REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA

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

ESTRATIFICAÇÃO E ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARAÇAZEIRO VERMELHO

Laminate and of acid in indolebutyric on germination of araçazeiro

Cristiano Hossel[1], Jéssica Scarlet Alves de Oliveira Hossel[2], Américo Wagner Júnior[3], Keli Cristina Fabiane[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] Professora do Intituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, SC;
[5] Professor da UTFPR, Pato Branco, PR.

Resumo: O araçazeiro tem como principal forma de propagação asexuada, sendo necessária sua prévia estratificação em frio para superação da dormência existente. O uso de fitoreguladores é outra técnica usada em algumas sementes para acelerar o processo germinativo, podendo ser testado em sementes de araçazeiro. O objetivo deste trabalho foi testar o efeito da estratificação a frio e do ácido indolbutírico (AIB) na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de araçazeiro vermelho nativo (*Psidium cattleyanum* Sabine L.). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 3 x 3 (estratificação x concentração de AIB x tempo de imersão no AIB), com 4 repetições de 100 sementes. Sessenta dias após a implantação do experimento, foram avaliadas a emergência (%), índice de velocidade de emergência, o comprimento total médio das plântulas, da parte aérea e da raiz, o número médio de folhas por plântula e a massa de matéria seca média total das plântulas (MMS). As sementes de araçazeiro vermelho devem ser submetidas à estratificação a frio (5°C±1°C) para a quebra da dormência. A concentração de 1000 mg.L^{-1} durante 10 min de embebição em AIB proporcionam maiores resultados de emergência e desenvolvimento de plântulas.

Palavras-chave: Araçá; *Psidium cattleyanum;* Myrtaceae.

Abstract: The araça tree is native fruit specie from Myrtaceae family. The principal propagation method this fruit specie is by seed, that it have necessity of stratification. The use of growth regulators is other technical that it can accelerate the germination process of some seeds with dormancy. Then, these products can be tested in red araça tree seeds. The aim of this work was test the effect of stratification to cold and indolebutyric acid (IBA) on red araça tree seeds germination and early development of seedlings. The experiment was designed completely randomized, in factorial 2 x 3 x 3 (stratification x IBA concentration x IBA soaked time), with four replications, of one hundred seeds. After sixty days the emergence (%) and emergence speed index, were evaluate, mean total length of the seedlings, the shoot and root, number of leaves per plant and the average mass of dry matter whole plant (MMS)were evaluated. Red araça seeds must undergo scarification cold (5 °C±1 °C) to break dormancy. The concentration of 1000 mg.L^{-1} for 10 min of soaking in AIB provide better results emergency and seedling development.

Keywords: Araça; *Psidium cattleianum;* Myrtaceae.

Recebido em: 08-06-2016
Aceito em: 27-11-2016

O araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine) é fruteira nativa do sul do Brasil, pertencente à família Myrtaceae, que apresenta extensa área de ocorrência na costa Atlântica, encontrando-a desde a Bahia até o nordeste do Uruguai (FRANZON et al., 2009).

As principais características desta espécie estão relacionadas com a frutificação e a baixa susceptibilidade a doenças e pragas, com exceção à mosca das frutas. Os frutos do araçazeiro podem ser comercializados para atender ao mercado *in natura* ou as indústrias, na forma de doces em pastas, cristalizados ou geleias (FRANZON, 2004; SANTOS et al., 2007; ALTOÉ et al., 2011). No entanto, algumas outras características estão sendo descobertas, como o uso do composto de óxido β-cariofileno presente nas folhas para o combate a células cancerígenas (JUN et al., 2011), que podem potencializá-la ainda mais, servindo de incentivo para aqueles que buscam nichos de mercado.

Esta espécie apresenta como forma predominante de propagação a via seminífera (AFFONSO, 2011), uma vez que a propagação vegetativa por estaquia não vem demonstrando resultados promissores (FACHINELLO et al., 1993; NACHTIGAL & FACHINELLO, 1995), com exceção ao trabalho realizado por Altoé et al. (2011), que conseguiram obter 92% de enraizamento com uso de mini estacas.

Trevisan et al. (2004) descreveram que as sementes de araçazeiro apresentam dormência fisiológica, aconselhando-se a estratificação a frio para sua superação. No entanto, quando esta técnica é utilizada pode atrasar o início do processo germinativo, já que as sementes devem permanecer em certo período de tempo no frio. Por outro lado, existem outras técnicas que apresentam bons resultados quanto à quebra de dormência fisiológica das sementes, sendo mais rápidas do que a estratificação, como com uso de fitoreguladores vegetais (giberelinas, citocininas e/ou auxinas), proporcionando consequentemente a rápida e uniforme germinação das sementes.

Na grande maioria dos trabalhos, o que se encontra é a aplicação exógena de giberelinas para a quebra da dormência fisiológica das sementes (PEIXOTO et al., 2011; TOMAZ et al., 2011; ZANELA et al., 2012; SANTOS et al., 2013), testando os tratamentos pré-germinativos de água quente (80 °C por 25 s) e ácido giberélico (concentração de 500 $mg.L^{-1}$ por 24 h) em sementes de araçazeiros vermelho 'Irapuã' e amarelo 'Ya-cy' (*Psidium cattleyanum* Sabine L.) verificou-se que tais procedimentos influenciaram positivamente para o aumento do percentual de emergência, além de gerar maior desenvolvimento radicular. Este estudo comprovou a existência da dormência nas sementes de araçazeiro, tanto amarelo quanto vermelho, já que o tratamento testemunha não apresentou a mesma resposta.

No entanto, existem outros fitoreguladores que podem influenciar para o início da germinação destas sementes. De acordo com Canesin et al. (2012), o balanço dos fitoreguladores (auxinas, citocininas e giberelinas) pode promover ou não o aumento significativo da germinação das sementes, além do desenvolvimento das plantas.

Ferreira et al. (2007), ao aplicar diferentes doses [0 (testemunha); 4; 8; 12; 16 e 20 mL de bioestimulante Kg^{-1} de semente] de Stimulate®, que é constituído por 0,005% de ácido índolbutírico (auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina), em sementes de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.), conseguiram obter até 90% de emergência aos 21 dias da semeadura, aplicando-se 12 $mL.Kg^{-1}$ de semente.

Entretanto, não há relatos na literatura sobre o comportamento do uso de auxina em araçazeiro vermelho quando varia-se o tempo de imersão e a concentração desta sobre as sementes, necessitando-se a realização de estudos.

O objetivo deste trabalho foi testar o efeito da estratificação a frio e do ácido indolbutírico (AIB) na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de araçazeiro vermelho nativo (*Psidium cattleyanum* Sabine L.).

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

Foram utilizadas sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine) obtido de frutos maduros seccionados pela metade, com sua polpa retirada para a obtenção das sementes. As sementes foram extraídas manualmente com auxílio de peneiras de malha fina, retirando-se qualquer resíduo de polpa aderida.

Após a extração, as sementes foram mantidas à sombra por aproximadamente 24 h e então separadas em dois lotes. O Lote 1 foi submetido a estratificação em geladeira (5 ^{o}C±1 ^{o}C), durante 120 h, sendo o mesmo não efetuado para o Lote 2, permanecendo em condições ambientais. Posteriormente, as sementes foram embebidas durante 1, 5 ou 10 min em solução de ácido indolbutírico nas concentrações de 0, 500 ou 1000 $mg.L^{-1}$.

No preparo da solução de AIB, o mesmo foi dissolvido em álcool etílico absoluto, sendo posteriormente diluído em água destilada até o volume e concentração desejado. Na concentração

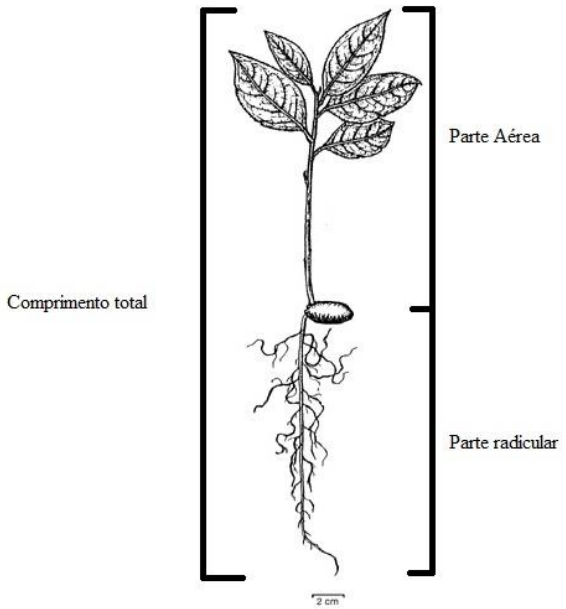
de 0 $mg.L^{-1}$ utilizou-se solução com álcool + água destilada (1:1 v/v).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 3 x 3 (estratificação x concentração de AIB x tempo de imersão no AIB), com 4 repetições por tratamento, considerando-se 100 sementes para cada unidade experimental.

As sementes foram semeadas em canteiros de areia (2 x 2 x 0,25 m), no interior de casa de vegetação. A irrigação foi realizada diariamente, em dois turnos.

Aos sessenta dias após a implantação do experimento foram avaliadas a percentagem de germinação, o índice de velocidade de emergência (IVE) (trigésimo primeiro dia após a semeadura até o sexagésimo dia) (MAGUIRE, 1962), os comprimentos totais, da parte aérea e da raiz das plântulas (Figura 1) o número médio de folhas por plântula e a massa de matéria seca média total das plântulas (MMS).

Figura 1 - Formas de medições do comprimento total, da parte aérea e da parte radicular.



Para os comprimentos totais, da parte aérea e radicular utilizou-se uma régua milimétrica, onde avaliou-se individualmente cada plântula de cada tratamento, com os resultados finais fizeram-se as médias de cada tratamento, apresentando-se um valor médio por tratamento.

O número de folhas foi avaliado individualmente por plântula, onde no final fez-se uma média geral por tratamento.

A massa de matéria seca das plântulas foi realizada através da retirada total das partículas de solo presentes nas raízes e posteriormente as mesmas foram colocadas para secar em estufa a 105 °C por 3 dias, fazendo-se assim a pesagem com balança analítica e a média por plântula.

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de Normalidade de Lilliefors, constando-se a necessidade da transformação para emergência, viabilidade e IVE. As transformações foram efetuadas por meio do arco-seno raiz de x/100 e raiz quadrada de x + 1 para variáveis que trabalham com unidades em 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 de regressão para o quantitativo, com uso do programa Sanest (ZONTA &MACHADO, 1986).

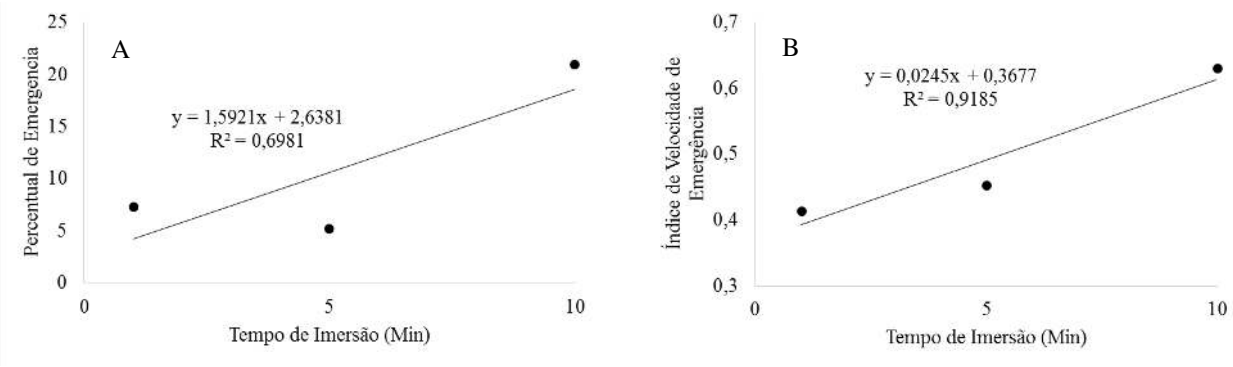
De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar efeito significativo do fator estratificação em todas as variáveis analisadas (Tabela 1). Para o fator tempo de imersão ocorreu o mesmo nas variáveis percentual de emergência e IVE (Figura 2A; Figura 2B), para o fator concentração de AIB nas variáveis percentual de emergência, IVE, número médio de folhas e comprimento da parte aérea (Figura 3A; Figura 3B; Figura 3C; Figura 3D, respectivamente). Também se observou interação significativa entre os fatores estratificação x tempo de imersão para percentual de emergência (Tabela 2), e entre o tempo de imersão x concentração de AIB no percentual de emergência, IVE, número médio de folhas e, nos comprimentos total, da parte aérea e da parte radicular (Tabela 3).

Tabela 1 - Efeito da estratificação em sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine) sobre o índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento médio total das plântulas (CMT), número médio de folhas (NMF), massa de matéria seca (MMS), comprimento médio da parte aérea (CMPA), comprimento médio de raiz (CMR) e percentual de emergência (E%).

Estratificação	IVE	CMT	NMF	MMS	CMPA	CMR	E%
Com	0,62 a*	4,99 a	3,94 a	0,049 a	2,18 a	3,21 a	14,84 a
Sem	0,38 b	1,31 b	0,91 b	0,023 b	0,58 b	0,90 b	6,36 b
CV(%)	10,56	37,88	30,29	1,24	23,85	31,96	53,41

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

Figura 2 - Percentual de emergência (A) e índice de velocidade de emergência (IVE) (B) das sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine) em função tempo de imersão (min).



Na Tabela 1 foi possível observar que o uso da estratificação a frio durante 120 h proporcionou médias estatisticamente superiores em todas as variáveis analisadas. Isto pode ser observado devido as sementes de araçazeiro vermelho apresentarem dormência fisiológica, que é superada com a aplicação do frio, conforme descrito por Trevisan et al. (2004), para o araçazeiro amarelo.

Esta quebra de dormência pode ser explicada pela ativação do metabolismo através da modificação interna da natureza e dos níveis de fitohormônios que controlam os processos da germinação.

Quando comparado o tempo de imersão das sementes com a realização da estratificação sobre o percentual de emergência foi possível observar que quando realizado o processo de estratificação não houve diferença estatística entre os tempos de imersão em AIB, mas quando este não foi aplicado o tempo de 10 min de imersão em AIB foi estatisticamente superior aos demais. Com a realização da estratificação observou-se que o tempo de 1 e 5 min apresentaram resultados estatisticamente superiores aos sem estratificação e, aos 10 min de imersão em AIB não se teve diferença significativa entre sementes estratificadas ou não (Tabela 2).

Figura 3 - Percentual de emergência (A), índice de velocidade de emergência (B), número médio de folhas por planta (C) e comprimento da parte aérea (D) das sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum*) em função da concentração de AIB (mg L^{-1}).

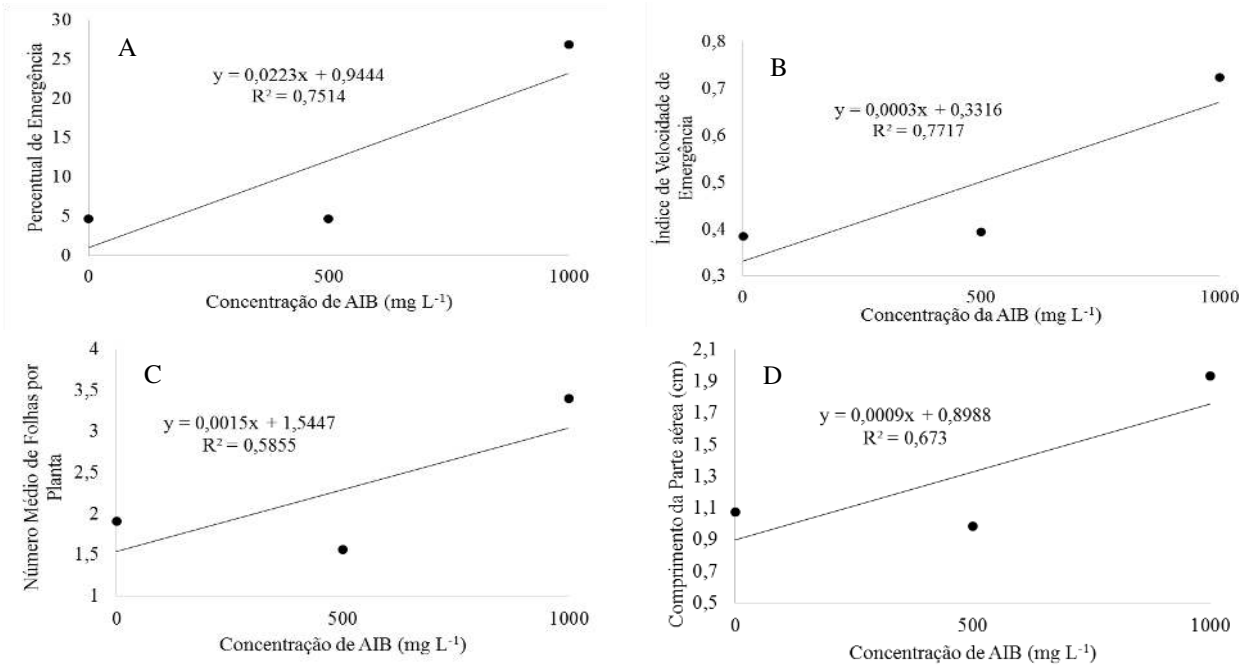


Tabela 2 - Percentual de emergência das sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine) com e sem a estratificação, sob tempo de imersão de 1; 5 e 10 minutos.

Tempo de Imersão (min)	Estratificação	
	Com	Sem
1	11,92 a A*	3,70 b B
5	12,60 a A	0,86 b B
10	20,64 a A	21,32 a A
CV(%)	53,41	

* Letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$)

Na Figura 3A; Figura 3B; Figura 3C; Figura 3D observou que, com o incremento na concentração de AIB aplicado exógenamente nas sementes de araçazeiro vermelho ocorreu comportamento linear crescente no percentual de emergência, IVE, número médio de folhas por planta e no comprimento da parte aérea das plântulas, respectivamente. Supõe-se que a semente e a plântula de araçazeiro vermelho produz baixa concentração de auxina em seu interior, o que justifica seu uso para obter maiores respostas no que diz respeito aos aspectos germinativos e de desenvolvimento inicial de plântula.

Resultados de aumento no percentual de germinação, a partir da aplicação de bioestimulantes, que apresentavam em sua composição auxina, também foram observados por Ferreira et al. (2007) em sementes de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims. *f. flavicarpa* Deg).

O aumento nos tempos de imersão em AIB das sementes de araçazeiro vermelho também tiveram resposta linear crescente para o percentual de emergência e IVE (Figuras 2A e Figura 2B, respectivamente). O tempo de embebição da semente pode apresentar respostas positivas ou negativas para acelerar o processo germinativo, sendo este diretamente ligado às características que revestem a mesma e a diferença entre o potencial hídrico deste com o meio, uma vez que o tegumento de araçazeiro é caracterizado como duro e impermeável (TOMAZ et al., 2011).Na Tabela 3, pode-se observar que quando as sementes de araçazeiro vermelho foram analisadas de acordo com o tempo de imersão e concentração de AIB nas variáveis percentual de emergência, IVE, comprimento médio total das plântulas, número médio de folhas, comprimento médio da parte aérea e comprimento médio de raiz teve-se com 1000 mg.L^{-1} no tempo de imersão de 10 min as maiores médias, sendo estas de 75,52%; 1,05; 5,65; 5,31; 2,80 e 3,96, respectivamente. Isso comprova a necessidade para melhorar a resposta das variáveis analisadas, com a aplicação exógena da auxina em maior tempo nas sementes de araçá vermelho.

Tabela 3 - Percentual de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento médio total das plântulas (CMT), número médio de folhas (NMF), comprimento médio da parte aérea (CMPA) e comprimento médio de raiz (CMR) sementes de araçazeiro vermelho (*Psidium cattleyanum* Sabine) sob 3 concentrações de AIB (0; 500 e 1000 mg.L^{-1}) e 3 tempos de imersão (1; 5 e 10 min).

Tempo de Imersão (min)	Concentração de AIB (mg L^{-1})		
	0	500	1000
Percentual de Emergência			
1	10,88 a A*	1,06 b B	13,88 a B
5	2,62 a A	5,70 a AB	7,84 a B
10	2,36 b A	9,42 b A	75,52 a A
CV(%)	53,41		
IVE			
1	0,55 a A	0,19 b B	0,51 a B
5	0,32 A	0,40 a AB	0,64 a B
10	0,29 c A	0,60 b A	1,05 a A
CV(%)	10,56		
CMT			
1	5,04 a A	2,06 a A	3,71 a A
5	1,97 a AB	1,11 a A	3,23 a A
10	1,07 b B	3,95 a A	5,65 a A
CV(%)	37,88		
NMF			
1	3,70 a A	1,28 b A	2,80 ab B
5	1,39 a B	0,92 a A	2,35 a B
10	0,96 b B	2,64 b A	5,31 a A
CV(%)	30,29		
CMPA			
1	2,03 a A	0,81 b A	1,53 ab A
5	0,80 a B	0,61 a A	1,55 a A
10	0,53 b B	1,60 a A	2,80 a A
CV(%)	23,85		
CMR			
1	3,29 a A	1,19 b A	2,27 ab A
5	1,36 a AB	0,94 a A	2,01 a A
10	0,76 b B	2,43 ab A	3,96 a A
CV(%)	31,96		

* Letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p \leq 0.05$)

Através dos resultados obtidos no presente trabalho é possível aconselhar a estratificação a frio (5 °C ± 1 °C) das sementes de araçá vermelho e posterior embebição em 10 min em AIB na concentração de 1000 mg.L^{-1}, de forma que o mesmo irá proporcionar aumento no crescimento das plântulas, além de maior emergência e diminuição do tempo para que ocorra sua germinação.

Para trabalhos futuros é possível aconselhar a aplicação de maiores concentrações de AIB verificando-se qual concentração que irá maximizar o percentual de emergência, juntamente com o aumento do tempo de imersão em AIB, uma vez que o comportamento obtido foi de resposta linear crescente para as concentrações testadas.

As sementes de araçazeiro vermelho devem ser submetidas a estratificação a frio (5 °C±1 °C) para a quebra da dormência. A concentração de 1000 mg.L^{-1} durante 10 min de embebição em AIB proporcionou melhores resultados de emergência e de crescimento das plântulas.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, L. B. **Propagação assexuada de araçazeiro.** 2011. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Universidade Federal De Pelotas, Pelotas, 2011.

ALTOÉ, J. A. et al. Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil. **Bragantia,** Campinas, v.70, n.2, p.312-318, 2011.

CANESIN, A. et al. Bioestimulante no vigor de sementes e plântulas de faveiro (*Dimorphandra mollis Benth.*). **Cerne,** Lavras, v.18, n.2, p.309-315, 2012.

FACHINELLO, J. C. et al. Efeito do ácido indolbutírico e PVP no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleyanum Sabine*) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal,** São Carlos, v.5, n.1, p. 90, 1993.

FERREIRA, G. et al. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v.29, n.3, p.595-599, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452007000300034>.

FRANZON, R.C. **Caracterização das Mirtáceas Nativas do Sul do Brasil**. 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

FRANZON, R. C. et al. Araçás do gênero *Psidium* Principais espécies, ocorrência, descrição e usos. **Embrapa Cerrados**, Planaltina, v. 1, . p. 11-41, 2009. (Documento 266).

JUN, N. J. et al. Cytotoxic Activity of β-Caryophyllene Oxide Isolated from Jeju Guava (*Psidium cattleianum* Sabine) Leaf. **Records of Natural Products,** v. 5, n. 3, p. 242-246, 2011.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science,** v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C. Efeito de substratos e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine**). Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 34-39, 1995.

PEIXOTO, C. P. et al. Ação da giberelina em sementes pré-embebidas de mamoneira. **Comunicata Scientiae,** Cruz das Almas, v. 2, n. 2, p. 70-75, 2011.

SANTOS, C. A. C. et al. Germinação de sementes e vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo submetidos à ação do ácido giberélico. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 400-407, 2013.

SANTOS, M. S. et al. Caracterização do suco de araçá vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) extraído mecanicamente e tratado enzimaticamente. **Acta Scientiarum Agronomy,** Maringá, v.29, supl., p.617-621, 2007.

TOMAZ, Z. F. P. et al. Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine L.). **Revista Brasileira de Agrociência,** Pelotas, 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. et al. (Eds.) **Espécies frutíferas do sul do Brasil.** Pelotas: EMBRAPA, 2004. p. 49-71.

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

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística (SANEST).** Pelotas: UFPEL, 1986.