

Superação da dormência em sementes de *Bromelia balansae* (Bromeliaceae)

Maria de Fátima B Coelho¹; Sandro N Vieira²; Leo A Chig²; Laercio W Santos¹; Maria Cristina de F e Albuquerque²

¹UFERSA, C. Postal 137, 59625-900 Mossoró-RN; coelhomfstrela@gmail.com; laerwan@gmail.com; ²UFMT, Av. Fernando Correa da Costa s/n, 78060-900 Cuiabá-MT; sandronunesvieira@yahoo.com.br; leochig@gmail.com; mariacfa@terra.com.br

RESUMO

Os efeitos da temperatura, substratos e tratamentos pré-germinativos para a superação da dormência foram avaliados na germinação de sementes de *Bromelia balansae* (caraguatá) oriundas de frutos coletados em Chapada dos Guimarães-MT. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições de 50 sementes por parcela. No primeiro experimento as sementes foram submetidas a seis tratamentos: a) 25°C e sobre papel, b) 30°C e entre papel, c) 25°C sobre papel, d) 30°C e entre papel, e) alternada 25/30°C e sobre papel e f) alternada 25/30°C e entre papel. No segundo foram avaliados os pré-tratamentos: a) ácido sulfúrico PA (98%) por 60 minutos; b) ácido sulfúrico PA (98%) por 15 minutos; c) ácido sulfúrico PA (98%) por 5 minutos; d) escarificação mecânica com lixa nº 80 e e) controle. No terceiro experimento os pré-tratamentos foram: a) ácido sulfúrico PA (98%) por 1 minuto; b) ácido sulfúrico PA (98%) por 3 minutos; c) ácido sulfúrico PA (98%) por 5 minutos; d) escarificação com lixa nº 80; e) imersão em água a 100°C por 15 min. e f) controle. Nos dois primeiros experimentos houve baixa percentagem de germinação, com maior média de 25%. No terceiro experimento a germinação foi maior nos tratamentos com ácido sulfúrico (40% a 70%). As sementes de *B. balansae* apresentam dormência tegumentar que é superada com a imersão em ácido sulfúrico PA (98%) por 1 minuto.

Palavras-chave: *Bromelia balansae*, planta medicinal, caraguatá, germinação, cerrado.

ABSTRACT

Overcoming seed dormancy of *Bromelia balansae* (Bromeliaceae)

The effects of temperature and substrates and different methods to overcome dormancy of *Bromelia balansae* (caraguatá) seeds were evaluated. The fruits were collected on Chapada dos Guimarães, Mato Grosso State, Brazil. The experimental design was completely randomized with five replications of 50 seeds for each sample. On the first experiment the seeds were submitted to six treatments: a) 25°C and over the paper, b) 30°C and over the paper, c) 25°C and between papers, d) 35°C and between papers, e) alternating 25/30°C and over the paper f) alternating 25/30°C and between papers. On the second experiment we evaluated a) immersion in concentrated sulfuric acid PA (98%) during 60 minutes, b) immersion in concentrated sulfuric acid PA (98%) during 15 minutes, c) immersion in concentrated sulfuric acid PA (98%) during 5 minutes, d) mechanical scarification with nº 80 sandpaper, e) control. On the third experiment we evaluated a) sulfuric acid PA (98%) for 1 minute; b) sulfuric acid PA (98%) for 3 minutes; c) sulfuric acid PA (98%) for 5 minutes; d) mechanical scarification with nº 80 sandpaper, e) immersion in water at 100°C and f) control. On the two first experiments the seed germination was low. On the third experiment the seed germination was higher in the treatments with sulfuric acid (40% to 70%). The seeds of *B. balansae* present seedcoat dormancy that is overcome with the sulfuric acid immersion 100% for 1 minute.

Keywords: *Bromelia balansae*, medicinal plant, caraguatá, germination, savannah.

(Recebido para publicação em 6 de maio de 2010; aceito em 28 de setembro de 2011)
(Received on May 6, 2010; accepted on September 28, 2011)

Bromelia é um dos gêneros mais diversos dentro de Bromelioideae e inclui 56 espécies (Luther, 2006) que se distribuem da região central do México até a Bacia do Prata, na Argentina. Dois centros de diversidade podem ser reconhecidos para o gênero, o primeiro na América Central, estendendo-se aos Andes; e o segundo no Escudo Brasileiro, principalmente no Domínio do Cerrado (Benzing, 2000).

No cerrado é freqüente a *Bromelia balansae* Mez., conhecida como ca-

raguatá. Espécie com vários usos e funções junto aos povos tradicionais e ecossistemas, dentre eles, a extração de fibras, a alimentação humana e animal (aves, quati e outros mamíferos), uso fitoterapêutico em ferimentos e garganta inflamados, xarope e expectorante. É apontada como espécie útil na formação de sistemas agroflorestais na grande área do cerrado e na região sul e sudeste (Pott *et al.*, 2004).

O cerrado contém uma flora medicinal riquíssima, com cerca de 700

espécies utilizadas na medicina popular, porém a grande maioria destas espécies requer estudos básicos que viabilizem sua conservação (Vieira & Alves, 2003) e os aspectos agrônômicos de várias espécies são ainda desconhecidos. Labouriau (1963, 1966) enfatizou a necessidade de se estudar a germinação, a viabilidade e os mecanismos de dispersão de sementes de espécies do cerrado. Albuquerque *et al.* (2003) apresentaram uma revisão dos estudos conduzidos com germinação de espécies

medicinais do cerrado em Mato Grosso, mas não constam informações sobre *Bromelia balansae*.

Existem sementes que, devido a características físicas e químicas do tegumento, apresentam estrutura e consistência compactas e impermeáveis à água e gases e inibições mecânica e química da germinação. Tal fenômeno constitui fator limitante à propagação da espécie, ocorrendo principalmente em leguminosas e outras famílias que possuem sementes com tegumento duro e impermeável (Bewley & Black, 1994).

Rolston (1978) verificou que das 260 espécies de leguminosas examinadas, cerca de 85% apresentavam sementes com tegumento total ou parcialmente impermeável à água. Nesse tipo de dormência, o procedimento em laboratório é a remoção do tegumento ou a escarificação química ou mecânica. Em condições naturais, a escarificação pode ocorrer pelo aquecimento úmido ou seco do solo, ou por temperaturas alternadas, o que permitiria a água chegar ao interior da semente. Esse processo pode ocorrer também pela ação de ácidos, quando da ingestão das sementes por animais dispersores, além da ação dos microorganismos presentes no solo (Vazquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1993).

Em *B. balansae* o papel de animais dispersores parece ser importante na superação da dormência, pois em estudo conduzido na serra do Japi-SP, Nakano-Oliveira *et al.* (2004) verificaram que as sementes que passaram pelo trato digestivo do quati (*Nasua nasua*) apresentaram uma taxa de germinação significativamente maior que as retiradas diretamente do fruto.

Diante das considerações acima, este trabalho teve o objetivo de verificar o efeito da temperatura, tipo de substrato e de pré-tratamentos germinativos para superar a dormência de *Bromelia balansae*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos maduros de *B. balansae* foram coletados em dezembro de 2004 em Chapada dos Guimarães-MT, e foram acondicionados em sacolas de

polietileno abertas em ambiente com ar refrigerado (24°C) durante o dia e à noite em temperatura ambiente, durante cinco dias. As sementes foram então extraídas manualmente dos frutos sadios, lavadas em água corrente, colocadas sobre folhas de papel mata borrão, e postas a secar em local protegido da luz solar direta, em temperatura ambiente (25-30°C). Após a secagem foram colocadas em sacola de papel pardo e armazenadas em câmara climatizada (16±3°C e UR= 60±10%). O teor de água foi determinado, antes da realização dos experimentos, pelo método da estufa a 105±3°C, com duas subamostras de cinco gramas de sementes, por 24 horas e o peso de mil sementes foi obtido com oito repetições de 100 sementes segundo as Regras para Análise de Sementes, (Brasil, 2009).

Foram conduzidos três experimentos no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso. No final dos experimentos, realizou-se no Laboratório de Fitopatologia a análise sanitária das sementes ainda restantes, utilizando o “blotter test”, conforme Neergaard (1977) e a determinação das sementes deterioradas de acordo com Brasil, (2009).

Experimento I: conduzido de janeiro a abril de 2005. As sementes foram colocadas para germinar utilizando os substratos sobre papel e entre papel nas temperaturas de 25°C, 30°C e temperatura alternada 25/30°C, no esquema fatorial 2x3.

O papel mata borrão foi previamente submetido à autoclave por uma hora e colocado em caixas de plástico transparente tipo “gerbox” (11,5 x 11,5 x 3,5 cm), que foram desinfetadas com álcool 70% e esterilizadas em autoclave à temperatura de 120°C por duas vezes, por um período de 20 minutos. Após a semeadura as caixas gerbox foram cobertas com filme de PVC transparente “insulfilm” e mantidas em câmara de germinação tipo BOD com fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 de escuro.

Diariamente, durante 110 dias foi realizada a contagem de germinação, tendo como critério a protrusão da raiz primária ≥2 mm. Posteriormente, foram calculados a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de

germinação segundo Maguire (1962).

Experimento II: conduzido em fevereiro de 2005. As sementes receberam os tratamentos pré-germinativos: a) ácido sulfúrico PA (98%) durante 60 minutos; b) ácido sulfúrico PA (98%) durante 15 min; c) ácido sulfúrico PA (98%) durante 5 minutos; d) escarificação mecânica com lixa nº 80; e) controle (sem pré-tratamento). A semeadura foi feita sobre papel, conforme descrita anteriormente e as sementes mantidas em câmara de germinação do tipo BOD com temperatura controlada em 30°C e as avaliações feitas idênticas ao primeiro experimento.

Experimento III: conduzido em fevereiro de 2005, em função da alta incidência de fungos verificada no segundo experimento. As sementes receberam os tratamentos: a) imersão em ácido sulfúrico PA (98%) por 1 minuto; b) imersão em ácido sulfúrico PA (98%) por 3 minutos; c) imersão em ácido sulfúrico PA (98%) por 5 minutos; d) escarificação com lixa nº 80; e) choque térmico com imersão em água a 100°C por 5 min. e posteriormente em água destilada a 20°C por 5 min.; f) controle (sem pré-tratamento).

O substrato utilizado foi papel mata borrão em caixas de plástico transparentes tipo “gerbox” (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) umedecido com água destilada mantidas em câmara de germinação tipo BOD com temperatura controlada em 30°C, com fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 de escuro. Para eliminar as fontes infectantes foram utilizados formol a 2,5%, hipoclorito de sódio e álcool a 70%, na câmara de germinação, bancada de trabalho, gerbox e demais instrumentos utilizados. A lixa para a escarificação foi esterilizada em estufa a 100°C por 1 hora.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado para todos os experimentos, com cinco repetições de 50 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, em nível de 5% de probabilidade (Ribeiro Junior & Melo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água nas sementes foi de

Tabela 1. Germinação, deterioração e índice de velocidade de germinação (IVG) de *B. balansae* em diferentes substratos e temperaturas; experimento I (seed germination, decay and germination speed index of *B. balansae* in different substrates and temperatures; experiment I). Cuiabá, UFMT, 2005.

Temperatura (°C)	Germinação (%)		Deterioração (%)		IVG	
	entre papel	sobre papel	entre papel	sobre papel	entre papel	sobre papel
25	25 a	23 a	40 a	40 a	0,315 a	0,284 a
30	13 b	23 a	60 a	36 b	0,249 a	0,165 a
25/30	8 b	11 a	25 b	36 b	0,480 a	0,074 b

Médias na vertical, seguidas por mesma letra não diferem estaticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade (means followed by the same letter in column are not different by the Scott-Knott test at 5%).

Tabela 2. Germinação, deterioração e índice de velocidade de germinação (IVG) de *B. balansae* em diversos pré-tratamentos para a superação da dormência; experimento III (seed germination, decay and germination speed index of *B. balansae* in different treatments for overcoming seed dormancy; experiment III). Cuiabá, UFMT, 2005.

Tratamentos	Germinação (%)	Deterioração (%)	IVG
ácido sulfúrico por 1 minuto	70 a	5,8 b	0,17 a
ácido sulfúrico por 3 minutos	56 b	5,6 b	0,13 b
ácido sulfúrico por 5 minutos	40 c	11,8 a	0,09 c
lixa nº 80	10 d	10,0 a	0,02 d
choque térmico (água a 100°C)	13 d	15,0 c	0,02 d
controle	-	-	-

Médias na vertical, seguidas por mesma letra não diferem estaticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade (means followed by the same letter in column are not different by the Scott-Knott test at 5%).

em temperatura alternada apresentaram a menor germinação (8%). Nos demais tratamentos a germinação foi maior, entretanto os valores foram baixos tanto para esta como para a velocidade de germinação. Nesse período de observação a percentagem de sementes deterioradas foi elevada chegando a 60% no final do experimento. Estes resultados indicam algum processo de dormência dessas sementes, pois o teste de tetrazólio realizado de acordo com Añez *et al.* (2007), comprovou que as sementes estavam vivas. Reforça esta hipótese o trabalho de Nakano-Oliveira *et al.* (2004) que, ao analisarem sementes de *B. balansae* que passaram pelo trato digestivo do quati (*Nasua nasua*), observaram uma taxa de germinação significativamente maior que aquela observada em sementes retiradas diretamente do fruto e aquelas que passaram pelo trato digestivo do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) apresentaram maior velocidade de germinação.

Por outro lado, a dormência não é relatada em espécies da família. Pereira *et al.* (2008) estudaram a germinação de seis espécies de Bromeliaceae pertencentes a outros gêneros e verificaram a ausência de dormência com tempo médio de germinação variando de 4 a 15 dias. Pereira (1988) estudou 58 espécies da mesma família e verificou que 73% germinaram entre quatro e sete dias após a sementeira, contrastando com o comportamento germinativo das sementes observado no presente estudo (Figura 1), em que o início da germinação ocorreu aos 33 dias e prolongou-se até 110 dias após a sementeira, de forma descontínua, sugerindo o fenômeno da dormência.

A dormência de sementes é de

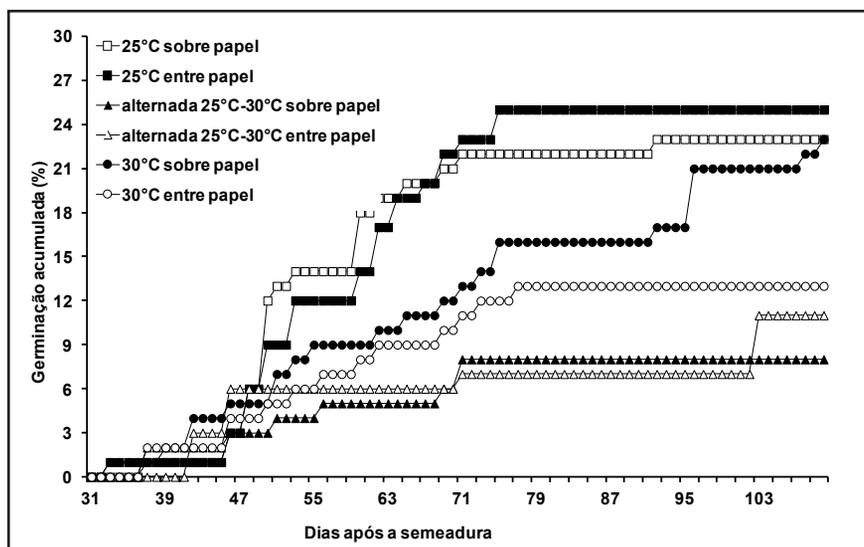


Figura 1. Germinação de *B. balansae* em diferentes substratos e temperaturas; experimento I (seed germination of *B. balansae* in different substrates and temperatures; experiment I). Cuiabá, UFMT, 2005.

12,8%, o peso de mil sementes foi 23,5 g, o desvio padrão de 0,05 e o coeficiente de variação foi 1,95 para as amostras analisadas em janeiro de 2005.

Na Tabela 1 encontram-se a per-

centagem de sementes germinadas e deterioradas e o índice de velocidade de germinação de *B. balansae* em diferentes substratos e temperaturas.

As sementes colocadas entre papel e

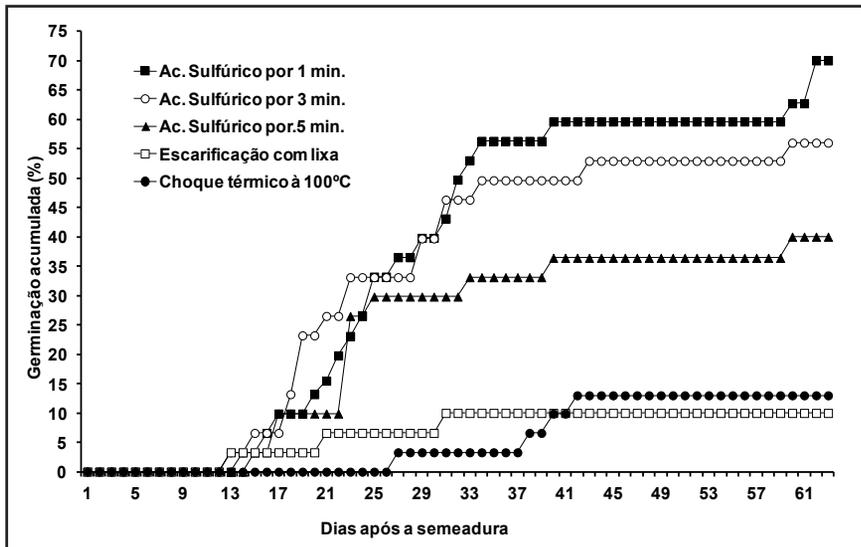


Figura 2. Germinação de *B. balansae* em diferentes pré-tratamentos para a superação da dormência; experimento III (seed germination of *B. balansae* in different treatments for overcoming seed dormancy; experiment III). Cuiabá, UFMT, 2005.

fundamental importância para a perpetuação e o estabelecimento de muitas espécies vegetais nos mais variados ambientes (Zaidan & Barbedo, 2004). Entretanto, para a produção de mudas de bromélias em viveiros, visando sua reintrodução em ambientes degradados ou para comercialização, a ausência de dormência nas sementes se mostra interessante sobre o aspecto prático, reduzindo o tempo gasto no processo de produção de mudas (Pereira *et al.*, 2008).

Em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento a superação da dormência tem sido obtida com sucesso pela escarificação mecânica com lixa ou pela imersão em ácido sulfúrico, como é o caso de *Stryphnodendron adstringens* e *Stryphnodendron polyphyllum* (Martins & Nakagawa, 2008).

No experimento II, mesmo utilizando pré-tratamentos para a superação da dormência, as sementes não germinaram, com exceção daquelas tratadas com ácido sulfúrico por 5 minutos, que apresentaram 36% de germinação. A ausência da germinação foi causada principalmente pelo desenvolvimento de diversos microorganismos nas sementes após três dias de instalação do experimento. Os fungos identificados foram *Rhizopus* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Periconia* spp.,

Fusarium solani e *Fusarium semitectum*.

A germinação é influenciada pela presença de microrganismos contaminantes e, dependendo de sua infestação impedem o desenvolvimento normal das plântulas. Grande parte desses microrganismos é proveniente do armazenamento e também da própria semente. As sementes de muitas espécies nativas, quando colhidas, já se apresentam com alta contaminação por fungos, principalmente *Penicillium* e *Aspergillus*, que podem provocar a sua deterioração e prejudicar o processo germinativo (Albuquerque *et al.*, 2003).

Na Tabela 2 encontram-se a percentagem e velocidade de germinação em diversos tratamentos para a quebra de dormência no experimento III. O ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) é usualmente empregado para sementes duras e impermeáveis à água (Brasil, 2009). Os resultados confirmaram a ocorrência de dormência tegumentar, pois as sementes que não receberam nenhum tratamento não germinaram. A maior germinação (70%) ocorreu nas sementes imersas em H_2SO_4 durante 1 minuto. No entanto, quando se aumentou o tempo de imersão em H_2SO_4 para 3 e 5 minutos, a germinação reduziu-se de 70% para 56% e 40%, respectivamente, comprovando que parte das sementes foi danificada, e o teste de tetrazólio realizado de acordo

com Añez *et al.* (2007) comprovou que as sementes estavam vivas. Pacheco & Matos (2009) obtiveram resultados semelhantes em sementes de *Apeiba tibourbou*, quando aumentaram o tempo de imersão para 5 e 10 minutos, e afirmam que provavelmente, houve ocorrência de danos fisiológicos na estrutura interna da semente, que podem ter atingido o embrião, acarretando a morte da semente.

Alves *et al.* (2006) observaram que o pré-condicionamento das unidades de dispersão de *Zizyphus joazeiro* em H_2SO_4 concentrado promoveu a germinação, mas a eficiência do tratamento depende do período de imersão, sendo a faixa entre 74 e 115 minutos mais adequada para proporcionar maior porcentagem de emergência na primeira contagem. O ácido sulfúrico, segundo Albuquerque *et al.* (2003) em sua compilação de dados para condições de teste de germinação de espécies nativas, é indicado para *Cochlospermum regium* (durante 120 minutos e em temperatura de 25°C), *Copaifera langsdorffii* (durante 5 minutos e em 25°C) e *Bowdichia virgilioides* (por 5 e 8 min em 30°C).

Michereff & Barros (2001) afirmam que o ácido sulfúrico aplicado às sementes de algodão faz com que haja eliminação de numerosos fungos presentes no linter. Mas em *B. balansae* no Experimento III ainda houve o aparecimento de fungos e talvez a imersão em H_2SO_4 devesse ser mais prolongada. Entretanto, poderia comprometer a viabilidade da semente, uma vez que longos períodos de exposição causam danos às sementes e redução da germinação (Marcos Filho, 1999). Portanto, encontrar a solução mais adequada depende ainda de mais estudos com esta espécie.

Na Figura 2 verifica-se o comportamento germinativo durante a condução do teste. Vários picos de germinação foram observados caracterizando a dormência. A escarificação com lixa e o choque térmico proporcionaram a estabilização da germinação aos 31 e 42 dias após a semeadura respectivamente, com percentagem final inferior a 15%, sugerindo, portanto, que não são eficientes em superar a dormência e promover a germinação de *B. balansae*. A partir dos 40 dias após a semeadura as sementes

