

**Germinação de sementes clonais de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) para produção de porta-enxertos****Germination of clonal seeds rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) for rootstocks production**

DOI: 10.34188/bjaerv3n3-008

Recebimento dos originais: 20/05/2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

**Adriana Novais Martins**

Doutora em Fitotecnia pela ESALQ/USP

Instituição: Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Marília – UPD Marília /Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA

Endereço: Rua Andrade Neves, 81 - Bairro Cascata, Marília - SP, Brasil

E-mail: adrianamartins@apta.sp.gov.br

**Eduardo Suguino**

Doutor em Fitotecnia pela ESALQ/USP/

Instituição: Centro de Cana/Instituto Agrônomo de Campinas - IAC

Endereço: Rodovia Antonio Duarte Nogueira, km 321 - Ribeirão Preto - SP, Brasil

E-mail: esuguino@iac.sp.gov.br

**Eduardo Gazola**

Mestre em Agronomia pela UNESP

Instituição: Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes – DSMM/Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS

Endereço: Rodovia Transbrasiliana – BR 153, km223, lote 15 – Bairro Santa Helena, Marília – SP, Brasil

E-mail: eduardo.gazola@cati.sp.gov.br

**Paulo de Souza Gonçalves**

Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas pela ESALQ/USP

Instituição: Instituto Agrônomo de Campinas – IAC

Endereço: Av. Barão de Itapura, 1481 – Bairro Guanabara, Campinas – SP, Brasil

E-mail: paulog@iac.sp.gov.br

**Erivaldo José Scaloppi Júnior**

Doutor em Agronomia pela UNESP

Instituição: Centro APTA de Seringueira e Sistemas Agroflorestais/Instituto Agrônomo de Campinas – IAC

Endereço: Rodovia Péricles Belini, km 121 + 6km – Votuporanga – SP, Brasil

E-mail: scaloppi@iac.sp.gov.br

**Juliano Quarteroli Silva**

Doutor em Fitotecnia pela ESALQ/USP

Instituição: Escritório de Desenvolvimento Rural de Limeira/Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS

Endereço: Rua João Kuhl Filho, 581 - Vila São João, Limeira – SP, Brasil

E-mail: quarteroli@cati.sp.gov.br

**Bárbara Tamires Lucas da Silva Sales**

Engenheira Agrônoma pela FAEF

Instituição: Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça, SP – FAEF

Endereço: Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros, km 420 – Garça – SP, Brasil

E-mail: bah.sales@hotmail.com

## RESUMO

A seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) apresenta grande importância dentro do cenário atual do agronegócio brasileiro. O estado de São Paulo é o principal produtor de borracha natural do país. Essa espécie nativa produz sementes conhecidas como recalcitrantes, com período de viabilidade pequeno. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e a viabilidade das sementes clonais de seringueira. Foram coletadas sementes clonais de GT1, RRIM 600, PB 235, IAN 873 e sementes não selecionadas (SNS), em dois anos agrícolas 2012/2013 (Fase I) e 2013/2014 (Fase II), entre os meses de março e abril. Imediatamente após a coleta a campo, foram realizados os testes de germinação padrão em areia, teste de tetrazólio, teor de água e massa de 100 sementes. Os resultados mostraram que o teste de germinação em areia é mais efetivo para a avaliação de viabilidade de sementes de seringueira quando comparado ao teste de tetrazólio e as sementes com teores de água maiores apresentaram maior porcentagem de germinação.

**Palavras-chave:** borracha natural, propagação, sementes recalcitrantes, viabilidade

## ABSTRACT

Rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) has a great importance within the current scenario of brazilian agribusiness. The São Paulo state is the main producer of natural rubber in the country. This native specie produces seeds known as recalcitrant, with a short viability period. The objective of this work was to evaluate the germination and viability of clonal rubber seeds. Clonal seeds of GT1, RRIM 600, PB 235, IAN 873 and unselected seeds (SNS) were collected in two agricultural years 2012/2013 (phase I) and 2013/2014 (phase II), between march and april. Immediately after field collection, standard germination test in sand and tetrazolium test, in addition the obtention of water content and mass of 100 seeds. The results showed that the sand germination test is more effective for evaluation the viability of rubber seeds when compared to the tetrazolium test and seeds with higher water content showed a higher germination percentage.

**Keywords:** natural rubber, propagation, recalcitrants seeds, viability

## 1 INTRODUÇÃO

As sementes recalcitrantes, caso da seringueira, perdem a viabilidade muito rapidamente devido à dessecação dos seus tecidos, ocasionando alterações enzimáticas, desnaturação de proteínas e danos ao sistema de membranas (NAUTIYAL; PUROHIT, 1985, citados por FONSECA; FREIRE, 2003), além da oxidação de lipídeos (PAULA et al., 1997). Normalmente a germinação tem início de seis a sete dias após a semeadura, dependendo do substrato utilizado (SILVIO; JULIO, 2005)

De acordo com Gonçalves et al. (2001) as melhores sementes para obtenção de porta enxertos são as obtidas de pés francos em talhões ou blocos com mistura de clones, pois devido à sua natureza

híbrida, a qualidade de suas sementes policlonais é superior. Segundo os mesmos autores, blocos monoclonais, do clone RRIM 600, revelaram redução drástica do vigor, em virtude da autopolinização. Por outro lado, o clone GT 1 é autoestéril e, portanto, plantas originárias desse material normalmente apresentam alto vigor, devido à heterose intrínseca dessa condição (CARDINAL, 2006).

O teste de Tetrazólio é uma metodologia muito utilizada na determinação da viabilidade de sementes. No caso da seringueira, por ser uma semente recalcitrante, a metodologia deve ser adaptada e quando executada de forma correta é altamente eficaz, podendo ser utilizada isoladamente ou em conjunto com o teste visual, de germinação em areia (OLIVEIRA, 2012) ou em serragem (DAUD et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e a viabilidade das sementes clonais de seringueira.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas sementes clonais de GT1, RRIM 600, PB 235, IAN 873 e sementes não selecionadas (SNS), em seringais comerciais das regiões de Marília e Votuporanga, São Paulo (Figura 1), descritos abaixo (GONÇALVES et al., 2001):

- GT 1: Clone primário de *Hevea brasiliensis*, originário da seleção ocorrida na plantação Gondand Tapen, na Indonésia;
- RRIM 600: clone secundário, intraespecífico de *Hevea brasiliensis*, originário do cruzamento dos clones primários Tjir 1 e PB 86;
- PB 235: Clone originário do cruzamento intraespecífico de *Hevea brasiliensis* (PB 5/51 x PB 5/78) e (PB 5/51 x PB 6/9);
- SNS (sementes não selecionadas): sementes originárias de campo sem identificação, caracterizado por mistura clonal, sem seleção prévia;
- IAN 873: Clone amazônico, originário do cruzamento intraespecífico de clones primários de *Hevea brasiliensis*, PB 86 (Malásia) e FA 1717 (Brasil).

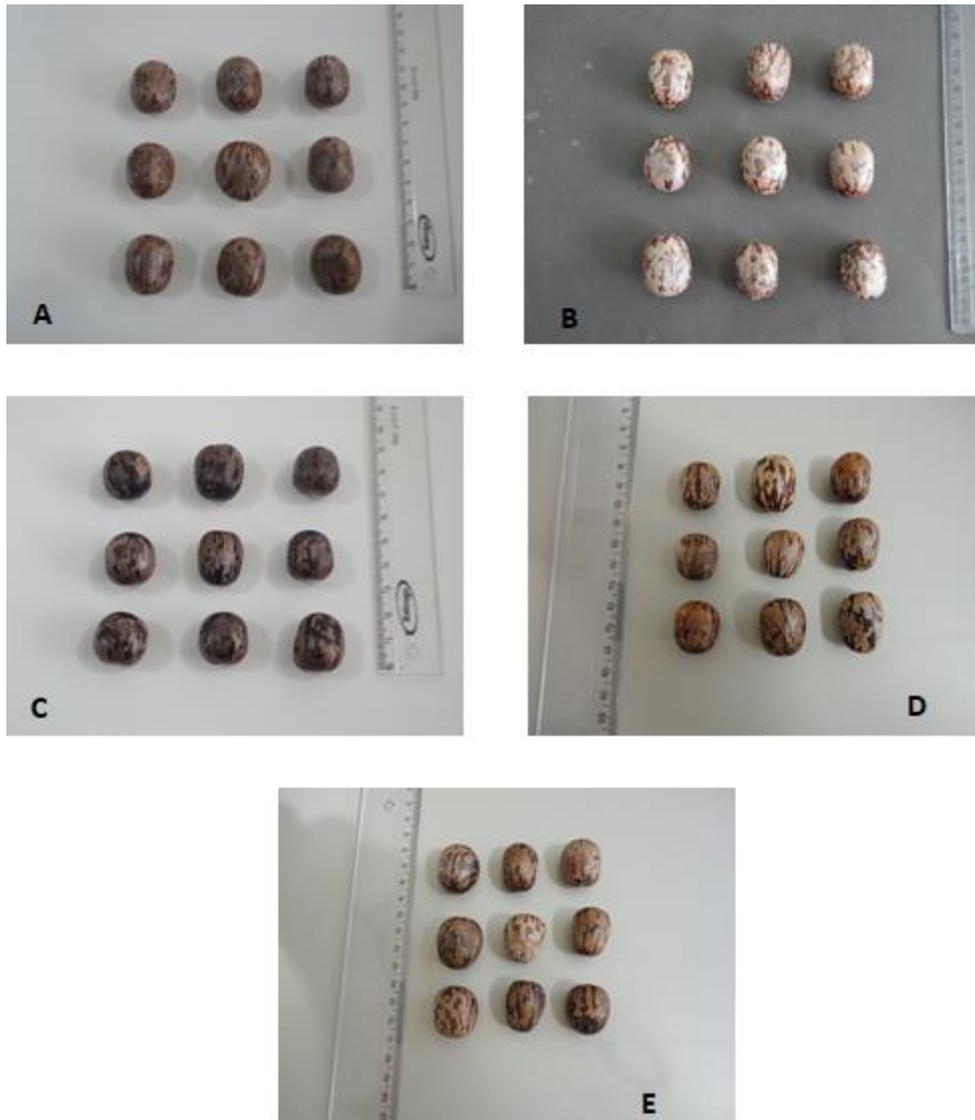


Figura 1. Sementes clonais de seringueira (A – RRIM 600; B- IAN 873; C – Sementes não selecionadas – SNS; D – GT1; E- PB 235). Marília, SP.

Uma vez coletadas, as sementes foram encaminhadas ao laboratório Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Marília, SP – UPD Marília/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, para testes de viabilidade, sendo eles:

1. Teste de germinação padrão – este teste foi realizado utilizando-se areia esterilizada como substrato. Foram utilizadas 5 (cinco) repetições, com 20 (vinte) sementes de cada tratamento (clones e SNS), acondicionadas em caixas plásticas. As caixas foram mantidas em câmaras de germinação à temperatura de  $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , com luz constante (GARCIA; VIEIRA, 1994; PAULA et al., 1997). O resultado obtido foi expresso em número de plantas normais emergidas, avaliados ao final de 30 dias da instalação do teste.

2. Teste de Tetrazólio – o teste foi realizado de acordo com BRASIL (2009). Foram utilizadas 5 (cinco) repetições de 20 (vinte) sementes cada, totalizando 100 sementes por tratamento. Este teste foi realizado concomitantemente ao de germinação em areia.
3. Teor de água (Umidade - %) – o procedimento para avaliação do teor de água das sementes seguiu o protocolo mencionado por BRASIL (2009), utilizando-se 5 (cinco) amostras de 20 (vinte) sementes cada, por tratamento, as quais foram colocadas em estufa a  $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas.
4. Massa de 100 sementes – foram coletadas 5 amostras de 100 sementes cada, por tratamento, sendo que cada uma delas foi mensurada por meio de balança de precisão, com 3 casas decimais.

As sementes foram coletadas em dois anos agrícolas 2012/2013 (Fase I) e 2013/2014 (Fase II), entre os meses de março e abril. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software SASM (CANTERI et al., 2001).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase I (2012/2013) observou-se diferença estatística significativa para a maioria dos parâmetros, com exceção do Teste de Tetrazólio (Tabela 1). Ressalta-se o diferencial encontrado entre os valores do teste de germinação em areia e o Tetrazólio, visto que de acordo com o trabalho realizado por Gaspar-Oliveira et al. (2010), utilizando sementes de mamona, com caráter recalcitrante assim como a seringueira, o teste de Tetrazólio foi eficiente para determinar a viabilidade das sementes, no entanto, no que se refere ao vigor destas, os resultados foram apenas promissores. Sementes do clone RRIM 600 apresentaram o maior teor de água (28,28%) diferindo dos demais, e também a maior taxa de germinação em areia, com 77,2% das sementes germinadas. PB 235 e IAN 873 apresentaram as sementes de maior tamanho.

Tabela 1. Resultados das análises laboratoriais, realizadas nas sementes de seringueira coletadas na Fase I (ano agrícola de 2012/2013). Marília, SP.

Clones	Massa de 100 sementes (g)	Teor de água (%)	Germinação (%)	Teste de Tetrazólio (%)
GT 1	305,58 e	26,02 b	59,20 ab	45,40 <sup>ns</sup>
RRIM 600	343,88 d	28,28 a	77,20 a	40,00
PB 235	444,52 a	25,00 b	61,80 ab	34,60
SNS	360,36 c	22,88 c	56,60 ab	34,80
IAN 873	426,40 b	25,72 b	53,00 b	42,60
DMS	6,0069	1,3392	21,7980	11,0235
C.V. (%)	1,83	2,70	18,29	14,45

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey 5%; <sup>ns</sup> – não significativo

Na Fase II (2013/2014), as análises laboratoriais realizadas (Tabela 2) apresentaram diferenças acentuadas quando comparadas com as utilizadas na primeira fase do projeto. O teor de água das sementes ficou abaixo dos 30%, que é o recomendado para a utilização, entretanto observa-se que as sementes SNS apresentaram valor de umidade média baixa, em torno dos 10,95%. De modo geral todos os clones apresentaram teores de umidade inferiores aos encontrados na análise das sementes da primeira fase. Em números absolutos a maior taxa de germinação foi observada para o clone IAN 873. Os materiais SNS e GT1 apresentaram taxas acima de 50%, apesar do baixo teor de água encontrado nas sementes não selecionadas, como mencionado anteriormente. Os clones RRIM 600 e PB 235 (Figura 2) apresentaram germinação muito baixa; coincidentemente estes foram os mais tardios na produção de sementes no biênio 2012/2013 (Fase I).

Tabela 2. Resultados das análises laboratoriais, realizadas nas sementes de seringueira coletadas na Fase II (ano agrícola de 2013/2014). Marília, SP.

Clones	Massa de 100 sementes (g)	Teor de água (%)	Germinação (%)	Teste de Tetrazólio (%)
GT 1	432,98 b	23,28 a	67,00 a	62,00 ab
RRIM 600	325,54 c	17,54 b	21,00 b	24,00 c
PB 235	318,45 c	16,58 b	26,00 b	34,00 c
SNS	303,02 d	10,95 c	59,00 a	54,00 b
IAN 873	518,56 a	19,49 ab	74,00 a	74,00 a
DMS	12,29	3,83	19,08	15,18
C.V. (%)	1,7	11,2	19,9	15,8

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey 5%



Figura 2. Sementes do clone PB 235 (fase II) germinadas em areia. Marília, SP.

Com relação ao teste de tetrazólio, os resultados foram muito próximos aos encontrados na germinação em areia, confirmando a baixa viabilidade das sementes produzidas pelos clones RRIM 600 e PB 235. Essa proximidade entre os valores encontrados em ambos os testes, discorda dos resultados encontrados nas análises da Fase I, quando não houve correspondência entre eles.

**4 CONCLUSÕES**

O teste de germinação em areia mostrou ser mais efetivo para a avaliação de viabilidade de sementes clonais de seringueira quando comparado com o teste de Tetrazólio. Sementes com teores de água mais elevados tendem a apresentar maior porcentagem de germinação.

**AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pelo suporte financeiro destinado a este trabalho, através do Proc. 2012/22163-6.

**REFERÊNCIAS**

- BRASIL, MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: DNPV-DISEM. 2009. 398p.
- CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri – Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v.1, n. 2, p. 18-24. 2001.
- CARDINAL, A.B.B. **Influência da relação enxerto vs. porta-enxerto no aumento do vigor e produção de clones superiores de seringueira**. 2006. 70p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2006.
- DAUD, N.W.; MOKHATAR, S.J.; ISHAK, C.F. Assessment of selected *Hevea brasiliensis* (RRIM 2000 Series) seeds for rootstocks production. **African Journal of Agricultural Research**, v. 7, n. 21, p. 3209-3216. 2012 (doi: 10.5897/AJAR12.272)
- FONSECA, S.C.L.; FREIRE, H.B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 297-303. 2003. (<https://doi.org/10.1590/S0006-87052003000200016>)
- GARCIA, A.; VIEIRA, R.D. Germinação, armazenamento e tratamento fungicida de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 16, n. 2, p. 128-133. 1994.
- GASPAR-OLIVEIRA, C.M.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mamoneira (*Ricinus communis* L.) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 186-196. 2010. (<https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000100021>)
- GONÇALVES, P. de S.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A. A.; FONSECA, F. da S. **Manual de Heveicultura para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 78p.
- OLIVEIRA, A.P. **Determinação da viabilidade e do vigor em sementes de seringueira**. 2012. 63p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2012.

PAULA, N.F.; BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; PAULA, R.C. Alterações fisiológicas em sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 326-333. 1997.

SILVIO, M. C.; JULIO, M.F. Rubber tree seed production.. 2005. Disponível em: [http://seedbiology.osu.edu/HCS630\\_files/May%2031/Rubber%20seed%20production%20-%20text.pdf](http://seedbiology.osu.edu/HCS630_files/May%2031/Rubber%20seed%20production%20-%20text.pdf). (Acesso em: 22/05/2020)