

Procedimentos para avaliar a germinabilidade
de sementes de cipó de São João - *Pyrostegia
venusta* (Ker Gawl.) Miers - Bignoniaceae



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
350**

**Procedimentos para avaliar a germinabilidade
de sementes de cipó de São João - *Pyrostegia
venusta* (Ker Gawl.) Miers - Bignoniaceae**

*Antonieta Nassif Salomão
Solange Carvalho Barrios Roveri José
Izumé Rita Imaculada Santos*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica
PqEB, Av. W5 Norte (final)
70970-717, Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
Fax: +55 (61) 3340-3624
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Marília Lobo Burle

Secretária-Executiva
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Membros
Antonieta Nassif Salomão; Bianca Damiani Marques; Diva Maria Alencar Dusi; Francisco Guilherme V. Schmidt; João Batista Tavares da Silva; João Batista Teixeira; Maria Cléria Valadares-Ingliš; Rosameres Rocha Galvão; Tânia da Silveira Agostini Costa

Supervisão editorial
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Revisão de texto
João Batista Teixeira

Normalização bibliográfica
Rosameres Rocha Galvão

Tratamento das ilustrações
Adilson Werneck

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Adilson Werneck

Foto da capa
Antonieta Nassif Salomão

1ª edição
1ª impressão (ano): tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Procedimentos para avaliar a germinabilidade de sementes de cipó de São João *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers - Bignoniaceae / Antonieta Nassif Salomão; Solange C. B. Roveri José; Izulmé Rita Imaculada Santos – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019.
18 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 350).

ISSN: 0102-0110
Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader
Modo de Acesso: World Wide Web

1. Germinação. 2. Dessecação. I. Salomão, Antonieta Nassif. II. José, Solange C. B. Roveri. III. Santos, Izulmé Rita Imaculada. IV. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. V. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	6
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões.....	16
Referências	16

Procedimentos para avaliar a germinabilidade de sementes de cipó de São João - *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers - Bignoniaceae.

Antonieta Nassif Salomão¹

Solange Carvalho Barrios Roveri José²

Izulmé Rita Imaculada Santos³

Resumo – *Pyrostegia venusta* é uma espécie de uso ornamental, paisagístico e medicinal. O objetivo desse trabalho foi estabelecer os procedimentos para avaliar a germinabilidade de sementes da espécie, com condições fisiológicas diferentes obtidas por variados teores de água. Os teores de água das sementes, desidratadas sobre sílica gel por 0 h (T_0), 7 h (T_1) e 24 h (T_2), foram de 6,5%, 4,4% e 3,8%, respectivamente, e, hidratadas sobre água por 20 h (T_3), o teor de água foi de 24,5 %. Os procedimentos adotados para o teste de germinação foram: assepsia das sementes em solução de detergente à concentração de 2% (v/v) por 5 min, seguindo-se com enxágues até completa remoção do produto; semeio em rolo de papel umedecido com água, três vezes sua massa; incubação à temperatura de 25 °C, fotoperíodo de 16 h de luz branca, fornecida por oito lâmpadas fluorescentes de 40 w, e 8 h de escuro. As contagens de protrusão radicular (critério botânico) e de plântula normal (critério tecnológico) foram feitas durante 38 dias após o semeio (DAS). Ao se adotar o critério botânico, sugere-se fazer uma única contagem aos 15 DAS. Pelo critério tecnológico, a primeira contagem pode ser feita aos 22 DAS e a última, aos 28 DAS. Se for necessário, as contagens podem ser prorrogadas por mais sete dias, em ambos os critérios. De acordo com os resultados obtidos, recomendam-se adotar os procedimentos testados e o critério tecnológico para a contagem de sementes germinadas, pois esse critério permite avaliar o real potencial germinativo das sementes, que foram de 88% (T_0), 61% (T_1) 78% (T_2) e 80% (T_3) de germinação.

Termos para indexação: germinação, dessecação.

¹ Engenheira Florestal, mestre, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

² Agrônoma, doutora, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília.

³ Bióloga, doutora, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília.

Procedures to evaluate germinability of orange trumpet vine - *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers - Bignoniaceae, seeds

Abstract – *Pyrostegia venusta* is a species of ornamental, landscape, and medicinal use. The objective of this work was to establish the procedures to evaluate the germinability of seeds of the species, with different physiological conditions obtained by varied water contents. The water contents of the dehydrated seeds on silica gel for 6 h (T_0), 7 h (T_1) and 24 h (T_2) were 6.5%, 4.4% and 3.8%, respectively, and hydrated on water for 20 h (T_3) was 24.5%. The procedures used for the germination test were: asepsis of the seeds in detergent solution at a concentration of 2% (v / v) for 5 min, followed by rinsing until complete removal of the product; sowing on roll of paper moistened with water three times its mass; incubation at 25 ° C, photoperiod of 16 h of white light, provided by eight fluorescent lamps of 40 w, and 8 h of dark. Radial protrusion counts (botanical criterium) and normal seedlings (technological criterion) were made for 38 days after sowing (DAS). When adopting the botanical criterion, it is suggested to make a single count at 15 DAS. By the technological criterion, the first count can be made at 22 DAS and the last at 28 DAS. If necessary, scores can be extended for another seven days, under both criteria. According to the results obtained, it is recommended to adopt the tested procedures and the technological criterion for the germinated seed count, since this criterion allows to evaluate the real germination potential of the seeds, which were 88% (T_0), 61% (T_1) 78% (T_2) and 80% (T_3) of germination.

Index terms: germination, desiccation.

Introdução

A escolha dos procedimentos apropriados para o teste de germinação é essencial para se estimar a qualidade da semente e a produção de mudas normais (Silva; Cesarino, 2014; Milivojević et al., 2018).

Alguns fatores são fundamentais para avaliar o desempenho germinativo de sementes e, por conseguinte, para a definição dos procedimentos do teste de germinação. A temperatura é um dos fatores mais importantes, pois interfere diretamente na sincronia e na duração do teste, na expressão máxima do potencial germinativo das sementes e na produção de plântulas normais (Motsa et al., 2015). O substrato é outro fator a ser considerado,

sendo o mais adequado aquele que não expõe as sementes a condições tóxicas e anóxicas e que possui propriedades físicas e químicas capazes de manter a disponibilidade de água necessária à retomada do metabolismo das sementes (Behling et al., 2013).

Outro fator referente aos procedimentos para teste de germinação é o critério que determina a semente germinada. Dois critérios são adotados para considerar a semente germinada ou o final do processo germinativo. No critério botânico, a semente germinada é aquela em que há extrusão radicular ou de qualquer outra estrutura da plântula. Por outro lado, no critério tecnológico, o final do processo germinativo é considerado quando há formação de uma plântula com as estruturas essenciais ao desenvolvimento de uma planta normal (Brasil, 2009).

As condições de análise do teste de germinação e os intervalos de tempo entre as contagens de sementes germinadas, independente do critério adotado, devem ser estabelecidos de maneira a contemplar sementes de distintas procedências e condições fisiológicas (Santana et al.; 2012), como maturação, qualidade, teor de água das sementes, entre outras.

Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers, flor de São João ou cipó de São João, é uma espécie de porte lianescente, invasora, ornamental, com princípios ativos de uso farmacológico e para a produção de bioativos (Ferreira et al., 2000; Veloso et al., 2010; Mostafa et al., 2013; Braga et al., 2015). Na literatura, existem relatos de estudos sobre a germinação de sementes dessa espécie, os quais foram conduzidos adotando-se diferentes temperaturas de incubação, substratos, promotores de germinação e critérios para considerar as sementes germinadas (Scalon et al., 2008; Rossatto; Kolb, 2010; Braga et al., 2015; Santos, 2016). Entretanto, não há consenso sobre quais são os requerimentos básicos para a germinação de sementes de *P. venusta*. Sendo assim, é importante avaliar se a temperatura de incubação de 25° e a disponibilidade de água no substrato, recomendadas nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), são adequadas para a germinação das sementes de cipó de São João com diferentes condições fisiológicas.

O objetivo desse estudo foi estabelecer os procedimentos para avaliar a germinabilidade de sementes de *Pyrostegia venusta*, com distintos teores de água.

Material e Métodos

Frutos de *P. venusta* foram colhidos de diversas plantas em crescimento no campo experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília – DF.

O experimento foi conduzido baseando-se nas instruções adicionais e recomendações contidas nos métodos oficializados e publicados como Instruções Normativas no Diário Oficial da República Federativa do Brasil, para testes de germinação de sementes de 50 espécies florestais nativas (Brasil, 2010, 2011, 2012) e nos procedimentos recomendados para o teste de germinação de sementes de *Parkia nitida* Miquel (Salomão et al, 2017).

Preparo das sementes

As sementes foram removidas manualmente dos frutos, logo após a colheita e separadas em quatro amostras. Três amostras de sementes foram desidratadas sobre sílica gel, indicador azul (4g sílica/1g semente) por 0 h (T_0), 7 h (T_1) e 24 h (T_2). A quarta amostra foi hidratada por 20 h (T_3), dispendo-se as sementes sobre a tela de uma caixa Gerbox contendo 100 mL de água. Os tratamentos de dessecação e hidratação foram conduzidos em germinador modelo Percival, à temperatura constante de 25 °C. As curvas de desidratação e hidratação foram baseadas em outras espécies da família Bignoniaceae e teve como objetivo obter sementes com diferentes condições fisiológicas, proporcionadas pelos diferentes teores de água das mesmas.

Os teores de água das sementes, após cada tratamento, foram determinados pelo método de estufa 103 ± 2 °C/24 h (Brasil, 2009) e os resultados foram expressos em percentuais médios com base na massa fresca das sementes.

Teste de germinação

Antes do semeio, foi feita a assepsia das sementes, que consistiu em imergí-las em solução de detergente à concentração de 2% (v/v). Após 5 min, as sementes foram retiradas da solução e dispostas sobre uma peneira e, em água corrente, foram friccionadas levemente até completa remoção do produto. Em seguida, as sementes foram colocadas sobre papel toalha, procedendo-se o semeio imediato, em substrato de rolo de papel (RP), umedecido com

água na quantidade de três vezes sua massa. A temperatura de incubação foi de 25 °C e o fotoperíodo de 16 h de luz branca, fornecida por oito lâmpadas fluorescentes de 40 w cada, e 8h de escuro.

Instruções adicionais

As contagens foram feitas diariamente durante 38 DAS para os critérios botânico e tecnológico, baseando-se em recomendação descrita em literatura. Nessas contagens, foram registrados o número de sementes em que houve protrusão radicular (critério botânico) e o número de plântulas normais apresentando o primeiro par de eófilos expandidos e a raiz principal (critério tecnológico).

Cálculo do número médio de dias para a germinação

O número médio de dias, para a protrusão radicular e a formação de plântula normal, foi calculado segundo Santana e Ranal (2004):

$$M_{\text{dias}} = \frac{N_1G_1 + N_2G_2 + \dots + NnGn}{G_1 + G_2 + \dots + Gn}$$

Em que:

N_1, N_2, \dots, Nn = número de dias contados a partir da semeadura até o dia da observação.

G_1, G_2, \dots, Gn = número de sementes germinadas no dia da observação.

Análise estatística

Os dados de germinação e os Mdias foram submetidos à análise de variância (Two-Way ANOVA) e comparados pelo Teste de Comparação Múltipla de Bonferroni ($P < 0,05$), usando-se o programa estatístico GraphPad Prism (GraphPad Software @ 2017 Inc.).

Resultados e Discussão

Os teores de água atingidos pelas sementes, após dessecação e hidratação, foram de 6,5% (T_0), 4,4% (T_1), 3,8% (T_2) e 24,5% (T_3). Os percentuais de protrusão radicular foram de 77% (T_0), 61% (T_1), 75%

(T_2) e 44% (T_2) e os percentuais de plântulas normais foram de 88% (T_0), 61% (T_1), 78% (T_2) e 80% (T_2) [Figuras 1 e 2]. Esses resultados indicam que a temperatura de 25 °C permitiu o bom desempenho germinativo das sementes de *P. venusta* e corroboram aqueles observados previamente em outros trabalhos. De acordo com Santos (2016), as temperaturas ambientes oscilando de 8,5 °C a 29,7 °C foram favoráveis à germinação de sementes de *P. venusta*. Em outros estudos, em que testes de germinação de sementes de *P. venusta* foram conduzidos em diferentes temperaturas, não se observou diferenças significativas entre os resultados obtidos às temperaturas de incubação de 25 °C, 30 °C e 35 °C, sendo que a temperatura de 25 °C foi a mais recomendada para a germinação das sementes da espécie (Scalon et al., 2008; Rossatto; Kolb, 2010). Brancalion et al. (2010) avaliando o efeito da temperatura sobre a germinação de 272 espécies florestais autóctones, constataram que a temperatura de 25 °C foi tida como ótima para a germinação de sementes da maioria das espécies, seguida pela temperatura de 30 °C. A tendência de sementes de espécies tropicais germinarem em temperaturas compreendidas entre 25 °C e 30 °C foi, igualmente, constatada em espécies lianescentes como *Dioclea violacea*, *Aristolochia esperanzae*, *Amphilophium crucigerum* (Zucareli et al., 2010; Maekawa et al., 2010; Ribeiro et al., 2017). Propõe-se, portanto, que, em condições de laboratório, o teste de germinação de sementes de *P. venusta* seja conduzido à temperatura constante de 25 °C.

Há relatos na literatura sobre a utilização de substratos como papel, meios de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962), WPM (Lloyd; McCown, 1981) e areia em testes de germinação de sementes de *P. venusta* (Scalon et al., 2008; Rossatto; Kolb, 2010; Braga et al., 2015; Santos, 2016). No presente estudo, o substrato RP, umedecido com água três vezes sua massa, proporcionou suprimento de água adequado ao desempenho germinativo de sementes de *P. venusta*, não sendo necessário reumedecê-lo durante o período de duração do teste de germinação (Figuras 1 e 2 e Tabela 1).

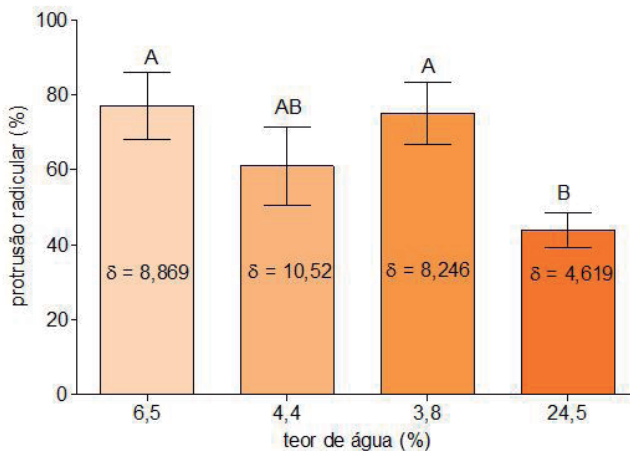


Figura 1. Percentuais de protrusão radicular em sementes de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers com distintos teores de água, 6,5% = T_0 ; 4,4% = T_1 ; 3,8% = T_2 e 24,5% = T_3 . (Letras maiúsculas iguais nas barras indicam não haver diferença significativa entre os percentuais de protrusão radicular, $P < 0,05$).

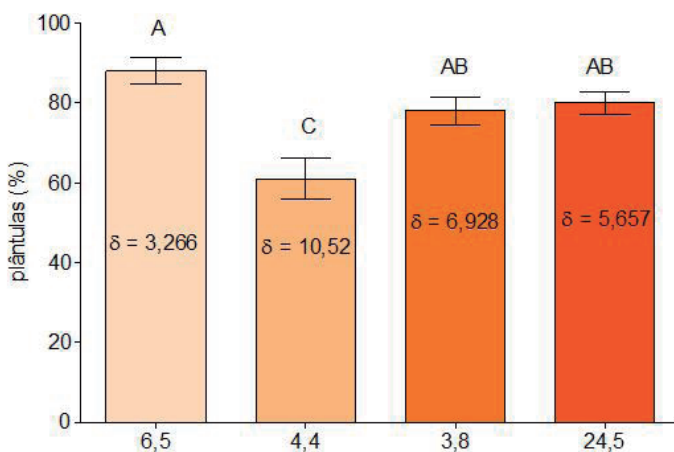


Figura 2. Percentuais de plântulas normais formadas a partir de sementes de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers com distintos teores de água, 6,5% = T_0 ; 4,4% = T_1 ; 3,8% = T_2 e 24,5% = T_3 . (Letras maiúsculas iguais nas barras indicam não haver diferença significativa entre os percentuais de formação de plântulas, $P < 0,05$).

Tabela 1. Números médios de dias (M_{dias}) requeridos para a protrusão radicular e a formação de plântulas de sementes de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, com diferentes teores de água.

Tratamentos	Teor de água (%)	Protrusão radicular (M_{dias})	Plântulas normais (M_{dias})
T ₀	6,5	15 A	23 B
T ₁	4,4	14 A	22 B
T ₂	3,8	14 A	22 B
T ₃	24,5	15 A	28 B

Letras maiúsculas iguais nas colunas indicam não haver diferença significativa entre os M_{dias} ($P < 0,05$).

Durante 38 dias, foi acompanhado o desenvolvimento pós-seminal de sementes de *P. venusta* considerando-se tanto o critério botânico quanto o tecnológico. O rompimento do tegumento pela radícula iniciou-se aos sete DAS em sementes submetidas a todos os tratamentos (Figura 3 A). Os números médios de dias para a protrusão radicular com comprimentos ≥ 1 cm (Figura 3 B) foram de 14 DAS (T₁ e T₂) e 15 DAS (T₀ e T₃) e os percentuais de protrusão foram de 77% (T₀), 61% (T₁), 75% (T₂) e 44% (T₃) [Tabela 1]. O percentual de protrusão radicular obtido para sementes hidratadas com teor de água de 24,5% (T₃) diferiu significativamente dos percentuais obtidos para sementes submetidas à dessecação e com teores de água de 6,5% (T₀) e 3,8% (T₂) [Figura 2]. O processo germinativo de *P. venusta* mostrou-se assincrônico. As diferenças observadas entre os percentuais de protrusão radicular e os percentuais de plântulas formadas são provavelmente atribuídas a distintos fatores. Após o cálculo de números médios de dias para a protrusão radicular, em algumas sementes, a extrusão radicular foi acompanhada de desenvolvimento da parte aérea, principalmente aquelas submetidas à hidratação (T₃) [Figura 4]. Além disso, em sementes submetidas a todos os tratamentos, foi observado o sistema radicular em crescimento lento (4 A), em até 22 DAS rompimento do tegumento pelo epicótilo (4 B) e sua emergência (4 C). Nesses casos, as fases pós-seminalis de *P. venusta* não foram caracterizadas nem como protrusão radicular nem como plântula normal, de acordo com os critérios adotados nesse trabalho.

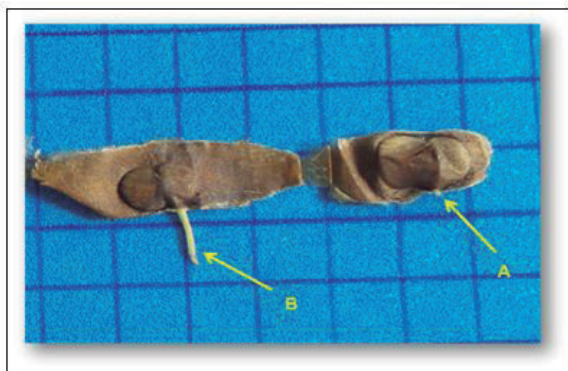


Foto: Antonieta Nassif Salomão

Figura 3. Sistema radicular de plântula de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, (A) rompimento do tegumento pela radícula; (B) radícula com comprimento ≥ 1 cm.

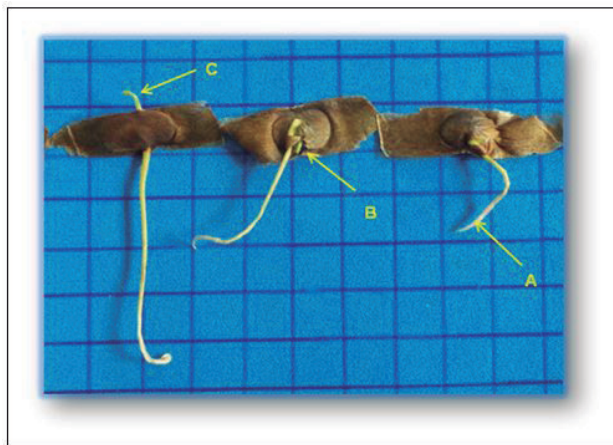


Foto: Antonieta Nassif Salomão

Figura 4. Fases pós-seminais de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, (A) desenvolvimento da raiz principal; (B) rompimento do tegumento pelo epicótilo; (C) emergência do epicótilo.

O critério tecnológico, considerando-se a plântula normal com o primeiro par de eófilos expandidos e sistema radicular com raiz principal (Figura 5 A e B), foi mais preciso que o botânico para avaliar o real potencial germinativo de sementes de *P. venusta*. Com exceção de sementes submetidas ao tratamento T_1 , que mantiveram os mesmos percentuais de protrusão radicular e de plântulas normais (61%), as sementes dos demais tratamentos apresentaram maiores percentuais de formação de plântulas que de protrusão radicular. Ainda que o processo germinativo tenha sido acompanhado por 38

DAS, o maior número médio de dias para o desenvolvimento de plântulas foi observado em sementes de T_3 , sendo o final da formação de plântulas (80%) aos 28 DAS (Tabela 1; Figura 5). Para sementes de T_0 , a germinação estabilizou-se aos 23 DAS com percentual de germinação de 88% (Tabela 1; Figura 5). Sementes de T_1 e T_2 tiveram percentuais germinativos de 61% e 78%, respectivamente, e o processo germinativo encerrou-se aos 22 DAS (Tabela 1; Figura 5). Esses resultados assemelham-se aos obtidos em outros estudos sobre a germinação de sementes de *P. venusta*. Braga et al. (2015) verificaram um percentual de desenvolvimento de eófilo de 85%, aos 23 DAS, para sementes germinadas em meios de cultura MS e WPM. Segundo Rossatto e Kolb (2010), foram obtidos 91% de emergência de epicótilo aos 18 DAS e 56,5% de desenvolvimento de eófilo a partir do 22º DAS, à temperatura de 25 °C e substrato sobre papel. O desenvolvimento de plântulas, 62%, foi observado aos 27 DAS para sementes pré-tratadas com KNO_3 e incubadas a 30 °C (Scalon et al., 2008). A abertura de cotilédones ocorreu até 30 DAS, em um total de 63,3%, para sementes pré-tratadas com GA_3 e mantidas sob temperaturas oscilando de 8,5 °C a 29,7 °C (Santos, 2016).

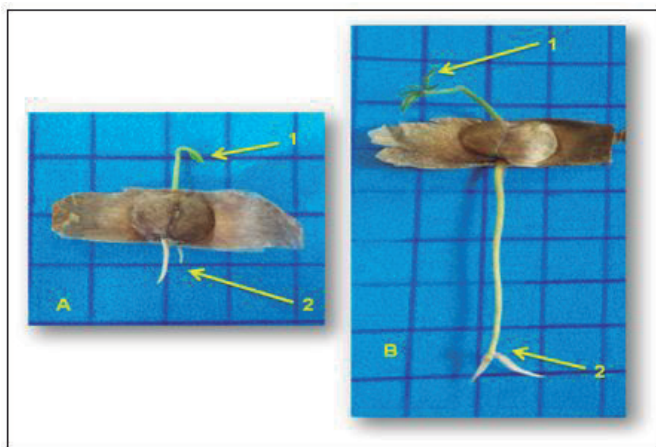


Foto: Antonieta Nassif Salomão

Figura 5. Plântulas de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, (A1) primeiro par de eófilos não expandidos; (A2) presença de raiz principal; (B1) par de eófilos expandidos; (B2) raiz principal.

Conforme observado nesse trabalho, ao se adotar o critério botânico para considerar a semente de *P. venusta* germinada, pode-se fazer uma única contagem aos 15 DAS. Pelo critério tecnológico, sugere-se que sejam feitas duas contagens, inicial aos 22 DAS e final aos 28 DAS. Porém, tanto a única contagem aos 15 DAS e a última aos 28 DAS poderão ser prorrogadas

por períodos superiores a sete dias, conforme recomendações para espécies não cultivadas (Hay; Probert, 2013) ou até a metade do tempo indicado para encerramento do teste (Brasil, 2013)

Para sementes de *P. venusta*, parece não ser necessária a utilização de promotores de germinação. Isso porque, os percentuais germinativos das sementes foram semelhantes (61%, T_1) ou superiores (88%, T_0 ; 78%, T_2 e 80%, T_3) aqueles em que as sementes foram pré-tratadas com promotores de germinação (Scalon et al., 2008; Santos, 2016). Sementes pré-tratadas com KNO_3 à concentração de 2% atingiram 62% de germinação. Para sementes pré-tratadas como GA_3 à concentração de 150 mg.L⁻¹, foram obtidos 63,3% de abertura dos cotilédones (Scalon et al., 2008; Santos, 2016).

Pelo desempenho germinativo de sementes de *P. venusta* com distintos teores de água, propõem-se as recomendações descritas na Tabela 2 como procedimentos para avaliar sua germinabilidade.

Tabela 2. Método para teste de germinação de sementes *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, adotando-se o critério botânico (CB) e o critério tecnológico (CT).

Substrato	Temperatura (°C)	Fotoperíodo	Contagens (dias)			Instruções adicionais
			Única	1ª	Final	
Rolo de papel	25	16 h luz/8 h escuro	15 (CB)	22 (CT)	28 (CT)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imergir as sementes em solução de detergente a 2% (v/v) por 5 min. 2. Utilizar uma peneira para lavar as sementes em água corrente, friccionando-as levemente, até completa remoção do detergente. 3. Papel umedecido com água três vezes sua massa. 4. Prorrogar as contagens por até mais de sete ou mais dias quando necessário, tanto para CB quanto para CT.

Conclusão

Os procedimentos para avaliar a germinabilidade de sementes de *P. venusta* são assepsia das sementes com solução de detergente, semeio em substrato RP umedecido três vezes sua massa, incubação à temperatura constante de 25 °C, com uma única contagem aos 15 dias ao se adotar o critério botânico e a primeira contagem aos 22 DAS e a última aos 28 DAS, pelo critério tecnológico. Quando necessário, a contagem final pode ser prorrogada por mais sete dias, em ambos os critérios. Recomenda-se, entretanto, que seja utilizado o critério tecnológico por permitir melhor expressão do real potencial germinativo de sementes de *P. venusta*.

Referências

BEHLING, A.; BAMBERG, R.; PERRANDO, E. R.; EBLING, A. A.; PELISSARI, A. L. Influência do substrato na germinação e no índice de velocidade de emergência de sementes de *Bauhinia forficata* Link. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 1725- 1735, 2013.

BRAGA, K. de Q.; COIMBRA, M. C.; CASTRO, A. H. F. *In vitro* germination, callus induction and phenolic compounds contents from *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 37, n. 2, p. 151-158, 2015.

BRANCALION, P. H. S.; NOVEMBRE, A. D. da L. C.; RODRIGUES, R. R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 15-21, 2010.

BRASIL. Instrução Normativa nº 26, de 10 de setembro de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 set. 2012. Seção I, p. 5. Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abrirDou> >. Acesso em: 10 set. 2016.

BRASIL. Instrução Normativa nº 35, de 14 de julho de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jul. 2011.

Seção I, p. 2. Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abrirDou> >. Acesso em: 10.set. 2016.

BRASIL. Instrução Normativa nº 44, de 23 de dezembro de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2010. Seção I, p. 2. Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abrirDou> >. Acesso em: 10. set. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília: MAPA/ACS, 2013. 97 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

FERREIRA, D. T.; ALVARES, P. S. M.; HOUGHTON, P. J.; BRAZ-FILHO, R. Constituintes químicos das raízes de *Pyrostegia venusta* e considerações sobre a sua importância medicinal. **Química Nova**, v. 23, n. 1, p. 42-46, 2000.

HAY, F. R.; PROBERT, R. J. Advances in seed conservation of wild plant species: a review of recent research. **Conservation Physiology**, v. 1, n. 1, 2013. Doi:10.1093/conphys/cot030.

LLOYD, G.; MCCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. **Combined Proceedings International Plant Propagators' Society**, v. 30, p. 421-427, 1981.

MAEKAWA, L.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; COELHO, M. F. B. Germinação de sementes de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze em diferentes temperaturas e condições de luminosidade. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 23-30, 2010.

MILIVOJEVIĆ, M.; RIPKA, Z.; PETROVIĆ, T. ISTA rules changes in seed germination testing at the beginning of the 21st century. **Journal on Processing and Energy in Agriculture**, v. 22, n. 1, p. 40-45, 2018.

MOSTAFA, N. M.; EL-DAHSHAN, O.; SINGAB, A. N. B. *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers: a botanical, pharmacological and phytochemical review. **Medical and Aromatic Plants**, v. 2, n. 3, article 1000123, 2013. Doi:10.4172/2167-0412.1000123.

MOTSA, M. M.; SLABBERT, M. M.; AVERBEKE, W. van; MOREY, L. Effect of light and temperature on seed germination of selected African leafy vegetables. **South African Journal of Botany**, v. 99, p. 29-35, 2015.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.

RIBEIRO, J. W. F.; PEREIRA, K. C. L.; OLIVEIRA, A. K. M. Germinação de sementes de *Amphilophium crucigerum* (L.) L. G. Lohmann (Bignoniaceae) em diferentes temperaturas. **Natureza Online**, v. 16, n. 1, p. 62-68, 2017.

ROSSATTO, D. R.; KOLB, R. M. Germinação de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), viabilidade de sementes e desenvolvimento pós-seminal. **Brazilian Journal of Botany**, v. 33, n. 1, p. 51-60, 2010.

SALOMAO, A. N.; SANTOS, I. R. I.; JOSE, S. C. B. R.; SANTANA, D. G. de; MELO, L. A. M. P. de. **Parkia nitida Miquel I: método para o teste de germinação de sementes adotando-se a escarificação manual e pré-embebição como tratamentos pré-germinativos**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017. 24 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 327).

SANTANA, D. G. de; WIELEWICKI, A. P.; SALOMAO, A. N. Validation of quality tests for forest seed species. **Seed Science Research**, v. 2, p. S74-S79, 2012. Edição dos Proceedings da 10 th Conference of the International Society for Seed Science, Costa do Sauípe, 2011.

SANTANA, D. G. de; RANAL, M. A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. Brasília, DF: UnB, 2004. 247 p.

SANTOS, S. P. dos. **Germinação, estaquia e biometria de sementes de *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (cipó de São João)**. 2016. 59 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista.

SCALON, S. P. Q.; VIEIRA, M. C.; LIMA, A. A.; SOUZA, C. M.; MUSSURY, R. M. Tratamentos pré-germinativos e temperaturas de incubação na germinação de cipó de São João [*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers] – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 4, p. 37-42, 2008.

SILVA, B. M. da S.; CESARINO, F. Germinação de sementes e emergência

de plântulas de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard – Fabaceae). **Biota Amazônica**, v. 4, n. 2, p. 9-14, 2014.

VELOSO, C. C.; CABRAL, L. D. M.; FRANQUI, L. S.; DIAS, D. F.; SANTOS, M. H. dos; SONCINI, R.; GIUSTI-PAIVA, A. *Pyrostegia venusta* attenuate the sickness behavior induced by lipopolysaccharide in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 132, n. 1, p. 355-358, 2010.

ZUCARELI, V.; AMARO, A. C. E.; SILVÉRIO, E. V.; FERREIRA, G. Métodos de superação da dormência e temperatura na germinação de sementes de *Dioclea violácea*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, suplemento 1, p. 1305-1312, 2010.



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*



CGPE: 15391