

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualidade fisiológica de sementes de goiabeira branca de acordo com local de extração no fruto e ambiente de armazenamento. Para a extração das sementes, seccionou-se os frutos em três partes iguais, sendo constituída região próximo, mediana e mais distante

do pedúnculo. Posteriormente as sementes extraídas, foram separadas em dois lotes, sendo um para armazenamento em saco de papel Kraft® e outro em garrafa Pet®, permanecendo ambas em geladeira sob temperatura de 6°C ± 1°C durante 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 e 150 dias. Após cada período de armazenamento as sementes foram semeadas entre papel germitest® em caixas gerbox® com tampa e colocadas para germinação em B.O.D sem fotoperíodo a temperatura de 25°C. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com fatorial 3 x 2 x 9 (posição da semente no fruto x embalagem de armazenamento x período de armazenamento), com 4 repetições de 100 sementes por parcela. As sementes de goiabeira podem ser armazenadas em 6°C por até 90 dias, acondicionando-as em papel Kraft® como em garrafa Pet®, podendo serem extraídas qualquer parte do fruto se armazenadas, porém, de forma imediata aconselha-se retirá-la na região mediana.

Palavras chave: Myrtaceae, *Psidium guajava* L., Propagação sexuada.

Qualidade fisiológica de sementes de goiabeira branca de acordo com a extração e o armazenamento

Cristiano Hossel¹

Jéssica Scalet Alves de Oliveira Hossel²

Américo Wagner Júnior³

Adriana Dallago²

Physiological quality white guava seeds accordance to the extraction and storage

Abstract

The aim of this study was to evaluate the physiological quality of white guava seeds according to extraction location in the fruit and storage environment. For the extraction of seeds, sectioned the fruits into three equal parts, consisting region near the peduncle, the middle, and far from the peduncle. Subsequent the extracted seeds were separated in two groups, one for storage in Kraft® paper bag and other in Pet® bottle, but three two were remaining in refrigerator at temperature of 6°C ± 1°C for 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 and 150 days. After each storage time, the seeds were sown in gerbox® with germitest® in BOD without photoperiod at 25°C. The experiment was completely randomized, in a factorial 3 x 2 x 9 (seed position in the fruit x storage bag x storage period), with 4 replications of 100 seeds each. The with guava seeds cam be storage at 6°C conditions during 90 days, using Kraft® paper by or Pet® bottle. The seeds can be extracted of all parts the fruit is stored, but only of middle if it to imidratly.

Key words: Myrtaceae, *Psidium guajava* L., sexual propagation.

Cualidad fisiológica de semilla de guayaba blanca de acuerdo con la extracción en el almacenamiento

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar cualidades fisiológicas de semillas de guayaba blanca de acuerdo con local de extracción en el fruto y ambiente de almacenamiento. Para la extracción de las

Received at: 16/04/16

Accepted for publication at: 07/11/16

1 Doutorando em Agronomia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Email: cristianohossel@gmail.com.

2 Acadêmico de Agronomia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Email: jeh.alves93@hotmail.com, adrianadallago@hotmail.com

3 Eng. Agr. Dr., prof. Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Dois Vizinhos-PR. Email: americowagner@utfpr.edu.br

semillas, se seleccionó los frutos en tres partes iguales, siendo compuesta región próxima, mediana y más distante del pedúnculo. Posteriormente las semillas extraídas, fueron separadas en dos lotes, siendo una para almacenamiento en saco de papel Kraft® y otro en botella Pet®, permaneciendo ambas en refrigerador bajo temperatura de 6°C+-1°C durante 0,15,30,45,60,75,90,120 y 150 días. Después de cada periodo de almacenamiento las semillas fueron sembradas entre papel germitest® en cajas gerbox® con tapa y colocadas para germinación en B.O.D sin fotoperiodo a temperatura de 25°C. El experimento fue establecido en diseño enteramente aleatorio, con factorial 3x2x9 (posición de la semilla en el fruto X embalaje de almacenamiento X periodo de almacenamiento) con 4 repeticiones de 100 semillas por parcela. Las semillas de guayaba pueden ser almacenadas en 6°C por hasta 90 días, acondicionándolas en papel kraft® como en botella Pet®, pudiendo ser extraídas cualquier parte del fruto y almacenarla, por lo tanto, de forma inmediata se aconseja retirarla de la región mediana.

Palabras claves: Myrtaceae, *Psidium guajava* L., Propagación sexual.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é frutífera nativa pertencente à família Myrtaceae, que apresenta muita rusticidade, se adaptando a várias condições edafoclimáticas (CAVALCANTE et al., 2010). O Brasil vem apresentando elevado aumento nas áreas plantadas com esta cultura, sendo considerado o terceiro maior produtor, de forma que a maior quantidade possui a finalidade de exportação e ao uso industrial (OLIVEIRA et al., 2012).

O fruto pode ser consumido *in natura* ou como processado para obtenção de doces, geleias, licores, pastas e frutos em caldas. A goiaba apresenta também importância nutracêutica com quantidade de vitamina C, que supera o que se tem presente nas frutas cítricas, além de apresentar elevadas quantidades de pectina (DANTAS et al., 1999).

Para obtenção da muda pode-se utilizar as sementes (SILVA et al., 2013), estaquia (ALTOÉ e MARINHO, 2012; ALTOÉ et al., 2011), mergulhia de cepa (CALLOVY FILHO et al., 1995). Apesar das preferências do uso do método assexuado, ainda é possível utilizar sementes para obtenção de porta-enxerto e para uso pelos programas de melhoramento, sendo neste caso adotado para testes de progênes que poderão após seleção constituir-se em nova seleção.

Neste sentido, tem-se a necessidade de se ter informações básicas de como proceder o manejo correto de semente, desde sua forma de extração, de armazenamento e semeadura que maximize sua germinabilidade e vigor.

O que se sabe é que o araçazeiro (*Psidium guineense* Swartz), frutífera do mesmo gênero da goiabeira, apresenta redução do poder germinativo durante o armazenamento (de 60% para 20%), dependendo das condições nas quais são submetidas (temperatura controlada 6°C) (CISNEIROS et al., 2003). WIELEWICKI et al. (2006) caracterizaram as sementes de araçazeiro (*Psidium cattleianum*)

com comportamento fisiológico classificado como intermediário, apresentando longevidade relativamente curta, podendo sofrer danos por embebição ou por baixas temperaturas.

Além disso, na goiaba observa-se considerável número de sementes, o que torna importante a identificação daquelas que proporcionam maior capacidade germinativa e vigor.

Diante destas informações, para sementes de goiabeira deve-se ficar atento ao local de armazenamento ou forma de acondicioná-la para que mantenha-se mesma qualidade por maior período possível.

Ambas informações básicas são necessárias para obtenção de porta-enxertos, progênes e plantas de pé-franco servindo para uso de melhoristas e viveiristas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar qualidade fisiológica de sementes de goiabeira branca de acordo com local de extração no fruto e ambiente de armazenamento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos.

As sementes utilizadas foram extraídas de goiabas maduras de polpa branca provenientes de planta matriz selecionada. Para a extração das sementes, seccionou-se os frutos em três partes iguais, sendo constituída na região próxima ao pedúnculo (1), região mediana (2) e região mais distante do pedúnculo (3). Posteriormente, obteve-se as sementes por meio da retirada da mucilagem, com fricção manual em peneira de malha fina, acrescentando-se cal virgem. Em seguida, as sementes foram lavadas em água corrente e dispostas em papel toalha, onde permaneceram durante 24 horas à sombra para retirada do excesso de umidade.

Decorrido tal período, as sementes extraídas, foram separadas em dois lotes, sendo um para armazenamento em saco de papel Kraft® e outro em

garrafa Pet® com tampa, mantendo-se em ambauso da geladeira em temperatura de $6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante nove períodos de armazenamento (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 e 150 dias). Após cada período de armazenamento as sementes foram semeadas entre papel germitest®, em caixas gerbox®, com tampa. As caixas foram mantidas em B.O.D sem fotoperíodo a temperatura de 25°C . A irrigação foi baseada na recomendação de BRASIL (2009), que segue o parâmetro de 2,5 vezes a sua massa da matéria seca do papel germitest®.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial $3 \times 2 \times 9$ (posição da semente no fruto \times embalagem de armazenamento \times período de armazenamento), com 4 repetições de 100 sementes por unidade experimental.

Foram analisadas as porcentagens de germinação, o índice de velocidade de germinação das mesmas (IVG) (do décimo quarto dia até o centésimo dia) (MAGUIRE, 1962), o tempo médio de germinação a velocidade média de germinação (NASSIF e PEREZ, 2000).

Os dados das variáveis avaliadas de ambos experimentos foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, constatando-se a necessidade da transformação para germinação e IVG. As transformações foram efetuadas por meio do arcosen raiz de $x/100$ e raiz quadrada de $x + 1$ para variáveis 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 ($p \leq 0,05$) para o fator quantitativo, com uso do programa Sanest (ZONTA e MACHADO, 1986).

Resultados e Discussão

Analisando-se os dados estatísticos verificou-se que a interação posição da semente no fruto \times embalagem de armazenamento \times período de armazenamento; posição da semente no fruto \times período de armazenamento e posição da semente no fruto \times embalagem de armazenamento não apresentaram significância estatística para germinação, IVG e tempo médio de germinação. O mesmo ocorreu analisando-se cada fator isolado quanto a posição da semente no fruto e local de armazenamento para as duas primeiras variáveis (Tabela 1 e 2, respectivamente).

Todavia, observou-se interação significativa entre posição da semente no fruto \times período de armazenamento para a variável índice de velocidade de germinação (IVG) (Tabela 3) e velocidade média de germinação (Tabela 4) e, de forma isolada para o fator período de armazenamento sobre a germinação, IVG, tempo médio de germinação e velocidade média de germinação (Figuras 1A, B, C e D, respectivamente). O mesmo ocorreu para o fator posição da semente no fruto para o tempo médio de germinação e velocidade média de germinação (Tabela 1). Para a variável velocidade média de germinação também observou-se interação significativa entre embalagem de armazenamento \times período de armazenamento (Tabela 5).

O percentual de germinação apresentou comportamento linear decrescente de acordo com aumento no período de armazenamento (Figura 1 A). Destaca-se que até os 90 dias de armazenamento foi possível obter germinação acima de 50%. Para o IVG houve redução com comportamento quadrático, onde aos 127 dias de armazenamento ocorreu o ponto de mínima com IVG de 0,38 (Figura 1 B). Com o decorrer dos dias ocorreu aumento no tempo médio de germinação apresentando ponto máximo aos 77 dias com 47,60 dias (Figura 1C). A velocidade média de germinação apresentou ponto de mínima aos 75 dias com 0,0247 (Figura 1D).

Supõe-se que a redução do poder germinativo possa ter relação ao comportamento da semente quanto a dessecação, podendo as mesmas terem comportamento como intermediárias, uma vez que apresentam resultados semelhantes aos obtidos com as sementes de araçazeiro (*Psidium cattleianum*), que possui mesmo sistema de redução do poder germinativo quando armazenadas a baixas temperaturas (SILVA et al., 2011).

As sementes intermediárias, recebem tal classificação quando apresentam-se entre as classificações de ortodoxa e recalcitrante, sobrevivendo a desidratação até atingirem níveis de 7% e 10% de umidade, em base úmida, e temperaturas em torno de 15°C (não abaixo disso) (NERY et al., 2014; MEDEIROS, 2001).

Outra espécie que apresenta sistema fisiológico semelhante, ao encontrado com a goiabeira, é a feijoa (*Acca sellowiana*), fruteira também pertencente à mesma família Myrtaceae, que quando armazenadas a baixas temperaturas reduzem sua viabilidade (GOMES et al., 2013).

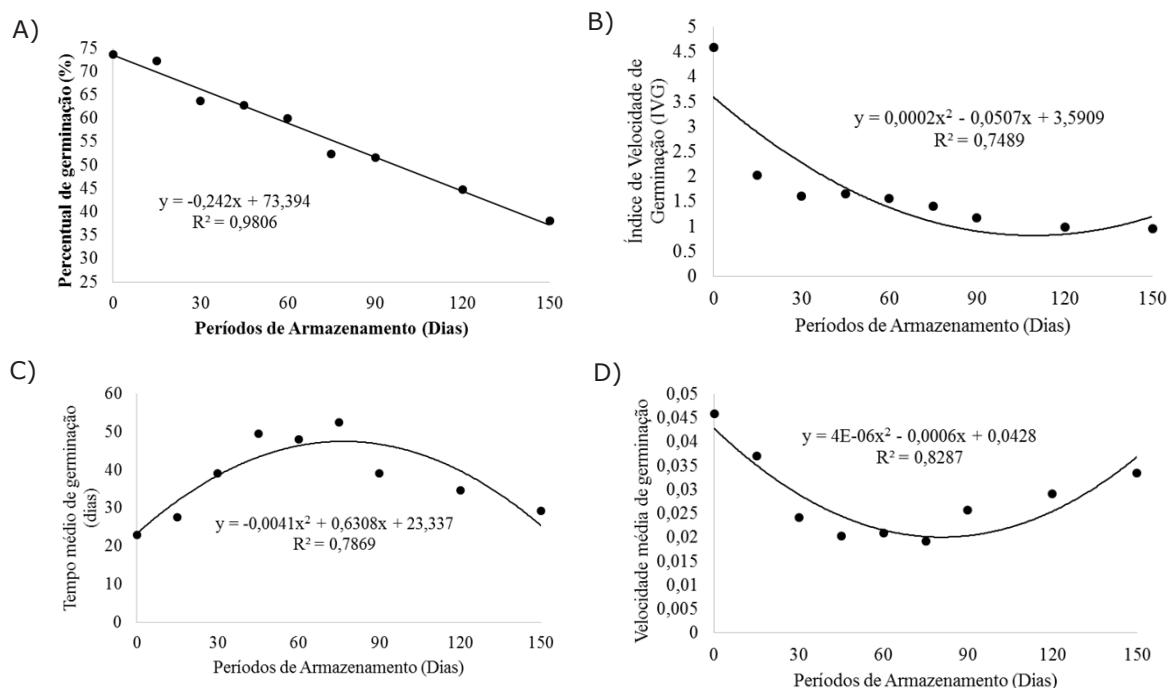


Figura 1. Percentual de germinação (%) (A), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (B), tempo médio de germinação (C) e velocidade média de germinação (D) das sementes de goiabeira de polpa branca em função dos períodos de armazenamento.

Contudo, para comprovar esta hipótese necessita-se da realização de novos trabalhos, onde o armazenamento das sementes da espécie estudada, tenha avaliação ou monitoramento no teor de umidade.

Na Tabela 1, o tempo médio de germinação foi maior na região mediana, mas não se diferenciaram da afastada do pedúnculo. Já a velocidade média de germinação foi superior na parte próxima ao pedúnculo, mas não se diferenciou da mediana.

Ao analisar o IVG pela posição da semente no fruto dentro de cada período de armazenamento

pode-se verificar que apenas aos 0 dias a parte mediana apresentou maior índice. Nos demais períodos houve igualdade estatística quanto a posição da semente. Ao analisar o período de armazenamento dentro da posição da semente no fruto verificou-se que próximo ao pedúnculo, o IVG demonstrou-se superior até os 15 dias; na parte mediana somente no dia 0 e mais distante do pedúnculo aos 0, 15 e 90 dias (Tabela 3). Assim, pode-se sugerir para maximizar o vigor das sementes proceder a semeadura imediata com a extração da semente na região mediana do fruto.

Tabela 1. Percentual de germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em função do local da coleta das sementes nos frutos de goiabeira de polpa branca.

Posição da semente no Fruto	Germinação (%)	IVG	Tempo médio de germinação	Velocidade média de germinação
Perto pedúnculo	57,67 ^{ns}	1,76 ^{ns}	36,22 b*	0,0308 a
Mediana	54,5	1,84	39,80 a	0,0276 ab
Afastada pedúnculo	52,92	1,49	38,28 ab	0,0268 b
CV (%)	29,47	23,69	16,74	28,63

ns Não significativo a 5% de probabilidade

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

Tabela 2. Percentual de germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em função do local de armazenamento das sementes nos frutos de goiabeira de polpa branca.

Local de Armazenamento	Germinação (%)	IVG	Tempo médio de germinação	Velocidade média de germinação
Papel Kraft	54,30 ^{ns}	1,57 ^{ns}	37,71 ^{ns}	0,0748 ^{ns}
Garrafa PET	55,75	1,82	38,48	0,02935

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade

De acordo com GOMES et al., (2013) as sementes de feijoa (*A. sellowiana*) apresentaram resultados semelhantes a este quanto ao IVG, com redução no decorrer do período de armazenamento, porém sem estabelecer o local de coleta mais indicado no fruto.

Na Tabela 4, analisando-se a velocidade média de germinação verificou-se que a posição da semente no fruto apresentou diferenças apenas aos 0 dias de armazenamento em que a região mediana foi superior, mas não se diferiu daquele próximo ao pedúnculo. Aos 150 dias aquelas provenientes da região perto do pedúnculo apresentaram superioridade. Já

analisando os períodos de armazenamento em cada local de coleta verificou-se que as posições perto do pedúnculo, mediana e afastada deste, apresentaram ponto de mínima, com 75; 75 e 100 dias e, médias de 0,0219; 0,0225 e 0,0191, respectivamente (Figura 2).

Analisando a velocidade média de germinação verificou-se que o local de armazenamento apresentou diferenças apenas aos 150 dias em que a garrafa Pet foi superior (Tabela 5, Figura 3). Verificando os períodos de armazenamento observou-se pontos de mínima para o papel Kraft® e garrafa Pet® com 83 e 75 dias, cujas médias foram de 0,0259 e 0,0216,

Tabela 3. Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de goiabeira de polpa branca em função do local de coleta das sementes no fruto e os períodos de armazenamento.

Períodos de Armazenamento (dias)	Posição da semente no Fruto		
	Perto pedúnculo	Mediana	Afastada pedúnculo
0	3,51 b A*	7,71 a A	3,01 b A
15	2,37 a AB	1,88 a B	1,85 a AB
30	1,95 a BC	1,48 a B	1,26 a B
45	1,43 a BC	1,14 a B	0,96 a B
60	1,65 a BC	1,46 a B	1,14 a B
75	0,82 a C	0,93 a B	1,22 a B
90	1,69 a BC	1,53 a B	1,58 a AB
120	1,81 a BC	1,66 a B	1,51 a B
150	1,02 a BC	1,22 a B	0,64 a B
CV (%)	23,69		

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula e, em cada linha, pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

Tabela 4. Velocidade média de germinação das sementes de sementes de goiabeira de polpa branca em função do local de coleta das sementes no fruto e os períodos de armazenamento.

Períodos de Armazenamento (dias)	Posição da semente no Fruto		
	Perto pedúnculo	Mediana	Afastada pedúnculo
0	0,0434 ab AB*	0,0529 a A	0,0413 a B
15	0,0398 abc A	0,0358 b A	0,0357 ab A
30	0,0279 cd A	0,0189 c A	0,0256 bc A
45	0,0225 d A	0,0194 c A	0,0191 c A
60	0,0217 d A	0,0195 c A	0,0216 c A
75	0,0198 d A	0,0185 c A	0,0191 c A
90	0,0258 d A	0,0258 bc A	0,0255 bc A
120	0,0314 bcd A	0,0288 bc A	0,0272 bc A
150	0,0452 a A	0,0293 bc B	0,0261 bc B
CV (%)	28,63		

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula e, em cada linha, pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

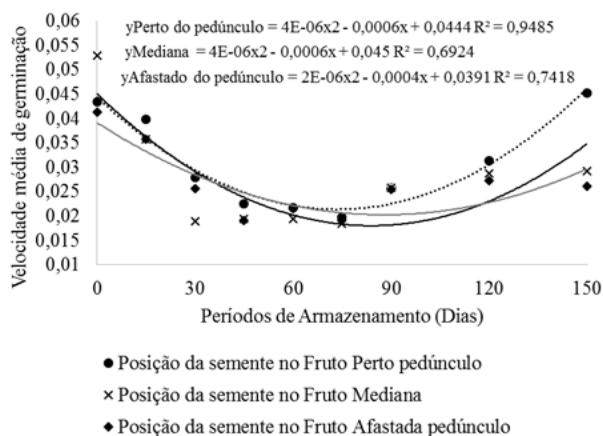


Figura 2. Velocidade média de germinação das sementes de goiabeira de polpa branca em função do local de coleta das sementes no fruto e os períodos de armazenamento.

Tabela 5. Velocidade média de germinação das sementes de sementes de goiabeira de polpa branca em função do local do local de armazenamento e os períodos de armazenamento.

Períodos de Armazenamento (dias)	Local de Armazenamento	
	Papel Kraft	Garrafa PET
0	0,0468 a A*	0,0449 a A
15	0,0348 b A	0,0393 a A
30	0,0238 c A	0,0245 b A
45	0,0204 c A	0,0203 b A
60	0,0212 c A	0,0207 b A
75	0,0192 c A	0,0191 b A
90	0,0258 bc A	0,0256 b A
120	0,0296 bc A	0,0287 b A
150	0,0258 bc B	0,0412 a A
CV (%)	28,63	

*Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula e, em cada linha, pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

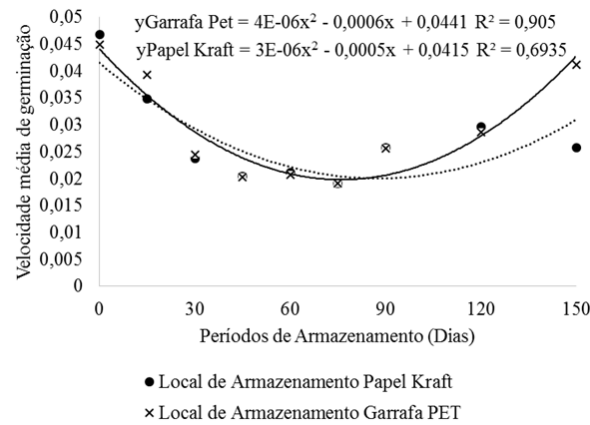


Figura 3. Velocidade média de germinação das sementes de sementes de goiabeira de polpa branca em função do local de armazenamento e os períodos de armazenamento.

respectivamente.

Todavia, como a partir dos 15 dias a posição de obtenção da sementenão diferiu estatisticamente entre si, pode-se aconselhar a extração das sementes de goiabeira de forma homogênea no fruto, não necessitando-se da coleta em local específico, o que talvez seja vantajoso esperar tal tempo para semeadura. Isso já facilitaria o manejo para extração da semente e maior aproveitamento das sementes para obtenção de maior número de mudas.

Conclusão

As sementes de goiabeira podem ser armazenadas em 6°C por até 90 dias, acondicionando-as em papel Kraft® como em garrafa Pet®. As sementes podem ser extraídas de qualquer parte do fruto se armazenadas, porém, caso seja realizada semeadura imediata aconselha-se retirá-la da região mediana.

Referências

- ALTOÉ, J. A.; MARINHO, C. S.; TERRA, M. I. C.; BARROSO, D. G. Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil. *Bragantia*, Campinas, v.70, n.2, p.312-318, 2011.
- ALTOÉ, J. A.; MARINHO, C. S. Miniestaquia seriada na propagação da goiabeira 'paluma'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.34, n.2, p.576-580, 2012.
- BRASIL. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: Mapa/ACS, 2009.
- CALLOVY FILHO, C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Propagação da goiabeira (*Psidium guajava* L.) Pelo método de mergulhia de cepa. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.1, n.2, p.112-114, 1995.
- CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar paluma. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.32, n.1, p.251-261, 2010.
- CISNEIROS, R. A.; MATOS, V. P.; LEMOS, M. A.; REIS, O. V.; QUEIROZ, R. M. Qualidade fisiológica de sementes de araçazeiro durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.513-518, 2003.
- DANTAS, A. C. M.; DUTRA, L. F.; KERSTEN, E. Influência do etefon e do tipo de estaca no enraizamento de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Revista Brasileira de Agrociência*, v.5, n.1, p.19-21, 1999.

Hossel et al. (2016)

- GOMES, J. P.; OLIVEIRA, L. M.; SALDANHA, A. P.; MANFREDI, S.; FERREIRA, P. I. Secagem e Classificação de Sementes de *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret - Myrtaceae quanto à Tolerância à Dessecação e ao Armazenamento. *Floresta e Ambiente*, v.20, n.2, p.207-215, 2013.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MEDEIROS, A. C. S. Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais Nativas. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 24 p. - (Embrapa Florestas. Documentos, 66).
- NERY, M. C.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A.; SOARES, G. C. M.; NERY, F. C. Classificação fisiológica de sementes florestais quanto a tolerância à dessecação e ao armazenamento. *Cerne*, v.20, n.3, p.477-483, 2014.
- 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.
- OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T.; LIMA JÚNIOR, A. F.; ROSA, S. R. A. Cultivo da goiabeira: do plantio ao manejo. *Revista Faculdade Montes Belos*, v.5, n.4, p.137-156, 2012
- SILVA, A.; PEREZ, S. C. J. G. A.; PAULA, R. C. Qualidade fisiológica de sementes de *Psidium cattleianum* Sabine acondicionadas e armazenadas em diferentes condições. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.2, p.197-206, 2011.
- SILVA, K. M. P.; SILVA, R. M.; GARCIA, K. G. V.; SAMPAIO, P. R. F.; AGUIAR, A. V. M.; CARDOSO, E. A. Emergência e crescimento de plântulas de goiabeira sob diferentes substratos e profundidade de semeadura. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v.9, n.2, p.01-06, 2013.
- WIELEWICK, A. P.; LEONHARDT, C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.3, p.191-197, 2006.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de Análise Estatística (SANEST). Pelotas: UFPEL, Instituto de Física e Matemática, 1986. 399p.