

## EFEITO DE FUNGICIDAS E DO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SERINGUEIRA

GONÇALVES, Elaine Cristine Piffer<sup>1</sup>

FISCHER, Ivan Herman<sup>2</sup>

TORNELI, Ivana Marino Bárbaro<sup>1</sup>

FIRMINO, Ana Carolina<sup>3</sup>

De GOES, Antonio<sup>4</sup>

RODRIGUES, Mariana Ayres<sup>5</sup>

**Recebido em:** 2021.12.08

**Aprovado em:** 2023.03.30

**ISSUE DOI:** 10.3738/1982.2278.3983

**RESUMO:** Objetivou-se estudar o efeito do armazenamento e do tratamento das sementes de seringueira com fungicidas sobre a sua germinação. Sementes dos clones PB 235, GT-1, IAN 873 e RRIM-600 foram coletadas em seringal e submetidas, via imersão ou pulverização, aos fungicidas carbendazim, carboxina+tiram, captana e água, e colocadas para germinar aos 0, 15, 30, 45 e 60 dias após coleta. Avaliou-se a germinação 20 dias da sementeira. Adotou-se um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial de 4 clones de seringueira x 5 períodos de armazenamento x 4 fungicidas/testemunha x 2 modos de aplicação dos produtos, com três repetições de 100 sementes por parcela. Os dados foram comparados pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os fungicidas propiciaram uma maior germinação, sendo maior por imersão em relação a pulverização das sementes. A germinação das sementes dos clones decresceu durante o armazenamento, com valores inferiores a 30% após 60 dias. Os clones de seringueira apresentaram uma germinação das sementes variável em função do fungicida e período de armazenamento. Diante dos resultados, preconiza-se a sementeira tão logo ocorra a deiscência natural dos frutos de seringueira e o tratamento das sementes com fungicidas via imersão em calda, visando um maior estande de mudas de seringueira.

**Palavras-chave:** *Hevea brasiliensis*. Tratamento de semente. Tempo de armazenamento.

## EFFECT OF FUNGICIDES AND SEED STORAGE ON RUBBER TREE SEED GERMINATION

**SUMMARY:** The objective was to study the effect of storing rubber tree seeds and fungicide treatment of seeds on their germination. Seeds of clones PB 235, GT-1, IAN 873 and RRIM-600 were collected in rubber plantations and submitted by immersion or spraying to carbendazim, carboxin+tiram, captan and water, and placed to germinate at 0, 15, 30, 45 and 60 days after collection. The germination was evaluated 20 days after sowing. A completely randomized design in a factorial scheme of 4 rubber tree clones x 5 storage periods x 4 fungicides/control x 2 modes of application was adopted, with three replications of 100 seeds per plot. The data were compared using the Tukey test ( $p < 0.05$ ). The fungicides provided a greater seed germination, being greater in the treatment by immersion in relation to spraying the seeds. Seed germination of the clones decreased during storage with values below 30% after 60 days. The rubber tree clones showed a variable seed germination as a function of the fungicide and storage period. In view of the results, sowing is recommended as soon as the natural dehiscence of rubber tree fruits occurs and seed treatment with fungicides by immersion in syrup, aiming at a greater stand seedlings.

**Keywords:** *Hevea brasiliensis*, seed treatment, storage time.

<sup>1</sup> APTA Regional, Polo da Alta Mogiana

<sup>2</sup> APTA Regional, Polo Centro Oeste

<sup>3</sup> UNESP Dracena

<sup>4</sup> UNESP Jaboticabal

<sup>5</sup> ESALQ/USP

## INTRODUÇÃO

A seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) é uma planta arbórea originária na Floresta Amazônica. Possui grande importância por ser a principal fonte de borracha natural explorada no mundo (LOH *et al.*, 2019). A heveicultura é uma atividade com considerável retorno financeiro (NOGUEIRA *et al.*, 2015) que tem ganhado espaço nas áreas onde a doença mal das folhas não é importante, como o estado de São Paulo. Como resultado, na cadeia produtiva há o aumento da procura por mudas de elevada qualidade, sendo fundamental a produção de porta-enxertos vigorosos e a escolha de clones adaptados à região, com alto potencial de crescimento e produção. As sementes têm importante papel na produção de mudas e na conservação de biodiversidade, pois constituem fonte de material genético para melhoramento de plantas e funcionam como reservatórios de genes (BAREKE, 2018).

Embora a propagação vegetativa seja um processo amplamente utilizado na formação das mudas, faz-se necessário o uso de sementes para a formação dos porta-enxertos. Para se obter um bom estande final de plântulas, deve-se utilizar sementes de boa procedência, ou seja, de alta qualidade física, fisiológica, genética e sanitária (VENTURA *et al.*, 2019). Máxima germinação das sementes ocorre na sua maturação fisiológica, coincidentemente com a deiscência natural dos frutos, aos 175 dias após a antese, segundo estudo de Souza *et al.* (2018). Em geral, na região sudeste do Brasil, as sementes de seringueira são coletadas nos meses de fevereiro e março. Para estudar a germinação de sementes de seringueira e sua viabilidade durante armazenamento, o tempo entre o dia da deiscência dos frutos e o início dos trabalhos deve ser o mínimo possível, por se tratar de uma semente intolerante à dessecação e, portanto, devem ser armazenadas com altos teores de água (BERJAK, 1989).

A característica recalcitrante dessas sementes faz com que percam, rapidamente, o poder germinativo, principalmente, quando as condições climáticas propiciam rápida redução do seu teor de água. Essas sementes, mesmo quando mantidas sob condições consideradas adequadas para o armazenamento, apresentam longevidade relativamente curta se comparadas às sementes ortodoxas (ROBERTS, 1973; ROBERTS; KING, 1980; CHIN *et al.*, 1981; BERJAK, 1989), gerando restrição de oferta de mudas em determinadas épocas do ano. A germinação de sementes de seringueira pode cair para menos de 45% em um mês, e mesmo perder quase toda a viabilidade em 50 dias após a queda do fruto (BERJAK, 1989). Contudo, manutenção satisfatória da viabilidade das sementes pode ser obtida com o armazenamento em sacos de polietileno e temperatura ambiente, por períodos variáveis de dois (DUTRA *et al.*, 2019) a cinco-seis meses (PEREIRA, 1980; CÍCERO, 1986).

Outro aspecto importante diz respeito ao tratamento fungicida das sementes, questionando-se a conveniência dessa prática com o propósito de aumentar a eficiência do armazenamento das sementes, pois vários fungos fitopatogênicos ou saprófitas a seringueira, como os gêneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Lasiodiplodia*, *Penicillium*, *Phomopsis*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Rhizopus* e *Trichoderma*, já foram constatados em sementes dessa espécie (URBEN *et al.*, 1987; THEODORO; BATISTA, 2014). Nesse sentido, Pereira (1980) e Vieira *et al.* (1995) recomendam o uso de benomyl ou captana no tratamento fungicida de sementes de seringueira. Por outro lado, problemas de fitotoxicidade já foram relatados com o tratamento de sementes de seringueira com fungicidas (CÍCERO *et al.*, 1986; BONOME *et al.*, 2009).

Sabendo-se que a heveicultura não se dispõe de uma adequada tecnologia de conservação de sementes, com resultados contraditórios sobre a eficácia do tratamento químico de sementes e períodos variáveis de armazenamento da semente na literatura, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de estudar o efeito do armazenamento de sementes de seringueira em sacos de polietileno e do tratamento das sementes com fungicidas sobre a germinação de sementes de quatro clones de seringueira.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Sementes de seringueira dos clones PB 235, GT-1, IAN 873 e RRIM-600 foram coletadas logo após a queda das sementes, em seringal comercial, localizado no município de Colômbia-SP, em fevereiro de 2014. As sementes foram transportadas para a área experimental da APTA de Colina-SP, onde foram submetidas à diferentes tratamentos com fungicidas e colocadas para germinar em diferentes épocas (0, 15, 30, 45 e 60 dias após coleta).

Os fungicidas avaliados foram (mL de i.a. L<sup>-1</sup> de água): carbendazim (2,5), carboxina+tiram (1,0) e captana (2,0). Em adição, o tratamento apenas com água (sem fungicida) foi denominado testemunha. Foram avaliados dois métodos de tratamento das sementes, por imersão e pulverização. Na imersão, as sementes de cada clone foram acondicionadas em sacos furados e estes foram mergulhados em recipiente contendo a suspensão dos diferentes fungicidas por 10 minutos. Em seguida, foram colocadas para secagem em temperatura ambiente na sombra, para posterior armazenamento e semeadura. Na pulverização das sementes, estas foram colocadas em cima de pedaços de lona e distribuídas de forma uniforme e com auxílio de uma bomba costal as sementes foram pulverizadas com os mesmos produtos utilizados no sistema de imersão. As sementes foram

revolvidas, na lona, durante a pulverização para que houvesse uma cobertura homogênea na aplicação.

Após a secagem das sementes, foi realizada uma semeadura imediata (0 dias após coleta) e separados lotes de sementes, em sacos de polietileno transparente, com furos, de modo a permitir as trocas gasosas, devidamente identificados para semeadura em 15, 30, 45 e 60 dias após a coleta. A semeadura foi realizada em germinador de areia e o número de plantas germinadas foi contado 20 dias após a semeadura. Em estudo preliminar, análise sanitária das sementes dos clones de seringueira revelaram a presença dos fungos *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Lasioidiplodia* sp. e *Phomopsis* sp. (dados não apresentados), que podem reduzir a viabilidade das sementes (THEODORO; BATISTA, 2014). Deteriorização de sementes de seringueira já foi atribuída aos fungos de armazenamento *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. (IGELEKE; OMORUSI, 1997), enquanto, *Fusarium* sp., *Lasioidiplodia* sp. e *Phomopsis* sp. são reconhecidos fitopatógenos da cultura (FURTADO *et al.*, 2016).

Adotou-se um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial de 4 clones de seringueira x 5 períodos de armazenamento x 4 fungicidas/testemunha x 2 modos de aplicação dos fungicidas/testemunha, com três repetições de 100 sementes por parcela. Os dados de germinação (%) foram submetidos à análise de variância, com as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de seringueira foi variável em função do clone de seringueira, período de armazenamento das sementes, fungicida e modo de aplicação dos fungicidas nas sementes, assim como observou-se interação significativa entre estas variáveis, exceto para a interação fungicida e modo de aplicação (Tabela 1). Uma maior germinação das sementes de seringueira, na média dos tratamentos, foi observada quando os fungicidas foram aplicados por imersão das sementes (44,7%), quando comparado com os fungicidas aplicados por pulverização (44,0%) e na ausência de interação significativa entre fungicidas e modo de aplicação, optou-se por selecionar o modo de aplicação por imersão para as análises de interação dos fungicidas com clones de seringueira e período de armazenamento das sementes.

A germinação das sementes dos clones de seringueira decresceu significativamente com o armazenamento (Figura 1), mesmo com a aplicação de fungicidas (Tabela 2). Enquanto a germinação foi superior a 50% sem o armazenamento, foi inferior a 22% em sementes testemunhas armazenadas

---

por 60 dias. Em geral, os tratamentos com fungicidas propiciaram uma maior germinação das sementes, com ou sem armazenamento (Tabela 2), contudo, essa eficiência foi variável em função do clone de seringueira e do período de armazenamento. Os três fungicidas avaliados se destacaram com as maiores taxas de germinação das sementes, nos quatro clones de seringueira, em pelo menos um período de armazenamento das sementes.

A germinação das sementes foi variável em função do clone de seringueira nos diferentes períodos de armazenamento e para a maioria dos tratamentos com fungicidas. Os quatro clones apresentaram as maiores taxas de germinação em pelo menos um período de armazenamento no tratamento testemunha. O clone PB 235 apresentou uma maior taxa de germinação das sementes em relação ao clone IAN 873 no tratamento com capatana, aos 15 dias de armazenamento. O clone GT-1 se destacou em relação aos demais nos tratamentos com carboxina+tiram e captana, nas sementes não armazenadas, e no tratamento com carboxina+tiram, aos 15 dias de armazenamento das sementes. O clone IAN 873 apresentou uma maior germinação em relação ao clone PB 235 no tratamento com carbendazim, aos 30 dias de armazenamento das sementes; em relação ao clone RRIM 600 nos tratamentos com carbendazim e carboxina+tiram, aos 45 dias de armazenamento e em relação aos clones PB 235 e RRIM 600 no tratamento carbendazim, aos 60 dias de armazenamento das sementes. Já o clone RRIM 600 se destacou dos demais clones no tratamento com carbendazim, sem armazenamento das sementes. Assim como no clone GT-1, a germinação também foi maior no clone RRIM 600 em relação ao PB 235 no tratamento com carbendazim, aos 15 dias de armazenamento e em relação aos clones PB 235 e IAN 873 no tratamento com carboxina+tiram, aos 30 dias de armazenamento (Tabela 2).

Em sementes coletadas em 1987, de seringal localizado em Gavião Peixoto, SP, a germinação das sementes em temperatura ambiente de laboratório foi de 54% (VIEIRA *et al.*, 1995), similar aos 53% obtidos pela média dos quatro clones avaliados, em sementes não armazenadas (Tabela 2). Assim como no presente estudo, Vieira *et al.* (1995) constataram redução da germinação das sementes durante o período de armazenamento em sacos de polietileno, atingindo 36% no primeiro ano de amostragem e 0% no segundo ano de amostragem das sementes, após dois meses de armazenamento sob condição de laboratório. Em outro trabalho, a emergência de plântulas em sementes do clone RIMM 600 foi de 46% para sementes sem armazenamento, de 58% para sementes submetidas a 30 dias de armazenamento, de 43% com 60 dias de armazenamento e apenas 9% com 90 dias de armazenamento das sementes em condições semelhantes às do presente estudo (DUTRA *et al.*, 2019). A rápida perda de viabilidade durante o intervalo entre a colheita e a semeadura para a formação das

mudas, gera um gasto de sementes em geral, quatro vezes maior do que uma cultura convencional, onerando os custos de produção (SOUZA *et al.*, 2018).

A eficácia aqui observada do tratamento químico das sementes em promover uma maior germinação não foi constatada por Vieira *et al.* (1995) com o fungicida benomyl (50g/100 Kg de semente), dissolvido em água o suficiente para cobrir todas as sementes, sem efeito significativo na qualidade fisiológica das sementes de seringueira durante o armazenamento. Por outro lado, Pereira (1980) recomendou o tratamento com benomyl e captana por imersão em água durante 10 minutos, a fim de preservá-las contra a incidência de fungos saprófitos. Ao contrário de Cícero *et al.* (1986), não foi constatada fitotoxidez com captana no presente trabalho. Já Bonome *et al.* (2009), também constataram redução na germinação de sementes de seringueira com o uso de captana (135g/100kg de sementes) ou tiabendazol (39g/100kg de sementes).

A qualidade fisiológica da semente no início do processo de armazenamento é um fator predominante para que se consiga manter a sua viabilidade em nível desejado e por um período prolongado (BARRUELO *et al.*, 1980). Sementes de seringueira provenientes de plantios multiclonais e com taxa inicial de germinação superior a 90%, apresentaram 47% de germinação ao fim de 210 dias de armazenamento em sacos de polietileno, a temperatura ambiente ( $\pm 23^{\circ}\text{C}$ ) (BONOME *et al.*, 2009).

A relativa baixa germinação das sementes, inferior a 70% desde o início do experimento, pode ser explicada, basicamente, em função das condições a que as sementes ficam sujeitas entre a maturação e a sementeira (CÍCERO, 1986; ROBERTS; KING, 1980). Logo, pode ser atribuído ao teor de água inicial das sementes, possivelmente inferior a 30%, como constatado por Vieira *et al.* (1995), valor tido como mínimo para manter a viabilidade das sementes por período mais prolongado (PEREIRA, 1980; CÍCERO *et al.*, 1986, BONOME *et al.*, 2009). Dutra *et al.* (2019), também associaram a baixa germinação das sementes do clone RIMM 600, sem armazenamento, a baixa umidade das sementes, com média de 25% de umidade. Segundo Chin *et al.* (1981) e Bonome *et al.* (2009), a perda total de viabilidade da semente de seringueira ocorre com um teor de água de 15 a 20%. Esses autores concluíram, ainda, que sementes de seringueira são mortas por efeito de desidratação, alta temperatura e temperatura próxima à  $0^{\circ}\text{C}$ .

**Tabela 1.** Análise de variância com as variáveis clones de seringueira (PB 235, GT-1, IAN 873 e RRIM 600), fungicidas (Derosal, Vitavax, Captan e Testemunha), modo de aplicação dos fungicidas (imersão e pulverização) e período de armazenamento das sementes (0, 15, 30, 45 e 60 dias após a coleta).

Fonte de variação	Fc
-------------------	----

Clone de seringueira	27,7**
Período de armazenamento das sementes (armazenamento)	6684,3**
Fungicida	917,8**
Modo de aplicação (aplicação)	21,2**
Clone x armazenamento	13,5**
Clone x fungicida	10,8**
Armazenamento x fungicida	34,3**
Fungicida x aplicação	1,2 <sup>ns</sup>
Clone x armazenamento x fungicida	4,8**
CV (%)	3,5

\*\*significativo a 1% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

**Tabela 2.** Germinação de sementes de clones de seringueira submetidas ou não ao tratamento com fungicidas e a diferentes períodos de armazenamento, após a coleta das sementes.

Clones	Fungicidas (g do i.a./100 Kg de semente)			
	Carbendazim (50)	Carboxina+tiram (120)	Captana (144)	Testemunha
0 dias de armazenamento				
PB 235	59,3 Ab	56,0 aA	60,7 bB	54,0 bcA
GT-1	62,0 aB	67,3 cC	64,0 cB	51,3 abA
IAN 873	59,0 aB	58,3 aB	59,0 abB	50,3 aA
RRIM 600	66,0 bC	62,0 bB	57,0 aA	54,7 cA
15 dias de armazenamento				
PB 235	54,0 aBC	52,7 aB	57,0 bC	40,0 aA
GT-1	58,3 bB	59,3 bB	56,7 abB	43,7 bA
IAN 873	56,7 abB	54,7 aB	53,7 aB	40,3 aA
RRIM 600	59,3 bC	52,7 aB	55,7 abB	41,7 abA
30 dias de armazenamento				
PB 235	49,0 aB	50,3 aBC	53,0 aC	42,0 bA
GT-1	50,7 abBC	53,3 abC	50,0 aB	42,0 bA
IAN 873	53,0 bB	50,3 aB	51,3 aB	38,7 aA
RRIM 600	51,7 abB	53,7 bB	52,3 aB	44,0 bA
45 dias de armazenamento				

PB 235	40,3 abB	41,0 abB	38,7 aAB	36,7 bA
GT-1	40,3 abBC	42,7 bC	37,7 aB	32,0 aA
IAN 873	41,3 bBC	43,3 bC	40,0 aB	36,0 bA
RRIM 600	37,7 aB	38,0 aB	40,0 aB	32,7 aA

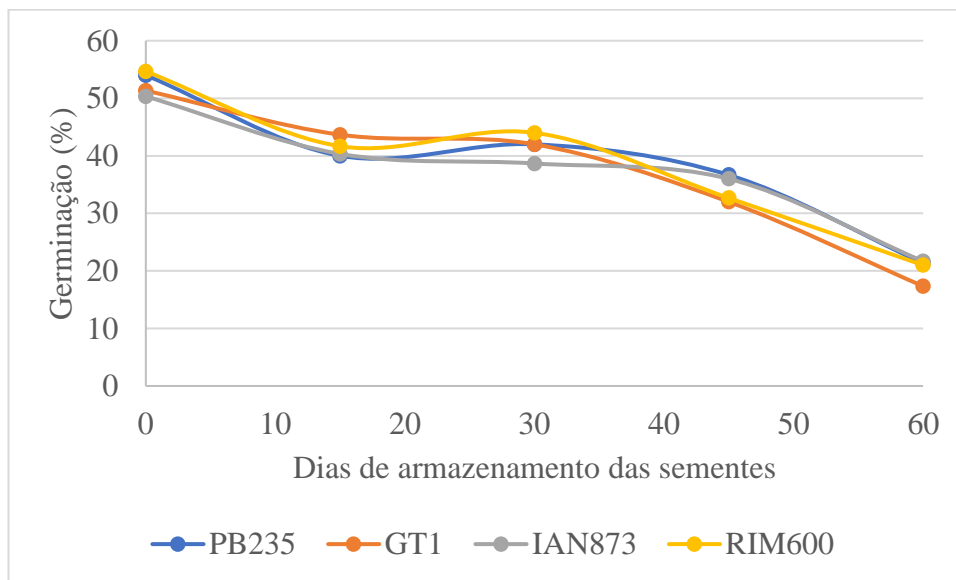
60 dias de armazenamento

PB 235	23,3 abAB	26,0 aBC	29,0 aC	21,3 bA
GT-1	26,0 bcB	25,7 aB	29,3 aC	17,3 aA
IAN 873	29,0 cC	25,7 aB	27,0 aBC	21,7 bA
RRIM 600	21,0 aA	24,7 aB	27,3 aB	21,0 bA

<sup>1</sup>Dados seguidos pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si para cada período de armazenamento pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Elaborado pelos Autores.

**Figura 1.** Germinação de sementes de clones de seringueira (PB 235, GT-1, IAN 873 e RRIM 600) submetidas a diferentes períodos de armazenamento, após a coleta das sementes.



Fonte: Elaborado pelos Autores.

## CONCLUSÃO



Uma maior germinação das sementes de seringueira foi observada com o tratamento das sementes com fungicidas, sendo maior no tratamento por imersão em relação a pulverização das sementes com a calda fungicida;

A germinação das sementes nos quatro clones de seringueira decresceu durante o armazenamento de dois meses e mostrou-se variável em função dos fungicidas avaliados, havendo uma interação significativa entre as variáveis clones de seringueira x período de armazenamento x fungicidas.

## REFERÊNCIAS

- BAREKE, T. Biology of seed development and germination physiology. **Advances in Plants & Agriculture Research**, v.8, n.4, p.336-346, 2018. DOI: 10.15406/apar.2018.08.00335
- BERJAK, P. Storage behaviour of seeds of *Hevea brasiliensis*. **National Rubber Research**, v.4, n.3, p.195-203, 1989.
- BONOME, L.T.S., OLIVEIRA, L.E.M., GRACIANO, M.H.P., MATTOS, J.O.S., MESQUITA, A.C. Influência do tratamento fungicida e da temperatura sobre a qualidade fisiológica de sementes de seringueira durante o armazenamento. **Agrarian**, v.2, n.5, p.97-112, 2009.
- CÍCERO, S.M. Produção, coleta, transporte e armazenamento de sementes de seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1, Piracicaba, 1986. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.133-138.
- CÍCERO, S.M., MARCOS FILHO, J., TOLEDO, F.F. de. Efeitos do tratamento fungicida e de três ambientes de armazenamento sobre a conservação de sementes de seringueira. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v.43, n.2, p.763-787, 1986. DOI: 10.1590/S0071-12761986000200021
- CHIN, H.F., AZIZ, M., ANG, B.B., HAMZAH, S. The effect of moisture and temperature on the ultrastructure and viability of seeds of *Hevea brasiliensis*. **Seed Science & Technology**, v.9, n.2, p.411-422, 1981.
- DUTRA, L.A.S.C., PEREIRA, J.C.S., MENDONÇA, S.R. Viabilidade das sementes de seringueira em função do tempo de armazenamento. **Ipê Agronomic Journal**, v.3, n.1, p.97-107, 2019. DOI: 10.37951/2595-6906.2019v3i1.4332
- FURTADO, E.L., GASPAROTTO, L., PEREIRA, J.C.R. Doenças da seringueira. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. H., BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.) **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. Ed.5. v.2, São Paulo: Livrocere, 2016. p.647-656.
- IGELEKE, C.L., OMORUSI, V.I. Review of postharvest deterioration of rubber seeds. **Journal of Agricultural and Social Research**, v.7, n.2, p.11- 19, 2007. DOI: 10.4314/jasr.v7i2.2852

LOH, S.C., OTHMAN, A.S., SINGHAM, G.V. Identification and characterization of jasmonic acid- and linolenic acid-mediated transcriptional regulation of secondary laticifer differentiation in *Hevea brasiliensis*. **Scientific Reports**, v.9, n.1, p.1-16, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-50800-1

NOGUEIRA, R.F., CORDEIRO, S.A., LEITE, A.M.P., BINOTI, M.L.M.S. Mercado de borracha natural e viabilidade econômica do cultivo da seringueira no Brasil. **Nativa**, v.3, n.2, p.143-149, 2015. DOI: 10.31413/nativa.v3i2.2019

PEREIRA, J. da P. Conservação da viabilidade do poder germinativo da semente de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.2, p.237-244, 1980.

ROBERTS, E.H., KING, M.W. **The characteristics of recalcitrant seeds**. In: CHIN, H.F.; ROBERTS, E.H., ed. Recalcitrant crop seeds. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p.1-5.

SOUZA, G.A., DIAS, D.C.F.S., PIMENTA, T.M., CARDOSO, A.A., PIRES, R.M.O., ALVARENGA, A.P., PÍCOLI, E.A.T. Morpho-anatomical, physiological and biochemical changes in rubber tree seeds. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.90, n.2, p.1625-1641, 2018. DOI: 10.1590/0001-3765201820170340

THEODORO, G.F., BATISTA, T.S. Detection of fungi in rubber tree (*Hevea brasiliensis*) seeds harvested in northeast of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Agrarian**, v.7, n.24, p.365-368, 2014.

URBEN, A.F., WETZEL, M.M.V.S., CÍCERO, S.M. Ocorrência de fungos em sementes de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.11, p.1633-1637, 1982.

VENTURA, J.A., LIMA, I.M., MARTINS, M.V.V., CULIK, M.P., COSTA, H. Impact and management of diseases in the propagation of fruit plants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.41, n.4, p.1-13, 2019. DOI: 10.1590/0100-29452019647

VIEIRA, R.D., BERGAMASCHI, M.C.M., MINOHARA, L. Qualidade fisiológica de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), tratadas com benlate durante o armazenamento. **Scientia Agricola**, v.52, n.1, p.151-157, 1995. DOI: 10.1590/S0103-90161995000100025