

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRISCILA LURENÇO SILVA SANTOS**

MORTALIDADE DE SEMENTES DE *Bowdichia virgilioides* Kunth. EM TESTES DE  
GERMINAÇÃO.

**Uberlândia – MG  
Setembro – 2013**

**PRISCILA LURENÇO SILVA SANTOS**

MORTALIDADE DE SEMENTES DE *Bowdichia virgilioides* Kunth. EM TESTES DE GERMINAÇÃO.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Denise Garcia de Santana

**Uberlândia – MG  
Setembro – 2013**

**PRISCILA LURENÇO SILVA SANTOS**

MORTALIDADE DE SEMENTES DE *Bowdichia virgilioides* Kunth. EM TESTES DE GERMINAÇÃO.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Aprovado pela banca examinadora em 13 de setembro de 2013.

---

Gabriela Alves Lobo  
(Membro da Banca)

---

Núbia Almeida Leite Brandão  
(Membro da Banca)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Garcia de Santana  
(Orientadora)

## RESUMO

Mesmo apresentando sementes dormentes com recomendações na literatura para sua superação, a taxa de mortalidade de sementes de *Bowdichia virgilioides* é alta, assim como é alta a frequência de plântulas anormais deterioradas em testes de germinação. O objetivo foi estabelecer métodos pré-germinativos que proporcionem maior percentual de plântulas normais e baixos percentuais de infecção, danos e mortalidade de sementes. Foram utilizadas sete amostras de sementes coletadas nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 e instalados três experimentos independentes em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por parcela dispostas em rolos de papel ou sobre vermiculita. Nos experimentos, o número de amostras foi variável e os métodos pré-germinativos constaram da escarificação das sementes com ácido sulfúrico seguido e não seguido de embebição, tratamento térmico úmido e controle. As parcelas de todos os experimentos foram dispostas em BOD (Biochemical Oxygen Demand), à temperatura de 25 °C e luz fluorescente contínua e as leituras foram realizadas por 49 (primeiro experimento) e 63 (demais experimentos) dias em intervalos de 7 dias, sendo contabilizados o número de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas, além de sementes mortas, embebidas e não embebidas. Quando as sementes foram dispostas em rolo de papel, a mortalidade variou entre amostras de 9 a 79%, enquanto sobre vermiculita os percentuais também foram altos, entre 6 e 88%. O tratamento térmico a 90 °C também aumentou a mortalidade das sementes quando comparado à escarificação com ácido. Dos métodos pré-germinativos, a imersão em ácido sulfúrico por 8 minutos aumentou os percentuais de plântulas normais das sementes de coletas mais antigas (2010 e 2011), porém o tempo foi insuficiente para as sementes de coletas mais recentes (2012), provavelmente pela dormência acentuada. Para essas últimas, os percentuais de plântulas normais aumentaram apenas quando a escarificação ácida foi seguida de embebição por 24 horas.

Palavras-chave: escarificação química, plântulas anormais, sucupira, tratamento térmico.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ano de coleta e procedência das amostras de sementes de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. utilizadas nos três experimentos .....	08
Tabela 2. Percentuais de plântulas normais e anormais de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. provenientes de sementes coletadas entre 2009 e 2012.....	12
Tabela 3. Percentuais de sementes mortas, embebidas e duras de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes anos e submetidas à escarificação por ácido sulfúrico e imersão em água a 90 °C .....	13
Tabela 4. Percentuais de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, semeadas sobre papel germitest.....	14
Tabela 5. Percentuais de sementes mortas, embebidas e duras de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, e semeadas sobre papel germitest .....	16
Tabela 6. Percentuais de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, e semeadas sobre vermiculita .....	17
Tabela 7. Percentuais de sementes mortas, embebidas e duras de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, semeadas sobre vermiculita.....	19

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Amostras de sementes de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth coletadas nos anos de 2009 (fotos a, b e c), 2010 (foto d), 2011 (foto e) e 2012 (foto f) .....	09
---	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	08
Experimento I – Escarificação química e tratamento térmico das sementes.....	09
Experimentos II e III – Escarificação química com e sem embebição das sementes.....	10
Características e análise estatística dos experimentos.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	11
4. CONCLUSÃO.....	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

Em função dos interesses econômico, social e ambiental pelas espécies vegetais as pesquisas com sementes têm se intensificado no sentido de padronizar métodos de germinação e, como consequência, favorecer a comercialização, fiscalização e a certificação desse insumo. Embora a pesquisa com sementes nativas seja recente quando comparada as de espécies cultivadas, a literatura específica está repleta de informações, porém de forma não consolidada, o que dificulta a sua aplicação nas rotinas laboratoriais.

O grande interesse pela consolidação de métodos para análise de germinação de sementes, especialmente de espécies do Cerrado, se deve a sua riqueza, ao valor alimentício, medicinal, ornamental, forrageiro, apícola e madeireiro das espécies que ocorrem nesse Bioma (ALMEIDA *et al.*, 1998; SANO; ALMEIDA, 1998). Neste contexto, se encontra *Bowdichia virgilioides* Kunth., popularmente conhecida como sucupira-preta, sucupira-do-cerrado ou paricarana. É uma espécie arbórea de madeira estriada pesada, de cerne pardo escuro, de alta durabilidade, dura, podendo ser empregada como dormentes, postes, cercas, embarcações e móveis de luxo. Seu ritidoma e sementes são largamente empregados para produção de fitoterápicos (SANGUINETTI, 1989; BERG, 1993; POTT; POTT, 1994). As pequenas flores com corola lilás conferem um aspecto ornamental e apícola à árvore, que floresce entre os meses de outubro e dezembro (RIZZINI, 1990; LORENZI, 2002).

A espécie é comum nos cerrados do Planalto Central do Brasil e em outras savanas da América do Sul, como os Llanos Venezuelanos (SARMIENTO, 1984). É considerada pioneira, seletiva xerófita, adaptada a solos secos, pobres, de baixa fertilidade e com textura arenosa (BRANDÃO; FERREIRA, 1991; ANDRADE *et al.*, 1997; LORENZI, 2002, CARVALHO, 2006). Mesmo adaptada a essas condições, as plântulas da espécie apresentam baixa sobrevivência nas fitofisionomias de Cerrado e Cerradão, mesmo na estação chuvosa (KANEGAE *et al.*, 2000).

Há vários artigos na literatura sobre a dormência, de natureza tegumentar, das sementes dessa espécie, com altos percentuais de germinação alcançados com a escarificação química das sementes (SAMPAIO *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2001; SMIRDELE; SOUSA, 2003). Em um estudo sobre a ontogênese do fruto e da semente, Ticianeli e Oliveira (2005) concluíram que a testa é pouco desenvolvida e a proteção oferecida por esta estrutura em *Bowdichia virgilioides* foi em parte transferida para o pericarpo seco e indeiscente.



Mesmo com a eficiência do ácido sulfúrico na germinação das sementes da espécie, há redução nos percentuais de plântulas normais em relação às sementes germinadas, (ANDRADE *et al.*, 1997; SMIRDELE; SOUSA, 2003) e parte dessa redução pode ser atribuída ao método. Em outros artigos, a comunicação da germinação, tendo a protrusão de radícula como critério único, não permite avaliar as consequências do método no desenvolvimento das plântulas, mesmo com germinação acima de 90% (SILVA *et al.*, 2001; ALBUQUERQUE; GUIMARÃES, 2008; OLIVEIRA, 2011).

Diante disso, o objetivo foi estabelecer o método pré-germinativo, entre o tratamento térmico úmido e as escarificações químicas não seguida e seguida de embebição, que proporcione o maior percentual de normalidade e baixas percentagens de deteriorações, de danos e de mortalidade para as sementes de *Bowdichia virgilioides*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes das amostras utilizadas nos experimentos (tabela 1) foram retiradas do pericarpo, beneficiadas manualmente para eliminação das chochas, danificadas ou mal formadas, acondicionadas em sacos de papel e armazenadas a 19 °C até a instalação dos experimentos no Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal de Uberlândia.

Tabela 1. Ano de coleta e procedência das amostras de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. utilizadas nos três experimentos.

Amostras de sementes de <i>Bowdichia virgilioides</i>	Ano de coleta	Procedência
A7	2009	Uberlândia-MG
A1	2009	Uberlândia-MG
A2	2009	Uberlândia-MG
A3	2010	Linhares-ES
A4	2010	Assis-SP
A5	2011	Uberlândia-MG
A6	2012	Uberlândia-MG

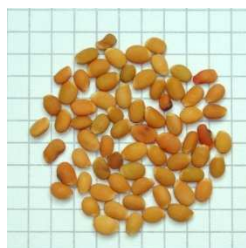
(a) Amostra A1



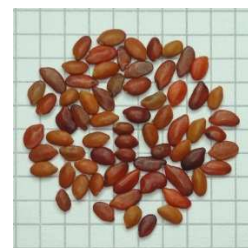
(b) Amostra A2



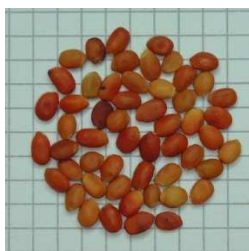
(c) Amostra A7



(d) Amostra A4



(e) Amostra A5



(f) Amostra A6



Figura 1. Amostras de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth coletadas nos anos de 2009 (fotos a, b e c), 2010 (foto d), 2011 (foto e) e 2012 (foto f).

### Experimento I – Escarificação química e tratamento térmico das sementes

O experimento de germinação foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado no esquema fatorial 5 x 2, correspondente às cinco amostras de sementes (A1, A2, A3, A4 e A5) e dois métodos pré-germinativos (ácido sulfúrico e tratamento térmico úmido) com quatro repetições e 25 sementes por parcela. As sementes submetidas à escarificação química foram colocadas em um béquer contendo cerca de 20 mL de ácido sulfúrico concentrado (96 a 98% de  $H_2SO_4$ ) e agitadas com bastão de vidro por 8 minutos a fim de homogeneizar a ação do ácido no tegumento. Posteriormente, houve a retirada do ácido em água corrente e a neutralização das sementes com solução comercial de hipoclorito de sódio (2,0 a 2,5% de  $NaClO$ ) por 3 minutos. O tratamento térmico consistiu da imersão das sementes em água a 90 °C, permanecendo as sementes nesta condição por 1 hora sem a fonte de calor com posterior assepsia em solução de 0,1125% de hipoclorito de sódio. Para ambos os métodos, as sementes foram lavadas em água corrente e permaneceram em água destilada por 3 minutos antes da sementeira.

A sementeira foi realizada sobre duas folhas de papel germitest, previamente embebidas com cinco gotas da solução comercial de hipoclorito de sódio para 2 L de água, cobertas por mais duas folhas e confeccionados os rolos. Os rolos foram agrupados em quatro

de acordo com o sorteio do delineamento, embalados em sacos plásticos e acondicionados em BOD (Biochemical Oxygen Demand) sob temperatura de 25 °C e luz branca fluorescente contínua.

### **Experimentos II e III – Escarificação química com e sem embebição das sementes**

Dois experimentos independentes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, sendo que, em um as sementes foram dispostas sobre folhas de papel germitest e confeccionados rolos (experimento II) e no outro a semeadura ocorreu sobre vermiculita em caixas do tipo gerbox (experimento III). Para ambos, o esquema fatorial foi 5 x 3, correspondente à cinco amostras de sementes (A3, A4, A5, A6 e A7) e três métodos pré-germinativos (controle, imersão das sementes em ácido por 8 minutos e imersão em ácido seguida da embebição em água por 24 horas), com quatro repetições e 25 sementes por parcela.

O controle consistiu na assepsia das sementes com solução de cinco gotas de detergente para cada 100 mL de água destilada por 10 minutos, seguido de lavagem em água corrente e em água destilada por 10 minutos. As sementes submetidas à escarificação química passaram pelas mesmas etapas descritas no experimento I e a embebição foi realizada com água destilada em BOD a 25 °C e sob luz fluorescente contínua por 24 horas.

Para o experimento conduzido com papel germitest (Experimento II) a lavagem do papel e a semeadura foram realizadas conforme descrição no experimento I. No experimento de semeadura sobre a vermiculita (Experimento III), o substrato foi previamente esterilizado em estufa a 70 °C por 2 horas e após esfriar foi distribuído em caixas tipo gerbox (200 mL por caixa) e umedecido com água destilada (120 mL para cada 200 mL de vermiculita), sendo que, na semeadura, as sementes foram acomodadas em cima do substrato.

Os rolos foram agrupados em quatro, embalados em sacos plásticos e dispostos, conforme o sorteio do delineamento, na BOD, a 25 °C e luz fluorescente constante. As mesmas disposições dos rolos e condições ambientes foram empregadas para as sementes dispostas em caixas tipo gerbox.

## Características e análise estatística dos experimentos

As leituras foram realizadas a cada 7 dias por 49 dias, no experimento I, e por 63 dias, nos experimentos II e III, sendo contabilizados o número de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas, bem como a quantidade de sementes mortas, embebidas e não embebidas. Os percentuais de cada variável foram submetidos ao teste de Tukey a 0,05 de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os percentuais de plântulas normais de *B.virgilioides* não diferiram entre o tratamento químico com ácido e o térmico úmido para a maioria das amostras, sendo que, apenas para as sementes da amostra A3 (2010) a escarificação com ácido sulfúrico proporcionou maior normalidade, 70%, em relação ao tratamento térmico, 50% (Tabela 2).

Houve grande variação no percentual de plântulas normais entre as amostras de sementes, sendo de 30 a 71% para sementes submetidas ao ácido sulfúrico e de 33 a 80% para as submetidas ao tratamento térmico (Tabela 2). Entre as amostras, com exceção das sementes de A2 (2009) que apresentaram baixo percentual de plântulas normais (30%), as sementes das demais obtiveram normalidades semelhantes quando submetidas à escarificação química (Tabela 1). No tratamento térmico, apenas as sementes da amostra A5 (2011) apresentaram percentual de normalidade superior às demais (Tabela 2).

Os percentuais de plântulas anormais danificadas e deterioradas foram baixos, de modo a apresentarem médias menores que 5% e próximas a 10%, respectivamente; não havendo diferenças entre métodos e amostras (Tabela 2).

Tabela 2. Percentuais de plântulas normais e anormais de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de sementes coletadas entre 2009 e 2012.

Amostra (ano)	Plântulas normais (%)		Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Térmico a 90 °C	
A1 (2009)	61,0 A a	52,0 A b	
A2 (2009)	30,0 A b	33,0 A b	
A3 (2010)	70,0 A a	50,0 B b	
A4 (2010)	51,0 A a	38,2 A b	
A5 (2011)	71,0 A a	80,0 A a	
Amostra (ano)	Plântulas anormais danificadas (%)		
	Ácido sulfúrico por 8'	Térmico a 90 °C	Média
A1 (2009)	4,0	2,0	3,0 a
A2 (2009)	2,0	0,0	1,0 a
A3 (2010)	1,0	1,0	1,0 a
A4 (2010)	2,0	0,0	1,0 a
A5 (2011)	2,0	3,0	2,5 a
Média	2,2 A	1,2 A	
Amostra (ano)	Plântulas anormais deterioradas (%)		
	Ácido sulfúrico por 8'	Térmico a 90 °C	Média
A1 (2009)	5,0	9,0	7,0 a
A2 (2009)	3,0	13,0	8,0 a
A3 (2010)	3,0	2,0	2,5 a
A4 (2010)	12,0	10,0	11,0 a
A5 (2011)	6,0	8,0	7,0 a
Média	6,4 A	7,8 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Em sementes da espécie submetidas ao ácido sulfúrico ou ao tratamento térmico os percentuais de mortalidade foram altos, atingindo cerca de 50% das sementes (Tabela 3). As sementes das amostras A5 (2011) e A2 (2009) apresentaram a menor e a maior mortalidade, 7,5 e 59,0%, respectivamente (Tabela 3). Quanto aos métodos, a escarificação química proporcionou menor mortalidade de sementes (30%) quando comparado à imersão a 90 °C (40,2%) (Tabela 3).

Os percentuais de sementes duras e embebidas foram baixos e não diferiram entre a escarificação química e o tratamento térmico a 90 °C, sendo que apenas no percentual de sementes duras as amostras A2 (2009), A3 (2010) e A4 (2010) apresentaram as menores médias (0,5%) e a amostra A<sub>5</sub> (2011) a maior (6%) (Tabela 3).

Tabela 3. Percentuais de sementes mortas, duras e embebidas de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes anos e submetidas à escarificação por ácido sulfúrico e imersão em água a 90 °C.

Amostra (ano)	Sementes mortas (%)		Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Térmico a 90 °C	
A1 (2009)	28,0	37,0	32,5 b
A2 (2009)	54,0	64,0	59,0 c
A3 (2010)	25,0	47,0	36,0 b
A4 (2010)	34,0	52,0	43,0 b
A5 (2011)	9,0	6,0	7,5 a
Média	30,0 A	41,2 B	
Amostra (ano)	Sementes embebidas (%)		Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Térmico a 90 °C	
A1 (2009)	0,0	0,0	0,0 a
A2 (2009)	0,0	0,0	0,0 a
A3 (2010)	0,0	0,0	0,0 a
A4 (2010)	0,0	0,0	0,0 a
A5 (2011)	3,0	0,0	1,5 a
Média	0,6 A	0,0 A	
Amostra (ano)	Sementes duras (%)		Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Térmico a 90 °C	
A1 (2009)	2,0	0,0	1,0 ab
A2 (2009)	1,0	0,0	0,5 a
A3 (2010)	1,0	0,0	0,5 a
A4 (2010)	1,0	0,0	0,5 a
A5 (2011)	9,0	3,0	6,0 b
Média	2,8 A	0,6 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

No experimento II, os percentuais de plântulas normais das amostras de sementes variaram de 7 a 62% no controle, de 12 a 87% na imersão em ácido sulfúrico e de 4 a 77% na imersão em ácido seguida de embebição (Tabela 4). Para as amostras mais velhas, A7, A3 e A4, os percentuais de plântulas normais não diferiram entre os métodos pré-germinativos e ficaram entre 4 e 12%, 60 e 64% e entre 58 e 64%, respectivamente (Tabela 4). Apenas para as sementes das amostras mais novas (A5 e A6) as imersões em ácido sulfúrico seguida e não seguida de embebição proporcionaram maiores quantidades de plântulas normais quando comparadas ao controle, com respectivos percentuais de 77 e 87% para a amostra A5 e 68 e 53% para a amostra A6 (Tabela 4).

Quanto ao controle, os percentuais de plântulas normais não diferiram para as amostras A3, A4 e A5 (57 a 62%), e foram baixos para as amostras mais velha (A7) e mais nova (A6), que apresentaram normalidade igual a 7 e a 20%, respectivamente (Tabela 4). Na escarificação química as amostras de sementes A5 e A7 apresentaram o maior e o menor percentual de plântulas normais, 87 e 12%, respectivamente, enquanto que, a escarificação química seguida de embebição proporcionou percentuais entre 58 e 77% para a maioria das amostras, com exceção da amostra A7 (4%) (Tabela 4).

De modo geral, os percentuais de plântulas anormais danificadas e deterioradas foram baixos entre os métodos pré-germinativos (menor que 3%) e entre as amostras (0,3 a menos que 5%), de modo que, apenas em plântulas deterioradas, o percentual de sementes da amostra A7 foi baixo, 0,33% (Tabela 4). Não houve divergência entre os percentuais dos métodos para ambas as variáveis e entre os percentuais das amostras para plântulas anormais deterioradas (Tabela 4).

Tabela 4. Percentuais de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, semeadas sobre papel germitest.

Amostra (ano)	Plântulas normais (%)			Controle
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h		
A7 (2009)	12,00 A c	4,00 A b		7,00 A b
A3 (2010)	61,00 A b	64,00 A a		60,00 A a
A4 (2010)	64,00 A b	58,00 A a		62,00 A a
A5 (2011)	87,00 A a	77,00 A a		57,00 B a
A6 (2012)	53,00 A b	68,00 A a		20,00 B b
Amostra (ano)	Plântulas anormais danificadas (%)			
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	Média
A7 (2009)	0,00	0,00	1,00	0,33 a
A3 (2010)	1,00	2,00	1,00	1,33 ab
A4 (2010)	6,00	2,00	5,00	4,33 b
A5 (2011)	0,00	4,00	2,00	2,00 ab
A6 (2012)	4,00	2,00	2,00	2,67 ab
Média	2,20 A	2,00 A	2,20 A	
Amostra (ano)	Plântulas anormais deterioradas (%)			
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	Média

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Continua.

Conclusão.

Tabela 4. Percentuais de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, semeadas sobre papel germitest.

A7 (2009)	0,00	0,00	3,00	1,00 a
A3 (2010)	1,00	3,00	3,00	2,33 a
A4 (2010)	2,00	4,00	1,00	2,33 a
A5 (2011)	3,00	2,00	1,00	2,00 a
A6 (2012)	0,00	5,00	3,00	2,67 a
Média	1,20 A	2,80 A	2,20 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Houve grande variação nos percentuais de mortalidade de sementes entre as amostras (8,67 a 79,33%), enquanto que, para os métodos a mortalidade foi semelhante, entre 26,2 a 33,8% (Tabela 5). As sementes das amostras mais recentes, A5 e A6, apresentaram baixos percentuais de mortalidade, de 8,67 a 12%, e, para as sementes da amostra mais antiga (A7) o percentual ultrapassou os 79% (Tabela 5).

Os percentuais de embebição das amostras foram baixos e semelhantes no controle e na escarificação química das sementes sem posterior embebição (0 a 3%), enquanto que, na escarificação seguida de imersão em água, houve aumento de embebição (3 a 22%), sendo as sementes das amostras A7 e A5 as que apresentaram o menor e o maior percentuais, respectivamente (Tabela 5). Quanto às amostras, as sementes de A5 e A6 obtiveram percentuais de embebição baixos e semelhantes em todos os métodos pré-germinativos, de 1 a 9%, e as sementes de A7, A3 e A4 tiveram os maiores percentuais, respectivos 22, 13 e 16%, quando submetidas à imersão em ácido sulfúrico com embebição (Tabela 5).

As médias de sementes duras das amostras variaram de 3 a 62% no controle, de 0 a 24% na imersão em ácido sulfúrico e de 0 a 7% na imersão em ácido com embebição (Tabela 5). Para o controle, as amostras mais velhas, A7, A3 e A4, apresentaram menos sementes duras, 10, 3 e 8% respectivamente, enquanto que, nos dois métodos de escarificação química quase todas as amostras de sementes obtiveram percentuais baixos e semelhantes (entre 0 e 7%), com exceção da amostra A6 que apresentou pequeno percentual (7,0%) apenas quando submetida à imersão em ácido seguida da embebição em água (Tabela 5).

Os percentuais de sementes duras das amostras A3 e A4 foram baixos, de 0 a 8%, e não diferiram entre os métodos pré-germinativos, enquanto as amostras A7 e A5 obtiveram os



menores percentuais de sementes duras, respectivos 0 e até 4%, quando submetidas às imersões em ácido seguida e não seguida de embebição (Tabela 5).

Tabela 5. Percentuais de sementes mortas, embebidas e duras de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle e semeadas sobre papel germitest.

Amostra (ano)	Sementes mortas (%)			Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	
A7 (2009)	87,0	74,0	77,0	79,33 d
A3 (2010)	34,0	18,0	33,0	28,33 c
A4 (2010)	27,0	20,0	22,0	23,00 bc
A5 (2011)	5,0	10,0	11,0	8,67 a
A6 (2012)	16,0	9,0	11,0	12,00 ab
Média	33,8 A	26,2 A	30,8 A	

Amostra (ano)	Sementes embebidas (%)		
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle
A7 (2009)	1,0 B a	22,0 A a	2,0 B a
A3 (2010)	3,0 B a	13,0 A abc	0,0 B a
A4 (2010)	1,0 B a	16,0 A ab	2,0 B a
A5 (2011)	2,0 A a	3,0 A c	1,0 A a
A6 (2012)	3,0 A a	9,0 A bc	2,0 A a

Amostra (ano)	Sementes duras (%)		
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle
A7 (2009)	0,0 A a	0,0 A a	10,0 B a
A3 (2010)	0,0 A a	0,0 A a	3,0 A a
A4 (2010)	0,0 A a	0,0 A a	8,0 A a
A5 (2011)	3,0 A a	4,0 A a	28,0 B b
A6 (2012)	24,0 B b	7,0 A a	62,0 C c

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

De modo geral, o resultado do teste de Tukey para as médias das variáveis obtidas no experimento III foram muito semelhantes ao do experimento II, sendo que os percentuais de plântulas normais das amostras de sementes variaram de 10 a 65% no controle, de 8 a 94% na imersão em ácido sulfúrico e de 7 a 80% na imersão em ácido seguido de embebição em água (Tabela 6). No controle, as amostras A3, A4 e A5 obtiveram os mais altos percentuais de normalidade, 65, 63 e 43%, respectivamente, enquanto que, as sementes das amostras A5 e A6 apresentaram os maiores percentuais para a imersão em ácido seguida de embebição em água (79 e 80%, respectivamente), e, apenas as sementes de A5 (94%) obtiveram média

diferente das demais na escarificação química sem posterior embebição. Em ambos os métodos, a amostra A7 obteve a menor normalidade, até 10%, (Tabela 6).

Para as amostras mais velhas, A7, A3 e A4, todos os métodos empregados proporcionaram percentuais semelhantes de plântulas normais, de modo que, A7 obteve médias baixas e A3 e A4 obtiveram percentuais de 53 a 66% (Tabela 6). Na amostra A5, os dois métodos pré-germinativos com imersão em ácido proporcionaram altos percentuais de plântulas normais (94% sem embebição e 79% com embebição) comparados ao controle (43%), e, a amostra mais nova, A6, só obteve alto percentual de plântulas normais quando suas sementes foram submetidas à imersão em ácido com embebição, 80%, (Tabela 6).

Tanto as amostras quanto os tratamentos pré-germinativos apresentaram baixos percentuais de plântulas anormais danificadas e anormais deterioradas, com menos de 6% de danos e menos de 2% de deterioração (Tabela 6). As sementes da amostra A6 apresentaram o maior percentual de plântulas danificadas (5,33%), as das amostras A7 e A5 os menores percentuais (0,67 e 1,67%, respectivamente), enquanto que, os métodos empregados obtiveram médias semelhantes, entre 2,2 e 4,0%, para a mesma variável (Tabela 6). Quanto ao percentual de plântulas deterioradas, apenas os tratamentos apresentaram médias diferentes, sendo a imersão em ácido seguida de embebição, o que proporcionou a maior média, 1,8%, (Tabela 6).

Tabela 6. Percentuais de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle e semeadas sobre vermiculita.

Amostra (ano)	Plântulas normais (%)			Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	
A7 (2009)	8,0 A c	7,0 A c	10,0 A b	0,67 a
A3 (2010)	66,0 A b	56,0 A b	65,0 A a	
A4 (2010)	59,0 A b	53,0 A b	63,0 A a	
A5 (2011)	94,0 A a	79,0 A a	43,0 B a	
A6 (2012)	54,0 B b	80,0 A a	17,0 C b	
Amostra (ano)	Plântulas anormais danificadas (%)			
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	Média
A7 (2009)	0,0	0,0	2,0	0,67 a

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Continua.

Conclusão.

Tabela 6. Percentuais de plântulas normais, anormais danificadas e anormais deterioradas de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle e semeadas sobre vermiculita.

A3 (2010)	4,0	3,0	3,0	3,33 ab
A4 (2010)	6,0	3,0	2,0	3,67 ab
A5 (2011)	2,0	2,0	1,0	1,67 a
A6 (2012)	8,0	5,0	3,0	5,33 b
Média	4,0 A	2,6 A	2,2 A	
Plântulas anormais deterioradas (%)				
Amostra (ano)	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	Média
A7 (2009)	1,0	0,0	1,0	0,67 a
A3 (2010)	0,0	2,0	0,0	0,67 a
A4 (2010)	0,0	2,0	2,0	1,33 a
A5 (2011)	0,0	2,0	0,0	0,67 a
A6 (2012)	0,0	3,0	0,0	1,00 a
Média	0,2 A	1,8 B	0,6 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Houve grande variação nos percentuais de sementes mortas das amostras, de 6 a 88,33%, enquanto que as médias dos métodos pré-germinativos permaneceram entre 28,8 e 37,8%. As amostras mais novas, A5 e A6, apresentaram os menores percentuais de mortalidade, 6 e 9% respectivamente, e A7, a amostra mais antiga, obteve mortalidade de sementes superior a 88%. Nos tratamentos, o controle e a escarificação química seguida de embebição obtiveram a menor e a maior percentagem de mortalidade, 28,8 e 37,8%, respectivamente.

No percentual de embebição de sementes, houve variação de 0,67 a 5,33% entre as amostras e de 1,2 a 3,0% entre os tratamentos pré-germinativos, sendo que, apenas as sementes da amostra A5 (5,33%) obtiveram média maior comparada às demais amostras e não houve diferença entre os percentuais dos métodos.

Os percentuais de sementes duras das amostras permaneceram entre 2 e 70% no controle, 0 e 23% na escarificação química e entre 0 e 3% na escarificação química seguida de embebição. As sementes das amostras mais antigas, A7, A3 e A4, obtiveram baixos percentuais em todos os métodos analisados, entre 0 e 10%. Com exceção da amostra A6, que obteve médias altas de sementes duras no controle (70%) e na escarificação química sem embebição (23,0%), as demais amostras de sementes apresentaram médias baixas e

semelhantes, iguais ou inferiores a 1%, para os dois tratamentos com imersão em ácido sulfúrico. A amostra A6 apresentou baixo percentual de sementes duras somente quando submetida à imersão em ácido seguida de embebição em água.

Tabela 7. Percentuais de sementes mortas, embebidas e duras de *Bowdichia virgilioides* Kunth. provenientes de amostras de sementes coletadas em diferentes localidades e anos, submetidas à imersão em ácido sulfúrico com e sem embebição e ao controle, semeadas sobre vermiculita.

Amostra (ano)	Sementes mortas (%)			Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	
A <sub>3</sub> (2010)	29,0	40,0	25,0	31,33 b
A <sub>4</sub> (2010)	35,0	39,0	23,0	32,33 b
A <sub>5</sub> (2011)	2,0	10,0	6,0	6,00 a
A <sub>6</sub> (2012)	11,0	8,0	8,0	9,00 a
A <sub>7</sub> (2009)	91,0	92,0	82,0	88,33 c
Média	33,6 AB	37,8 B	28,8 A	

Amostra (ano)	Sementes embebidas (%)			Média
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle	
A <sub>3</sub> (2010)	0,0	2,0	2,0	1,33 ab
A <sub>4</sub> (2010)	0,0	2,0	0,0	0,67 b
A <sub>5</sub> (2011)	2,0	6,0	8,0	5,33 a
A <sub>6</sub> (2012)	4,0	1,0	2,0	2,33 ab
A <sub>7</sub> (2009)	0,0	1,0	3,0	1,33 ab
Média	1,2 A	2,4 A	3,0 A	

Amostra (ano)	Sementes duras (%)		
	Ácido sulfúrico por 8'	Ácido sulfúrico por 8' e embebição por 24 h	Controle
A <sub>3</sub> (2010)	1,0 A a	0,0 A a	5,0 A a
A <sub>4</sub> (2010)	0,0 A a	1,0 A a	10,0 A a
A <sub>5</sub> (2011)	0,0 A a	1,0 A a	42,0 B b
A <sub>6</sub> (2012)	23,0 B b	3,0 A a	70,0 C c
A <sub>7</sub> (2009)	0,0 A a	0,0 A a	2,0 A a

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Andrade et al. (1997), ao analisarem o efeito de diferentes métodos pré-germinativos sobre as sementes da espécie, obtiveram os maiores percentuais de normalidade de plântulas, acima de 80%, em sementes que foram imersas em ácido por 5 e 10 minutos, enquanto que, o tratamento térmico úmido a 100 °C proporcionou baixos percentuais. Smirdele e Schwengber (2011), no entanto, encontraram percentuais de normalidade de plântulas de 71, 87 e 81% quando submeteram as sementes aos tratamentos térmico úmidos a 100 °C por 20 e 10

segundos seguidos de imersão em hipoclorito, e por 10 segundos sem posterior imersão, respectivamente.

As altas variações obtidas nos percentuais de normalidade de plântulas entre as amostras nos diferentes métodos dos três experimentos se deve, segundo Albuquerque et al. (2007), às variações genéticas e ambientais em que as sementes se desenvolveram, isto é, segundo Allen e Meyer (1998) e Schatral e Fox (1994), sementes de espécies com ampla distribuição geográfica, como a sucupira-preta, tendem a apresentar resultados diferentes quando submetidas ao mesmo tratamento devido a fatores como solo e condições ambientais do local (temperatura, umidade, radiação) e período de formação da semente, e a fatores genéticos da planta-mãe e da própria semente. A amostra A7 obteve baixa normalidade e alta mortalidade de sementes em ambos os métodos pré-germinativos e substratos, indicando possível contaminação durante o armazenamento e perdas de viabilidade.

Nos experimentos II e III, as escarificações químicas com e sem embebição foram eficazes na superação da dormência das duas amostras mais novas, sendo que, para as amostras mais antigas, as imersões em ácido propiciaram percentuais semelhantes ao controle. De acordo com Marcos Filho (2005), as diferenças nos percentuais e velocidade de germinação observados entre amostras de diferentes idades se deve a relação inversamente proporcional entre intensidade de dormência e idade das sementes, isto é, a dormência é gradativamente superada à medida que a semente envelhece.

Vários autores relataram percentuais de plântulas normais ou de germinação, em sementes de sucupira-preta submetidas à escarificação química por diferentes tempos, semelhantes aos obtidos pelas amostras mais novas (com maior intensidade de dormência), como, Andrade et al. (1997) que obtiveram 85,3 e 80,5% de plântulas normais em sementes imersas no ácido por 5 e 10 minutos, respectivamente; Sampaio et al. (2001) conseguiram 80% de germinação entre 8 a 11 minutos; Smirdele e Sousa (2003) obtiveram 90% na imersão por 5 minutos e Albuquerque et al. (2007) que alcançaram até 77% de germinação no tratamento químico por 4 a 10 minutos.

De modo geral, os métodos pré-germinativos não provocaram aumento na quantidade de plântulas anormais advindas de sementes de *B. virgilioides*, apresentando baixos percentuais para a variável em ambos os experimentos. Andrade et al. (1997), obtiveram as maiores médias de anormalidades para amostras de sementes da espécie quando estas foram submetidas ao térmico úmido à 100 °C por 1 e 2 minutos (entre 10 e 30%), e na escarificação por ácido durante 15 e 20 minutos (entre 10 e 20%), enquanto que, os menores percentuais ocorreram no controle, na imersão em ácido por 10 minutos e na embebição das

sementes por 24 horas (ambos com menos que 5% de anormalidade). Tais resultados, segundo Popiginis (1977) podem ser atribuídos aos diferentes tempos de imersões (em ácido, água quente ou em água para embebição) que sementes de cada espécie necessitam para superar sua dormência, de modo que, a falta ou o excesso de imersão podem ocasionar a não superação da dormência ou sementes mortas e plântulas anormais, respectivamente.

Quanto à alta discrepância observada nas médias de mortalidade de sementes entre amostras para ambos os experimentos, pode-se indicar provável relação entre a idade das amostras de sementes e as diferenças na porosidade e espessura do tegumento. Logo, sementes de amostras mais antigas provavelmente possuem tegumentos mais porosos, e as sementes de amostras mais recentes possuem tegumentos mais preservados, diminuindo o risco de morte.

O tratamento térmico úmido a 90 °C apresentou menor eficácia quanto ao percentual de sementes mortas, proporcionando maior mortalidade em relação à imersão em ácido. Resultados semelhantes foram encontrados por Albuquerque et al. (2007) que, ao submeterem sementes de *B. virgilioides* ao tratamento térmico a 80 °C, observaram maior quantidade de sementes mortas quando comparado aos percentuais dos demais métodos analisados, e, atribuíram como provável causa da alta mortalidade, a elevada temperatura empregada que pode ter danificado os tecidos do embrião. Andrade et al. (1997) também relataram maior mortalidade de sementes de paricarana submetidas à imersão em água a 100 °C bem como a maior ocorrência de fungos, de modo a suporem que o tratamento térmico úmido proporcionaria melhores resultados sob temperaturas menores. No entanto, Smirdele e Schwengber (2011) atribuíram ao tempo em que as sementes permanecem imersas na água aquecida o fato de ocorrer alta mortalidade de sementes em tratamentos térmicos.

De modo geral, os resultados do teste de Tukey para as médias de sementes duras todos os experimentos reforçaram as hipóteses que o tegumento da semente tende a se tornar mais poroso à medida que a semente envelhece e que a intensidade da dormência das sementes de uma espécie é inversamente proporcional a idade das mesmas, pois as amostras mais novas, A5 e A6, apresentaram maiores percentuais de sementes duras, indicando tegumento menos impermeável e, portanto, mais preservado, enquanto que, as três amostras mais antigas, A7, A1 e A2, obtiveram as menores médias, maior permeabilidade tegumentar devido à superação da dormência.

#### 4. CONCLUSÃO

A intensidade da dormência de sementes de *B. virgilioides* diminui com o tempo, de modo que, a escarificação química com ácido sulfúrico por 8 minutos sem embebição proporciona maior normalidade de plântulas para sementes de amostras mais antigas e a escarificação química seguida de embebição e o tratamento térmico úmido aumentam a normalidade de plântulas para as sementes de amostras mais novas que, por estarem com tegumento mais preservado, necessitam de métodos mais intensos para aumentar a permeabilidade do tegumento. Os percentuais de mortalidade entre os tratamentos foram altos, de modo que, a escarificação química proporcionou menor percentual de mortalidade quando comparada ao tratamento térmico úmido a 90 °C e a semeadura sobre papel germitest propiciou menor mortalidade para ambos os métodos com imersão em ácido, quando comparados ao controle.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.S.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa. 1998. 464p.

ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M. Comportamento fisiológico de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.) sob diferentes temperaturas e condições de luz. **Cerne**, Lavras, v.13, n.1, p.64-70, 2007.

ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M. Avaliação da qualidade de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.) pelo teste de raios X. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.6, p.1713-1718, 2008.

ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M.; ALMEIDA, I.F. DE; CLEMENTE, A. DA C.S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p.1716-1721, 2007.

ALLEN, P.S.; MEYER, S.E. Ecological aspects of seed dormancy loss. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 8, n. 2, p. 183-191, June 1998.

ANDRADE, A.C.S.; LOUREIRO, M.B.; SOUZA, A.D.O.; RAMOS, F.N. Quebra de dormência de sementes de sucupira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.5, p.465-469, 1997.

BERG, M.E. **Plantas medicinais da Amazônia**: Contribuição ao seu conhecimento sistemático. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2ed., 1993. 122p.

BRANDÃO, M.; FERREIRA, P.B.D. Flora apícola do cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.15, n.168, p.4-8, 1991.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 627p.

KANEGAE, M.F.; BRAZ, V.S.; FRANCO, A.C. Efeitos da seca sazonal e disponibilidade de luz na sobrevivência e crescimento de *Bowdichia virgilioides* em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, p. 459-468. 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 384p.

MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In: **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 253-289.

OLIVEIRA, J.P.R. de. **Tamanho ótimo de amostra para análise da qualidade fisiológica de diásporos de espécies florestais nativas do cerrado**. Uberlândia. 2011. 148f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

PIPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1977. 289p.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas que curam**. Brasília: Embrapa, 1994. 161p.



RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edgard Blücher, 2.ed. 1990.296p.

SANGUINETTI, E.E. **Plantas que curam**. Porto Alegre: Rigel, 2 ed., 1989. 184p.

SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. DE. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1998. 556p.

SAMPAIO, L.S. DE V.; PEIXOTO, C.P.; PEIXOTO, M. DE F. DA S.P.; COSTA, J.A.; GARRIDO, M. DA S.; MENDES, L.N. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de sucupira preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.- Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.23, n.1, p.184-190, 2001.

SARMIENTO, G. **The ecology of neotropical savannas**. Cambridge: Harvard University Press. 1984. 256p.

SCHATRAL, A.; FOX, J.E.D. Quality and viability of seeds in the genus *Hibbertia*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 22, n. 2, p. 273-284, 1994.

SILVA, L.M.M.; AGUIAR, I.B.; RODRIGUES, T.J.D. Seed germination of *Bowdichia virgilioides* Kunth. under water stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.115-118, 2001.

SMIDERLE, O.J.; SCHWENGBER, L.A.M.E. Superação da dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.33, n.3, p.407-414, 2011.

SMIDERLE, O.J.; SOUSA, R. DE C.P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth-Fabaceae – Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.25, n.2, p.48-52, 2003.

TICIANELI, F.A.T.; OLIVEIRA, D.M.T. Morfoanatomia e ontogênese do fruto e sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. (Fabaceae: Faboideae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56. Curitiba. 2005. **Anais...** São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2005.