 33 dias, a supor possível dormência inicial, que o presente trabalho confirmou não apresentar, o que talvez seja uma característica de latência da mesma. Este fato de dormência também já havia sido relatado por Trevisan et al. (2004) pela necessidade de submeter as sementes previamente ao frio, ligando-se com isso à dormência fisiológica.

A quantidade máxima de água presente nas sementes, logo após a extração, foi de 0,0944 g ou de 9,44%, determinado com o teor de umidade total da semente, valor este inferior quando comparado com outras espécies da família Myrtaceae (*E. uniflora, E. brasiliensis, E. involucrata, E. pyriformis, E. umbelliflora* e *E. cerasiflora*) no qual encontraram-se entre 42,5 e 66,8% (DELGADO & BARBEDO, 2007).

Todavia, a temperatura de secagem influenciou diretamente sobre a perda do teor de umidade das sementes durante o período, ocorrendo comportamento linear decrescente com uso de 22 °C (Figura 1A), e quadrática decrescente aos 25 °C, sendo nesta última com redução mais acentuada, obtendo-se as 209 horas perda máxima de 31,76% (Figura 1B).

Figura 1 - Teor de umidade das sementes de araçazeiro 'Ya-Cy' (*P. cattleyanum*) armazenadas sob as temperaturas de 22°C (A), 25°C (B) e índice de velocidade de germinação (IVG) (C) de acordo com o período de secagem.



Estes resultados de perda, juntamente com que foi obtido com a germinação pode servir como indício de que as sementes de araçazeiro podem confirmar ser classificadas entre intermediárias ou ortodoxas. Delgado e Barbedo (2007), ao analisarem a influência do teor de umidade na germinação das sementes de seis espécies de fruteiras nativas, pertencentes a família Myrtaceae, no qual estava incluso o araçazeiro, verificou-se para todas, com a redução do teor de umidade abaixo de 45% tiveram influência na redução do percentual de germinação.

Na Tabela 1, pode-se comprovar como a temperatura atuou de forma considerável sobre o teor de umidade, havendo com 22 °C perda inferior à de 25 °C, verificando que a diminuição da temperatura durante o armazenamento influencia diretamente na perda do teor de umidade.

Bonjovani e Barbedo (2008), analisando a influência da temperatura durante o

armazenamento de sementes de ingá (*Inga vera* Willd. subsp. *affinis*) também verificou-se que as mais amenas promoveram menor diminuição no teor de umidade e consequentemente mantiveram a viabilidade das mesmas. Isto foi possível devido à redução da temperatura promover diminuição no metabolismo das sementes, baixando assim o consumo de água pela semente e as trocas com o meio, prolongando o período de máxima conservação de água nas mesmas.

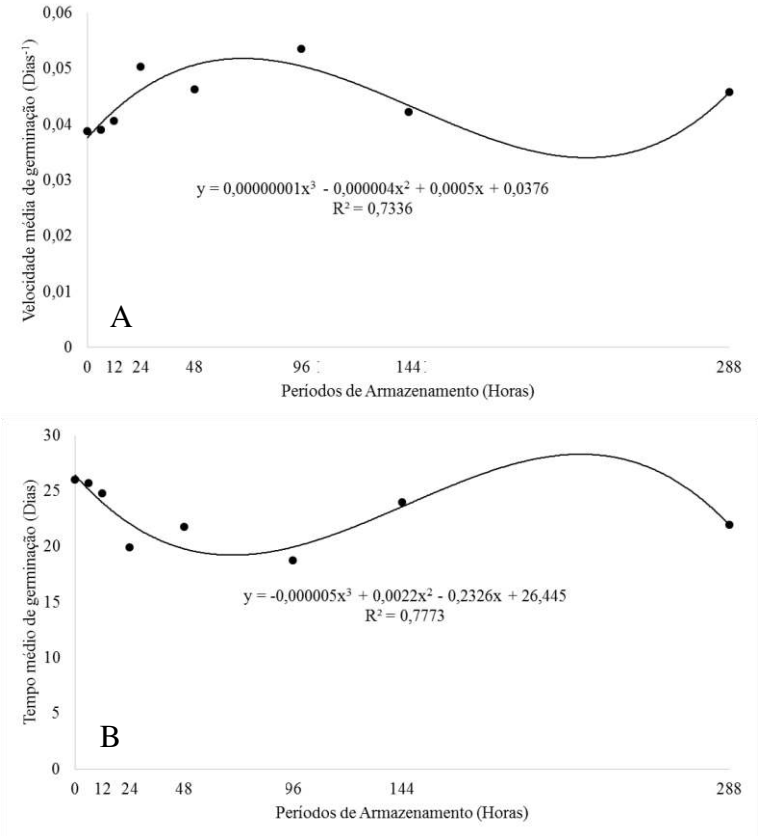
A velocidade média de germinação foi superior na temperatura de 25 °C (Tabela 1), fato também encontrado por Nassif e Perez (2000) em sementes de amendoim do campo (*Pterogyne nitens* Tul.), em que estas foram postas para germinar em temperatura mais próxima a 25 °C apresentaram maiores velocidades de germinação. Surgindo a hipótese de que a temperatura de 25 °C pode ser a ideal para maior velocidade de germinação, pelo fato de proporcionar a maior perda de umidade da mesma, sendo esse comportamento de estresse propício à semente aumentar seu vigor e sua perpetuação.

Quanto ao IVG pode-se perceber aumento nos valores durante o período de secagem das sementes, tendo com 259 horas a máxima uniformidade na germinação, com índice de 13,66 (Figura 1C). Tal fato pode também ser observado por Ferreira e Gentil (2003) em sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*), outra Myrtaceae, que durante o armazenamento ao final de 150 dias obtiveram o maior IVG. A hipótese para isto reforça que pode estar relacionada à presença de alguma quiescência, hipótese levantada pelo próprio trabalho, fazendo com que o tempo seja necessário para que possibilite a ativação da rota metabólica germinativa.

Porém, o frio necessário que foi descrito por Trevisan et al. (2004) pode não estar ligado ao balanço hormonal, comumente empregado para isso, mas para outro fator, uma vez que no presente trabalho as sementes somente foram expostas à perda do teor de umidade e apresentaram percentual de germinação próximo a 80%, com o início deste processo ocorrendo praticamente na primeira semana após a semeadura.

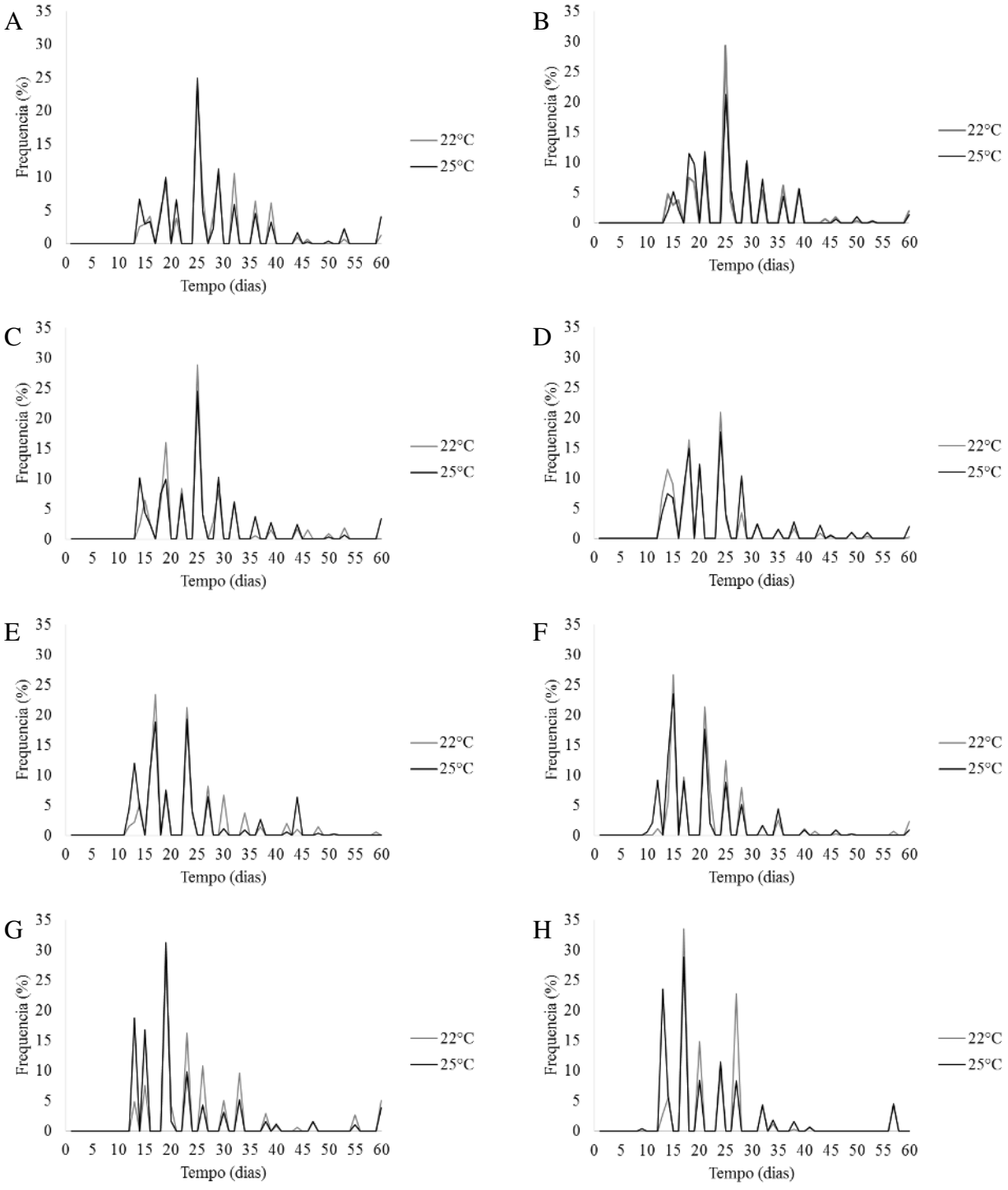
Na Figura 2, observou-se que o tempo médio e a velocidade média de germinação das sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy' apresentaram tendência cúbica de distribuição, onde estas apresentaram ponto de máxima aos 224 e 100, com 28 dias e 0,058 dia^{-1}, respectivamente, e ponto de mínima aos 69 e 167 dias, com 19 dias e 0,056 dia^{-1}, respectivamente.

Figura 2 - Tempo médio de germinação e velocidade média de germinação das sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy', em função dos períodos de secagem.



Analisando a frequência relativa de germinação verificou-se que maiores picos foram apresentados após dez até 25 dias após a semeadura em todos os períodos de secagem e ambas temperaturas (Figura 3). Estes resultados reforçam a necessidade de curto período para obtenção de maiores médias germinativas.

Figura 3 - Frequência relativa (%) das sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy', em função dos períodos de secagem [0h (A), 12h (B), 24h (C), 36h (D), 48h (E), 96h (F), 144h (G) e 288h (H)] das sementes em água sob as temperaturas de 22 e 25°C.



Isso demonstra que o hidrocondicionamento seguido da pré-secagem pode ser usado para as sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy', uma vez que reduz o período para o início da germinação sem a perda da qualidade no vigor das sementes.

O hidrocondicionamento seguido da pré-secagem em 22 °C ou 25 °C podem ser recomendados para sementes de araçazeiro amarelo 'Ya-Cy' já que aceleram o início do processo germinativo, devendo-se utilizar o período de 259 horas em tal condição para maximizar o vigor das mesmas.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. U. et al. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore,** v. 31, n. 3, p. 405-415, 2007.

ARAÚJO, P. C. et al. Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe. **Revista Brasileira de Sementes,** v. 33, n. 3, p. 482-489, 2011.

BONJOVANI, M. R.; BARBEDO, C. J. Sementes recalcitrantes: intolerantes a baixas temperaturas? Embriões recalcitrantes de *Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) T. D. Penn. toleram temperatura sub-zero. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 2, p. 345-356, 2008.

BRASIL. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia.* **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 42, n. 2, p. 265-272, 2007.

FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 25, n. 3, p. 440-442, 2003.

FRANZON, R. C. et al. **Araçás do gênero *Psidium* Principais espécies, ocorrência, descrição e usos.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeitos da temperatura na germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.). **Revista Brasileira de Sementes,** v. 22, n. 1, p. 1-6, 2000.

PIROLA, K. **Caracterização fisiológica e conservação de sementes de oito fruteiras nativas do bioma floresta com araucária.** 2013.129 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná Pato Branco, Brasil.

ROCHA, L. D. et al. Estudo anatômico comparativo da casca do caule do araçá-amarelo e araçá-vermelho, *Psidium cattleianum Sabine*, Myrtaceae. **Acta Botânica Brasílica,** v. 22, n. 4, p. 1114-1122, 2008.

SANTOS, C. M. R.; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande Do Sul. **Ciência Florestal,** v. 14, n. 2, p. 13-20, 2004.

SILVA, K. B. et al. Quebra de Dormência em Sementes de *Erythryna velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências,** v. 5, n. 2, p. 180-182, 2007.

TOMAZ, Z. F. P. et al. Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine L.). **Revista Brasileira de Agrociência,** v. 17, n. 1-4, p. 60-65, 2011.

TREVISAN, R.; ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D. Propagação de plantas frutíferas nativas. In: RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R. (Eds.). **Espécies frutíferas do sul do Brasil**. Pelotas: EMBRAPA, 2004. p. 49-71.

ZANELA, Z. et al. Biofilmes e pré-embebição de sementes na germinação do araçazeiro 'Ya-Cy'. **Revista Brasileira de Agrociência,** v. 18, n. 2-4, p. 229-232, 2012.