



TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)

DRYING TOLERANCE AND LONGEVITY IN SILK FLOWER SEEDS (*Calotropis procera*)

Cristovam Colombo Belfort¹, Eulina Barbosa Nery², Flávia da Silva Soares³, Pedro Emartino Bezerra Campelo⁴, James Pinho Gomes⁵, Thyago Ribeiro de Lima⁶

e321105

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1105>

RESUMO

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Piauí, em Teresina, entre maio de 2018 e julho de 2019, em três ensaios, nos quais avaliaram-se sementes de Flor de Seda quanto à tolerância à secagem e longevidade, em delineamento em blocos ao acaso. O primeiro avaliou o efeito da lavagem na viabilidade de sementes recém-colhidas. No segundo ensaio testaram-se a tolerância à secagem em sementes recém-colhidas e outras originárias do mesmo lote, de frutos armazenados por um período de 12 meses à temperatura de 5°C. Os tratamentos consistiram em um arranjo fatorial 2 x 6, resultantes dos fatores: natureza da semente (armazenadas a baixa temperatura; recém colhidas) e tempo de secagem (0, 12, 24, 36, 48 e 60 horas), tendo como parâmetros a emergência inicial e final (6 e 12 dias). Na longevidade, terceiro ensaio, os tratamentos constaram da amostragem de sementes obtidas sem lavagem, submetidas à secagem ao ar livre, e mantidas sem acondicionamento, analisadas a cada 30 dias, em nove ocasiões, sendo determinados emergência inicial e final. Conclui-se que, a lavagem das sementes melhora a emergência e, armazenadas a 5°C por doze meses, perdem a viabilidade. Mais de 12 horas de secagem reduz o teor de umidade em 50% nas sementes recém-colhidas e 94% nas armazenadas. A secagem por 60 horas reduz a emergência total em 36%, comprometendo o vigor das sementes. Estima-se a longevidade em 180 dias.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia de sementes. Qualidade de sementes. Emergência em sementes

ABSTRACT

The research was conducted at the Universidade Federal do Piauí in Seed Analysis Laboratory in Teresina, between May 2018 and July 2019, in three trials in which it was evaluated Silk Flower seeds and tolerance to drying and longevity, in a randomized block design. The first evaluated the effect of washing the viability of freshly harvested seeds. In the second trial was tested for tolerance to drying and other fresh seeds originating from the same batch of fruit stored for 12 months at 5°C temperature. Treatments consisted of a factorial 2 x 6, resulting from the seed of nature factors (stored at low temperature or freshly cut) and drying time (0, 12, 24, 36, 48 and 60 hours), with the emergency parameters initial and final (6 and 12 days). Longevity, third test, treatments consisted of seed sampling obtained without washing, subjected to drying in the air, and maintained without packaging, analyzed every 30 days, on nine occasions, with certain initial emergency and end. In conclusion, the washing of the seeds improves emergency and stored at 5°C for twelve months, lose viability. More than 12 hours of drying reduces the moisture content of 50% in the fresh seeds and stored in 94%. Drying for 60 hours reduces the overall emergency by 36%, affecting seed germination. It is estimated longevity in 180 days.

KEYWORDS: Seed technology. Seed quality. Emergency seed

¹ Engenheiro Agrônomo UFC, MSc Fitotecnia UFV, Doutor em Agronomia ESALQ/ USP, Universidade Federal do Piauí (Professor Titular)

² Engenheira Agrônoma pela UFPI, assistente de pesquisa, ex-bolsista do CNPq, profissional liberal.

³ Concludente do curso de agronomia da UFPI. Universidade Federal do Piauí

⁴ Concludente do curso de agronomia da UFPI. Universidade Federal do Piauí

⁵ Concludente do curso de agronomia da UFPI. Universidade Federal do Piauí

⁶ Engenheiro Agrônomo UFPI, Instrutor SENAR



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

INTRODUÇÃO

Buscou-se no presente trabalho avaliar sementes de Flor de Seda quanto à tolerância à secagem e longevidade. Para tanto, constituíram-se objetivos específicos: 1) averiguar o efeito da lavagem na viabilidade de sementes recém colhidas; 2) testar a tolerância à secagem em sementes recém colhidas e outras originárias do mesmo lote, oriundas de frutos armazenados por um período de 12 meses à temperatura de 5°C; 3) avaliar a longevidade de sementes obtidas sem lavagem, submetidas à secagem ao ar livre, e mantidas sem acondicionamento, analisadas a cada 30 dias, em nove ocasiões, para aferição de emergência inicial e final.

A espécie *Calotropis procera*, integra a família *Apocynaceae* e está amplamente disseminada nas diversas regiões quentes do Brasil, formando populações numerosas na margem de rodovias, a qual tem recebido inúmeras denominações populares, de acordo com a localidade onde se desenvolve, como Flor de Seda, Algodão de Seda, Algodão da Praia, Leiteira, Paina-de-pó, Paina-de-Seda, Saco-de-Velho, Queimadeira, Pé-de-Balão, Janaúba e Ciúme (SOUTO *et al.*, 2008).

Diferentes partes da Flor de Seda tem sido usadas como fitoterápicos em muitas enfermidades na medicina Oriental, como analgésicos, anti-inflamatórios, agentes purgativos, anti-helmínticos, antimicrobianos, larvicidas, nematicidas, anticancerígenos, no tratamento das úlceras gástricas, nas doenças hepáticas e como antídoto de envenenamento por serpentes (BASU *et al.*, 1992; TANIRA *et al.*, 1994; KHAIMAR, 2012). O látex da planta é muito irritante e corrosivo destacando-se ainda pelo poder antioxidante e antidiabético (ROY *et al.*, 2005). Na atualidade acena-se a possibilidade de uso no arraçoamento animal (COSTA *et al.*, 2009), além da capacidade potencial de uso na indústria têxtil (BELFORT *et al.*, 2021)

Popularizada como planta invasora, o pouco conhecimento disponível não é suficiente para compor um pacote tecnológico, transformando-a em cultura comercial. Para tanto qualquer sistema deve iniciar-se com a propagação e esta pode ser realizada por processo vegetativo por meio de estacas ou por via seminífera, disseminando-se facilmente através do vento, contando com a presença de fibras que auxiliam na dispersão.

A longevidade em sementes salienta um dos principais aspectos relacionados com a perpetuação por restringir o período vital das espécies, determinando uma correção de rumos, quanto aos procedimentos para sua multiplicação.

Segundo Toledo e Marcos Filho (1977), a longevidade em sementes corresponde ao período em que ela se mantém viva, capaz de germinar quando colocada em condições favoráveis. Para tanto, Harrington (1972) as classificou como sementes de vida curta (longevidade inferior a 10 anos) e longevas (longevidade igual ou superior a 10 anos). A curta longevidade, limita o prazo de utilização das sementes, impondo a realização da sementeira logo após a extração dos frutos (STUBSGAARD, 1990).

O teor de água nas sementes é outro fator que influencia decisivamente no processo germinativo e na sua longevidade. A secagem pós-colheita é realizada com o objetivo de reduzir esse teor de água a níveis seguros, visando a preservação da qualidade fisiológica durante o



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

armazenamento (GARCIA *et al.*, 2004; MARCOS FILHO, 2005). Em conexão com o fator umidade, insere-se a tolerância à secagem, sendo elas classificadas como ortodoxas e recalcitrantes.

As sementes recalcitrantes não passam pela secagem ao final da fase de maturidade fisiológica, sendo dispersas da planta mãe com teor de água relativamente alto, com valores variando no geral, entre 60 e 70%, em condições de germinação imediata (FERREIRA; BORGHETTI, 2004). Além dos tipos mencionados acima, há um terceiro, no qual as sementes apresentam um comportamento intermediário entre o ortodoxo e o recalcitrante (ELLIS *et al.*, 1990). Aquelas, então classificadas como intermediárias, toleram a desidratação entre 7% e 12% de umidade, apresentam viabilidade relativamente curta e, quase sempre, altamente sensíveis a danos por embebição ou temperaturas baixas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

A literatura revela muitas contribuições no sentido de elucidar a eventual necessidade ou sensibilidade das sementes ao processo de dessecação, sendo de grande importância quantificar esse comportamento (MASETTO *et al.*, 2008; FISHER, 2008; ANGELOVICI *et al.*, 2010).

A velocidade do processo de deterioração pode ser controlada em função da longevidade, da qualidade inicial das sementes e das condições do ambiente. Como a longevidade é um atributo do genótipo, somente a qualidade inicial das sementes e as condições do ambiente de armazenamento podem ser manipuladas (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977; POPINIGIS, 1985; CARVALHO; NAKAGAWA, 1988).

A temperatura é mais um dos fatores ambientais que afeta a longevidade da semente, além do mais, para as espécies tropicais nativas, é imprescindível conhecer o menor grau de umidade suportável pelas sementes, sem que haja o comprometimento da qualidade fisiológica de modo a definir a adequada tecnologia de armazenamento (NASCIMENTO *et al.*, 2007). Tal estratégia permitirá o armazenamento de sementes recalcitrantes com teores de água relativamente altos, próximos ao limite crítico para a espécie, adequados às suas características.

Em sintonia com o exposto, procurou-se através do presente trabalho avaliar a longevidade e a tolerância à secagem em sementes da Flor de Seda.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, em Teresina, no período de maio de 2018 a julho de 2019, em três ensaios.

No primeiro momento procurou-se avaliar o efeito da lavagem das sementes utilizando material proveniente de frutos da Flor de Seda em cultivo na área, colhidos um dia antes da deiscência, evitando a natural dispersão das sementes. Em evento preliminar à secagem, foi determinado o teor de água inicial das sementes pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas (BRASIL, 2009). Para tanto, amostras foram homogeneizadas para compor o lote daquelas que seriam testadas sem lavagem e as remanescentes que foram lavadas em água corrente e, a seguir também submetidas aos testes de emergência. O desenho estatístico consistiu em blocos ao acaso,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

com quatro repetições, em parcelas constituídas de 20 células de bandejas de poliestireno expandido com 128 células, preenchidas com substrato comercial. Aos seis e aos doze dias da semeadura foram realizadas contagens, com transformação em porcentagem, de modo a aferir o vigor e emergência total.

Quanto à avaliação da tolerância à secagem foi realizada no segundo ensaio, onde sementes obtidas de frutos recém-colhidos e outras originárias de frutos armazenados, por um período de aproximadamente 12 meses em conservador à temperatura de 5°C, foram submetidas aos procedimentos de secagem natural em intervalos de 12 horas, consoante os tratamentos. Estes, resultaram da combinação dos fatores natureza da semente (armazenadas a baixa temperatura ou recém-colhidas) e tempos de secagem (0, 12, 24, 36, 48 e 60 horas), configurando um esquema fatorial 2x6, num delineamento de blocos casualizados com 4 repetições, cujas parcelas foram constituídas por 16 células. Em cada ocasião a umidade das sementes foi determinada consoante o tempo de secagem. Tomou-se como rotina proceder a determinação da umidade das sementes para imediatamente realizar os testes de emergência inicial definida aos 6 dias da semeadura e final aos 12 dias (BRASIL, 2009).

A avaliação da longevidade foi realizada no terceiro ensaio, onde os tratamentos consistiram na amostragem de sementes recém-colhidas, obtidas sem lavagem as quais foram postas a secar ao ar livre, e mantidas sem acondicionamento nas dependências do Laboratório de Sementes e a seguir divididas em nove lotes os quais se constituíram em tratamentos, de modo que, a cada 30 dias, oito amostras de 20 sementes eram submetidas aos testes de emergência. Para tanto utilizaram-se bandejas de poliestireno expandido com 128 células, com substrato comercial. O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, com oito repetições, nove tratamentos, constituindo-se os parâmetros em emergência inicial definida aos 6 dias da semeadura e final aos 12 dias.

O programa estatístico ASSISTAT (FERREIRA, 2014) foi utilizado para processar os dados obtidos e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, seguindo orientação de Gomes (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lavagem e tolerância das sementes à secagem

As sementes recém-colhidas, lavadas apresentaram maior vigor e emergência total em confronto com as sementes não lavadas (Tabela 1), resultado que pode ser explicado como consequência da eliminação de inibidores químicos outrora presentes na superfície das mesmas (CARMONA *et al.*, 1994; BASKIN; BASKIN, 1998; ONO *et al.*, 2004; BELFORT *et al.*, 2021). O fenômeno da viviparidade pode ser identificado como a capacidade da semente germinar ainda na planta mãe, no fruto. Para tanto, existem substâncias que, sob condições naturais, no fruto e/ou no tegumento das sementes, geralmente inibem a viviparidade (CHIN *et al.*, 1989; TAIZ *et al.*, 2017), ou em consequência da modificação das relações promotores/inibidores, induzindo à germinação e ativando o crescimento do embrião (PINA-RODRIGUES, 1996). A pré-hidratação ou a simples lavagem em água corrente pode ser considerada às vezes mais eficiente do que a própria aplicação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

do GA3 (ATENCIO *et al.*, 2003), o que bem justifica a operacionalização da prática no preparo das sementes visando a semeadura em curto prazo. De qualquer forma é importante salientar a influência da hidratação das sementes da Flor de Seda nas seis primeiras horas, elevando a emergência inicial (BELFORT *et al.*, 2021).

Tabela 1. Médias correspondentes ao vigor (%), emergência total (%) de plântulas de Flor de Seda, submetidas ou não à lavagem. Teresina, Piauí, Brasil, 2019.

Tratamento das sementes	Vigor (%)	Emergência (%)
Lavadas	15,62 a	87,50 a
Não Lavadas	10,15 b	68,75 b

Médias seguidas da amostra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As sementes recém-colhidas e as armazenadas apresentaram pesos similares e perderam, em 12 horas respectivamente 40,40 e 45,55 % de seu peso original, com registro de maior perda quando armazenadas em baixa temperatura, conforme é mostrado na Tabela 2. Percebe-se ao mesmo tempo que enquanto as sementes recém-colhidas perdem 53% de água, as armazenadas perdem cerca de 94%. A manutenção em baixa temperatura por certo promoveu a destruição da semente, da sua estrutura, transformando-a numa massa amorfa. Durante o processo de secagem, as sementes sofrem mudanças físicas que podem provocar fissuras tornando-as mais susceptíveis à quebra (GARCIA *et al.*, 2004). Sementes de soja avaliadas quanto à capacidade de absorção, submetidas à colheita retardada tiveram aumento na velocidade de embebição em relação às obtidas de colheita em época normal, demonstrando que sementes deterioradas absorvem água mais rapidamente (ROCHA *et al.*, (1984). Segundo Popinigis (1977), a maior permeabilidade das membranas explica a razão pela qual sementes deterioradas absorvem água mais rapidamente.

Tabela 2. Teor de umidade das sementes (%) recém-colhidas ou armazenadas em baixa temperatura, em função níveis de secagem; emergência Inicial e final (%) na Flor de Seda em resposta a tempos de secagem natural. Teresina, Piauí, Brasil, 2019.

Tempo de secagem (h)	Teor de umidade (%)		Vigor (%)	Emergência total (%)
	Condição da semente			
	Recém-colhida	Armazenada		
0,00	48,15	53,33	18,31a	81,66 ab
12,00	22,22	5,88	9,99 b	88,33 a
24,00	22,22	3,30	11,65 b	85,00 a
36,00	22,20	3,22	4,99 c	75,00 ab
48,00	22,20	3,20	3,33 c	83,33 ab
60,00	22,22	3,19	0,00 c	54,93 b

Médias seguidas da amostra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

Sementes de genipapo, então classificadas como recalitrantes, podem suportar secagem até um nível em torno de 10% de água, sem que haja comprometimento acentuado na porcentagem de germinação (CARVALHO; NASCIMENTO, 2000). Nascimento *et al.* (2007) trabalhando com o Açai (*Euterpe oleracea*) espécie classificada como recalitrante, verificaram que abaixo de 30,3% de teor de água, há redução progressiva na germinação e vigor das sementes, e ao atingirem 15,1% de teor de água, as sementes não mais germinam. Sementes de flor-de-seda com teor de água de 7% são conservadas com eficiência em embalagens de saco de papel em ambiente controlado (16°C a 18°C, 50-55% UR), por 90 dias (OLIVEIRA-BENTO *et al.*, 2015).

Quanto à viabilidade comparada entre sementes recém-colhidas e armazenadas, não houve registro de emergência para as últimas, demonstrando o efeito deletério da baixa temperatura em sua viabilidade.

Avaliações de emergência realizadas quando da primeira contagem apontam reações ao tempo de secagem, onde se percebe alterações drásticas após as 24 horas, zerando ao atingir as 60 horas de secagem. Para a emergência total houve queda superior a 34%, a partir de 48 horas de secagem (Tabela 2). De qualquer modo é oportuno registrar que, as sementes recém-colhidas, com umidade inicial de 48,15%, sofreram redução para se estabilizar em torno de 22%. Quanto as sementes armazenadas, a desidratação por 12 horas foi suficiente para rebaixar de 53,33% para 5% o teor de umidade. Na avaliação de Bewley e Black (1994) sementes classificadas como intolerantes à dessecação, denominadas recalitrantes devem ser armazenadas com teores de água relativamente altos, pois caso sejam desidratadas a teores de água inferiores a um nível crítico mínimo, que varia com a espécie, perdem a viabilidade. É oportuno lembrar que as sementes armazenadas foram retiradas dos frutos os quais haviam sido depositados em conservador, embalados em sacos de polietileno transparente, circunstâncias que favoreceram a formação de cristais de gelo em torno dos frutos. Sementes com elevados teores de água, ortodoxas ou recalitrantes, são suscetíveis a danos causados por temperaturas negativas, devido à formação de cristais de gelo nos tecidos, provocando em consequência, perda da viabilidade (FONSECA; FREIRE, 2003).

A secagem afetou o vigor, com valores iniciais baixos, próximos de 20%, caindo 50% após 12 horas, dados que revelam reduzida energia germinativa para o lote, possível consequência da intensa variabilidade genotípica da espécie. Ao mesmo tempo a secagem afetou a emergência total quando as sementes ficaram expostas por 60 horas de desidratação, cujos valores decresceram de 83,33 para 54,93%. Tais resultados são considerados de difícil explicação, tendo em vista que, se examinado pelo crivo do teor de umidade, as sementes já haviam estabilizado seu conteúdo de água no patamar de 22% e emergência um pouco superior a 80% conforme é mostrado na Tabela 2.

Os efeitos observados contrariam resultados obtidos por Oliveira-Bento (2015), onde o autor classificou fisiologicamente as sementes da Flor de Seda como ortodoxas. De qualquer modo parece mais prudente flexibilizar na perspectiva de garantir critérios para a classificação das espécies quanto ao seu comportamento fisiológico trafegando por ortodoxas, recalitrantes ou com comportamento



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

intermediário entre o ortodoxo e o recalcitrante, acompanhando prescrição de Ellis *et al.*, (1990). Sementes com este comportamento toleram a desidratação entre 7% e 12%, mas ainda apresentam viabilidade relativamente curta e, elevada a danos por embebição ou temperaturas baixas (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Inúmeras espécies florestais dispersam suas sementes com alto conteúdo de água (CARVALHO *et al.*, 1983; BARBOSA *et al.*, 1992) indicando que estas plantas podem ter comportamento recalcitrante durante o armazenamento e ao mesmo tempo apresentar níveis variáveis de sensibilidade à dessecação (PAMMENTER *et al.*, 2000). Sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) iniciam a dispersão com alto conteúdo de água o que pode indicar um comportamento recalcitrante (GEMAQUE *et al.*, 2005). Anuncia-se, porém, registros na literatura desta espécie ter comportamento ortodoxo no armazenamento (CARVALHO, 2000). Gemaque *et al.* (2005) testando métodos de secagem em sementes de Ipê-Roxo concluíram que elas apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Segundo eles o método de secagem lenta, permitiu a redução no teor de água nas sementes de 51,33 para 33% após 50 horas de secagem, permanecendo em equilíbrio com o ambiente até 840 horas de operação. Neste método de secagem, houve uma redução no teor de água de 30 pontos percentuais nas primeiras 24 horas, atingindo teor de água próximo a 11% em 48 horas. Acerca da germinação a maior porcentagem (49,34%) para sementes com 12,9% de água correspondeu a um tempo de secagem de 37 horas.

É oportuno atentar para o que, “quando ocorre deiscência do fruto, a exposição ao vento inicia um processo de desidratação de toda a estrutura placentária onde despontam as fibras, fenômeno que permitirá a dispersão. As fibras são os verdadeiros veículos de transporte das sementes e estas, apresentando o máximo teor de umidade pelo fato de, possivelmente não haver passado pelo processo de secagem quando atingiram a maturação fisiológica, serão conduzidas para o ambiente onde, uma vez depositadas, germinarão” (BELFORT *et al.*, 2021).

A longevidade

O vigor, como é mostrado na Tabela 3, cresceu abruptamente atingindo o índice de 88,84 % nos 30 dias, decrescendo na mesma magnitude nos 90. A emergência total cresceu com o tempo, estabilizando-se entre 30 e 180 dias, decrescendo de modo drástico aos 210 dias. Mesmo no ambiente de laboratório conforme menciona Oliveira-Bento (2015), sem controle de temperatura e umidade relativa do ar não foi eficiente para a manutenção da viabilidade das sementes de flor de seda, as quais tiveram a sua germinação reduzida a partir dos 90 dias de armazenamento. Examinado o vigor, fica evidente tratar-se de uma espécie ainda não submetida ao melhoramento, expressando uma intensa variabilidade no decorrer do processo de emergência.

Quanto à emergência final, a avaliação realizada em sementes recém-colhidas apontou valores inicialmente elevados, crescendo cerca de 38% aos 30 dias para decrescer drasticamente a partir dos 180, aproximando-se de zero aos 210 dias. Tais informações colidem em parte com o observado por Oliveira-Bento (2015), á medida que o autor afirma com base em avaliações realizadas



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

acerca do armazenamento desta espécie que, a viabilidade das sementes decresceu em função do tempo de armazenamento durante 180 dias. Ressalte-se, outrossim, que a espécie vegetal em análise é considerada uma planta invasora, com ocorrência errante, com excepcional mecanismo de dispersão, o que favoreceria os cruzamentos e, por consequência, a elevação da variabilidade genotípica; razões passíveis de uso na explicação das explicitadas diferenças de comportamento.

Tabela 3. Médias correspondentes ao vigor (%) e emergência (%) de plântulas de Flor de Seda, de diferentes tempos de armazenamento das sementes. Teresina, Piauí, Brasil, 2019.

Tempo de armazenamento das sementes (dias)	Vigor (%)	Emergência (%)
00,00	10,15 c	68,75 b
30,00	88,84 ^a	99,22 a
60,00	50,00 b	100,00 a
90,00	70,31ab	100,00 a
120,00	9,60 c	94,53 a
150,00	0,78 c	99,22 a
180,00	21,87 c	96,09 a
210,00	0,78 c	6,25 c
240,00	3,90 c	4,69 c

Médias seguidas da amostra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Kano *et al.* (1978) comentam que os ipês, assim como grande parte das nossas espécies nativas, apresentam uma baixa longevidade natural para suas sementes, restringindo a sua utilização em reflorestamento. Esses autores constataram que sementes armazenadas em sacos de papel permeáveis, ao vapor d'água, apresentaram 81% de germinação, quando a umidade das sementes era de 9,07% e, à medida que o período de armazenamento aumentava, a porcentagem de germinação era diminuída até anular-se aos 240 dias. Sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia*) enterradas, permanecem viáveis por até 150 dias, com viabilidade de até 72% (MOTTA *et al.*, 2006). Para Vieira e Gusmão (2006) sementes de genipapo (*Genipa americana*), apresentam pequena longevidade, com ausência de germinação após 60 dias de armazenamento. Para a Catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.), o ambiente controlado (18-20°C, \pm 60% UR) é o mais adequado para a conservação de sementes, tanto em embalagem de vidro quanto em sacos plásticos, garantindo o seu potencial fisiológico por 210 dias (BENEDITO, 2011). Em jaca, após 30 dias de armazenamento em condições controladas (10°C e 40% UR), a germinação das sementes com grau de umidade de 56% diminuiu de 51% para 27%, e não foi obtida germinação em sementes armazenadas por 60 dias (SILVA *et al.*, 2007).

De um modo geral a emergência se caracterizou pelos valores sempre baixos na primeira contagem, contrastando com elevados valores na emergência total, observações também verificadas por Silva *et al.* (2007), evidenciando a capacidade de perpetuação da espécie.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lavagem das sementes favorece a sua emergência e, quando armazenadas em baixa temperatura por um período superior a 12 meses perdem a viabilidade. A secagem a partir de 12



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

horas reduz o teor original de umidade em cerca de 50% nas sementes recém-colhidas e 94% nas armazenadas em baixa temperatura. A secagem por 60 horas pode reduzir a emergência total em 36%, comprometendo o vigor das sementes. A longevidade decresce drasticamente a partir dos 180 dias de armazenagem, aproximando-se de zero aos 210 dias.

Trabalhos buscando selecionar linhagens na espécie devem instituir uma linha de pesquisa que permita regularizar emergência e, naturalmente buscar subsídios para a sistematização de métodos de cultivo. Perdura a necessidade de um consenso quanto à classificação das sementes desta espécie vegetal, quanto à tolerância à secagem.

REFERÊNCIAS

ANGELOVICI, R. et al. Seed desiccation: a bridge between maturation and germination. **Trends in Plant Science**, London, v. 15, n. 4, p. 211-218, 2010.

ATENCIO, L.; COLMENARES, R.; RAMÍREZ-VILLALOBOS, M.; MARCANO, D. Tratamientos pregerminativos en acacia San Francisco (*Peltophorum pterocarpum*) Fabaceae. **Revista da Faculdade de Agronomia**, Luz, v. 20, p. 63-71, 2003.

BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B. de; SANTOS, S. R. G. dos. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**.[...]. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 665-673.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds**: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego: Academic Press, 1998. 666 p.

BASU, A. et al. Hepatoprotective effects of *Calotropis procera* root extract on experimental liver damage in animals. **Fitoterapia**, v. 63, n. 6, p. 507-514, 1992.

BELFORT, C. C.; CAMPELO, P. E. B.; SOARES, F. da S.; QUEIROZ NETO, A. P de.; NERY, E. B.; OLIVEIRA, K. F. B. Tecnologia de sementes em emergência e variáveis biométricas da Flor de Seda (*Calotropis procera*). **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 17, p. e255101724898, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i17.24898. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24898>. Acesso em: 5 jan. 2022.

BENEDITO, C. P.; RIBEIRO, M. C. C.; TORRES, S. B.; CAMACHO, R. G. V.; SOARES, A. N. R.; GUIMARÃES, L. M. S. Armazenamento de sementes de catanduva (*Piptadenia moniliformis*, Benth.) em diferentes ambientes e embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 028-037, 2011.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. 2 nd ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

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

CARMONA, R.; REZENDE, L. P.; PARENTE, T. V. Extração química de sementes de gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 31-33, 1994.

CARVALHO, J. E. U. de; KATO, A. K.; FIGUEIRÊDO, F. J. C. **Efeito do estágio de maturação do fruto sobre a qualidade da semente do guaranzeiro**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 11 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 43).

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 53-56, 2000.

CARVALHO, L. R. **Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais quanto à capacidade fisiológica de armazenamento**. 2000. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 2000. 424 p.

CHIN, H. F.; HOR, Y. L.; LASSIM, M. B. Identification of recalcitrant seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 12, p. 429-436, 1989.

COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; ALVES, A. R.; MEDEIROS, G. R. Perspectivas de utilização da flor-de-seda (*Calotropis procera*) na produção animal. **Caatinga**, (Mossoró, Brasil), v. 22, n. 1, p. 01-09, jan./mar. 2009. Disponível em: www.ufersa.edu.br/caatinga.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, H. An intermediate category of seed storage behaviour I. Coffee. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 41, n. 230, p. 1167-1174, 1990.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. DOI: 10.1590/S1413-70542014000200001

FISHER, K. M. Bayesian reconstruction of ancestral expression of the lea gene families reveals propagule-derived desiccation tolerance in resurrection plants. **American Journal of Botany**, Lancaster, v. 95, n. 4, p. 506-515, 2008. Disponível em: <http://www.amjbot.org/cgi/reprint/95/4/506>. Acesso em: 06 jan. 2022.

FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 297-303, 2003.

GARCIA, D. C.; BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S. T.; MENEZES, N. L. A secagem de sementes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 603-608, 2004.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A.; FARIA, J. M. R. Efeito das secagens lenta e rápida em sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.) **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 329-335, out./dez. 2005.

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 11. ed. Piracicaba, SP: Nobel. 2009. 466 p.

HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T. T. (Ed.). **Seed biology**. New York: Academic Press, 1972. p. 145-245.

KANO, N. K.; MARQUES, F. C. M.; KAGEYAMA, P. Y. Armazenamento de sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp.). **IPEF**, Piracicaba, v. 17, p. 12-33, 1978.

KHAIMAR, A. K. *Calotropis procera*: an ethnopharmacological update. **Advance Research in Pharmaceuticals Biologicals**, v. 2, n. 2, p. 142-156, 2012.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

MASETTO, T. E.; FARIA, J. M. R.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. Desiccation tolerance and DNA integrity in *Eugenia pleurantha* O. Berg. (Myrtaceae) seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 175-180, 2008.

MOTTA, M. S.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A. Longevidade de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* LAM. - *Sterculiaceae*) no solo em condições naturais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 07-14, 2006.

NASCIMENTO, W. M. O.; NOVENBRE, A. D. L. C.; CICERO, S. M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 38-43, 2007.

OLIVEIRA-BENTO, S. R. R.; TORRES, S. B.; VIEIRA BENTO, D. A.; SILVA, B. K. A.; DANTAS, F. J. C.; MELO, V. C. Armazenamento de sementes de flor-de-seda [*Calotropis procera* (AITON) W.T. AITON]. **Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 1, p. 39-47, 2015.

ONO, E. O.; GRANA JÚNIOR, J. F.; RODRIGUES, J.D. Reguladores vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 348-350, 2004.

PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P.; WALTERS, C. The effect of drying on recalcitrant seeds: 'lethal water contents', causes of damage, and quantitation of recalcitrance. P. 215-221 *In*: BLACK, M.; BRADFORD, K. J.; VAZQUEZ-RAMOS, J. (Eds.) Seed biology, advances and applications. **Proceedings of the Sixth International Workshop on Seeds**, Mexico (Eds. Black, M., Bradford, K.J. and Vazquez Ramos, J.), CABI Publishing, Wallingford, UK.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Ecologia reprodutiva e conservação de recursos genéticos de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. na região do estuário Amazônico**. 1996. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985. 289 p.

ROCHA, V. S.; SEDIYAMA, T.; SILVA, R. F.; SEDIYAMA, C. S.; THIEBAUT, J. T. L. Embebição de água e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 6, p. 51-56, 1984.

ROY, S.; SEGHAL, R.; PADHY, B. M.; KUMAR, V. L. Antioxidant and protective effect of latex of *Calotropis procera* against alloxan-induced diabetes in rats. **Journal of Ethnofarmacology**, v. 102, n. 3, p. 470-473, 2005.

SILVA, J. R.; MEDEIROS, M. A. A.; NASCIMENTO, I. J. B.; RIBEIRO, M. C. C.; NUNES, G. H. S. Temperatura e substrato na germinação de sementes de flor-de-seda. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v. 22, n. 1, p. 175-179, jan./mar. 2009.

SILVA, T. T. A.; SOUZA, L. A.; OLIVEIRA, L. M.; GUIMARÃES, R. M. Temperatura de germinação, sensibilidade à dessecação e armazenamento de sementes de jaqueira. **Rev. Ciên. Agron.**, Fortaleza, v. 38, n. 4, p. 436-439, out./dez. 2007.

SOUTO, P. C.; SALES, F. C. V.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUSA, A. A.; Biometria de frutos e número de sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. no semiárido da Paraíba. **Revista Verde** Mossoró, RN, v. 3, n. 1, p. 108-113, jan./mar. 2008.

STUBSGAARD, F. **Seed moisture**. Humlebaek: DFSC, 1990. 30 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

TOLERÂNCIA À SECAGEM E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE FLOR DE SEDA (*Calotropis procera*)
Cristovam Colombo Belfort, Eulina Barbosa Nery, Flávia da Silva Soares,
Pedro Emartino Bezerra Campelo, James Pinho Gomes, Thyago Ribeiro de Lima

TANIRA, M. O. M.; BASHIR, A. K.; DIB, R.; GOODWIN, C. S.; WASFI, I. A.; BANNA, N. R. Antimicrobial and phytochemical screening of medicinal plants of the United Arab Emirates. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 41, p. 201-205, 1994.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes**: tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Efeitos de giberelinas, fungicidas e do armazenamento na germinação de sementes de *Genipa americana* L. (RUBIACEAE), **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 137-144, abr./jun. 2006.