

## Biometria de frutos, armazenamento e germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville

Anny Francielly Ataide Gonçalves<sup>1\*</sup>, Letícia Renata de Carvalho<sup>2</sup>, Christian Dias Cabacinha<sup>2</sup>

### Resumo

A espécie *Stryphnodendron adstringens*, conhecida por barbatimão, ocorre naturalmente no Cerrado e possui importância econômica pela produção de tanino e substâncias cicatrizantes. A propagação do barbatimão ocorre por meio seminal, o que torna necessária a disponibilidade de lotes de sementes com procedência, qualidade genética e fisiológica adequadas para serem empregados em reflorestamentos. O objetivo deste trabalho foi estudar a biometria de frutos, o armazenamento e condições adequadas para a germinação de sementes coletadas na região norte do Estado de Minas Gerais. O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial (2x2x6), sendo os fatores: dois lotes de sementes (recém-colhido e armazenado); duas temperaturas de germinação (25°C e 30°C); cinco tratamentos de superação de dormência (escarificação com ácido sulfúrico concentrado (98%) durante 10, 20, 40 e 60 minutos; escarificação mecânica com auxílio da lixa, incluindo a testemunha com quatro repetições contendo 25 sementes). Foram avaliados o comprimento e a largura dos frutos, a porcentagem de germinação, a velocidade de germinação e a porcentagem de plântulas normais. Variações de comprimento e largura de frutos foram observadas entre e dentro dos lotes estudados. O comprimento e a largura dos frutos do lote armazenado variaram entre 34,1 a 96,1 mm e 8,2 a 20,6 mm, respectivamente; para o lote recém-colhido estes valores corresponderam a 48,0 a 86,6 mm e 10,5 a 29,0. As temperaturas avaliadas foram adequadas para a germinação e os tratamentos mais eficientes para a superação da dormência dos lotes estudados foram a escarificação com ácido sulfúrico por 60 minutos e escarificação mecânica. O armazenamento proporcionou a manutenção da qualidade fisiológica das sementes.

**Palavras-chave:** Fabaceae. Cerrado. Dormência.

## Fruits biometry, storage and germination of barbatimão seeds (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville)

### Abstract

The species *Stryphnodendron adstringens*, natural of the Cerrado biome, is economically important to produce tannins and healing substances. The propagation of barbatimão occurs through seminal means, which makes seed availability necessary, with provenance, genetic and adequate physiological quality to be used in reforestation. The objective of this paper was to study fruit biometry, storage

<sup>1</sup>Discente no Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais na Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Ciências Florestais - Av. Gov. Lindemberg, 316 - Centro - Jerônimo Monteiro - ES - CEP 29550-000

\*Autora para correspondência: annyfrancielly@gmail.com

<sup>2</sup>Docente na Universidade Federal de Minas Gerais - Montes Claros - MG

Recebido para publicação em 20 de outubro de 2017

Aceito para publicação em 28 de novembro de 2017

and adequate conditions for seed germination in the northern region of Minas Gerais, Brazil. The experiment was a complete randomized (2x2x6) factorial arrangement, the factors were two seed lots (newly harvested and stored); two germination temperatures (25 and 30°C); five treatments of dormancy overcoming (scarification with concentrated sulfuric acid (98%) for 10, 20, 40 and 60 minutes; mechanical scarification with the aid of sandpaper, including the control with four replicates containing 25 seeds). The fruit length and width, percentage of germination, germination speed, and formation of normal seedlings were evaluated. Variations of length and width of fruits were observed between and within the studied lots. The stored batch fruit width ranged from 34.1 to 99.2 mm and 8.2 to 21.5 mm, respectively. For the newly harvested batch these values corresponded to 48.3 to 88.9 mm and 10.5 to 30.1. The temperatures evaluated were adequate for germination, and the most efficient treatments for overcoming the dormancy of the lots studied were scarification with sulfuric acid for 60 minutes and mechanical scarification. Storage provided maintenance of the physiological quality of the seeds.

**Keywords:** Fabaceae. Cerrado. Dormancy.

## Introdução

O Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) é uma espécie pertencente à família Fabaceae, com ocorrência natural no bioma Cerrado. É uma árvore decídua, heliófita, pioneira e característica de formações abertas (LORENZI, 2008). A exploração do barbatimão é desenvolvida por meio do extrativismo, tendo como principal objetivo a retirada de taninos (TEIXEIRA; MARTINS, 2009). Diante da exploração indiscriminada que pode resultar no processo de extinção da referida espécie, diretrizes devem ser elaboradas para promover a sua conservação, como o desenvolvimento de técnicas de manejo sustentado e de programas de domesticação (BORGES FILHO; FELFILI, 2003).

O enriquecimento de povoamentos naturais, assim como a utilização da espécie em reflorestamentos visando à restauração ambiental, pode contribuir para a conservação e manejo sustentável dessa espécie. Como a propagação do barbatimão ocorre por meio seminal, pesquisas são necessárias para garantir a disponibilidade de sementes aos programas de conservação e de produção florestal.

A seleção de procedências, de matrizes para a coleta de sementes e a identificação de métodos para a avaliação da qualidade e para o armazenamento das sementes são aspectos básicos para a produção de sementes florestais. A procedência das sementes refere-se à localização da população ou das matrizes fornecedoras de sementes ou outro material genético (BRASIL, 2009). A identificação da procedência correta permite a aquisição de material genético adaptado às condições ambientais da região onde será efetuado o plantio. Neste aspecto, a biometria de

frutos pode ser utilizada para a caracterização de populações, para a seleção e para a identificação de matrizes.

O sucesso dos reflorestamentos depende também da qualidade fisiológica das sementes que são comumente avaliadas por meio do teste de germinação. Sob o aspecto tecnológico com vistas à análise de sementes, Brasil (2009) conceitua a germinação de sementes em laboratório como a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir planta normal sob condições favoráveis de campo.

O teste de germinação é realizado sob condições ambientais consideradas ótimas visando à obtenção da máxima germinação em um menor período de tempo, fornecendo informações sobre o valor das sementes para semeadura, assim como a comparação de diferentes lotes (MARCOS FILHO, 2005). As Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) descrevem condições adequadas para o teste de germinação de espécies agrícolas cultivadas, sendo escassas as informações para espécies florestais nativas.

Dentre os fatores ambientais, a temperatura afeta a velocidade de absorção de água e reações bioquímicas que determinam o processo germinativo, influenciando a velocidade, a uniformidade, bem como o total de germinação. Dentro dos limites de temperatura propícios ao processo germinativo, encontra-se a temperatura ótima que permite a maior rapidez e porcentagem de germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), sendo esta recomendada para os testes de germinação (BRANCALION; NOVEMBRE; RODRIGUES, 2010).

Os limites definidos de temperatura que propiciam a germinação são característicos para cada espécie (BEWLEY; BLACK, 1994). No entanto, a temperatura adequada para a germinação pode variar para diferentes lotes de sementes de uma mesma espécie.

A germinação é afetada também por fatores intrínsecos às sementes, como a dormência. A dormência constitui mecanismo de resistência impedindo que a germinação ocorra sob condições desfavoráveis do ambiente contribuindo para a continuidade das espécies (MARCOS FILHO, 2005).

Variações da intensidade de dormência podem ser encontradas dentro e entre lotes de sementes de espécies florestais nativas. Estudos têm identificado diferentes intensidades de dormência entre lotes de sementes devido a fatores como a procedência (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; FREIRE *et al.*, 2015), e ao período de armazenamento (BRANCALION; MONDO; NO- VEMBRE, 2011).

A presença da dormência com sua variação de intensidade prejudica a análise de sementes, a produção de mudas de espécies florestais (BRANCALION; MONDO; NO- VEMBRE, 2011), assim como a semeadura direta no campo para muitas espécies florestais.

A dormência causada pelo tegumento impermeável à água comumente encontrada para espécies da família Fabaceae (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000), é superada por meio de escarificações que causem injúrias na testa da semente (SCREMIN-DIAS *et al.*, 2006).

Diferentes indicações de metodologias têm sido descritas para obtenção da máxima germinação de sementes de barbatimão (DIGNART *et al.*, 2005; MARTINS; NAKAGAWA, 2008; KISSMANN, 2008; FREITAS; VIEGAS; LOPES, 2014), o que pode ser decorrente das variações de qualidade das sementes e das condições testadas para o teste de germinação. Estudos envolvendo metodologias sugeridas pela literatura e diferentes lotes de sementes podem contribuir para a definição de condições adequadas para a avaliação da qualidade fisiológica dessas sementes com maior confiabilidade.

Outro aspecto importante para garantir a disponibilidade de sementes é o seu armazenamento. A manutenção da qualidade das sementes constitui o objetivo básico do armazenamento (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Para tanto, a

definição das condições depende da espécie, da característica da semente e do período de tempo do armazenamento (OLIVEIRA, 2012).

Diante do exposto, este trabalho objetivou estudar a biometria dos frutos, identificar condições adequadas para a germinação e verificar o efeito do armazenamento para sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville.

## Material e métodos

Os frutos do Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) foram colhidos na Fazenda Bela Vista no município de Botumirim, norte do Estado de Minas Gerais. A formação vegetal predominante nesta área é a do cerrado *sensu stricto*, e suas coordenadas geográficas são: latitude 16°96'82.56" Sul, Longitude 43°0'75.71" Oeste com 892.223 m de altitude.

Foram colhidos dois lotes de sementes em épocas distintas. A primeira coleta foi realizada em julho de 2011, sendo que as sementes permaneceram no interior dos frutos, acondicionados em sacos plásticos e mantidos sob temperatura ambiente de aproximadamente 25°C, por um período de dois anos (sementes armazenadas). O segundo lote foi colhido em julho de 2013 e as sementes foram submetidas ao experimento logo após beneficiamento (sementes recém-colhidas). O processo de beneficiamento compreendeu a quebra dos frutos, seguido da retirada das sementes de maneira manual, sendo descartadas as malformadas e/ou danificadas por insetos.

O teor inicial de umidade foi obtido através do método da estufa a 105 ± 3°C por 24 horas (BRASIL, 2009), utilizando quatro repetições de vinte e cinco sementes.

A determinação do peso de mil sementes foi realizada por meio da separação manual de oito subamostras, contendo 100 sementes para cada lote. Em seguida, as amostras de sementes foram pesadas em balança de precisão, sendo os dados obtidos submetidos ao cálculo da variância, desvio padrão, coeficiente de variação e média (BRASIL, 2009).

Para a caracterização biométrica dos frutos foram utilizadas cinco repetições de 25 frutos. As medições da largura e do comprimento foram obtidas com o uso do paquímetro digital de 0,1mm de precisão, sendo o comprimento considerado da base até o ápice e a largura obtida na parte mediana dos frutos.

Para a avaliação da germinação foram testados tratamentos para superação de dormência e temperaturas. Os tratamentos para superação de dormência foram definidos com base em estudos realizados anteriormente (MARTINS; NAKAGAWA, 2008; FREITAS; VIEGAS; LOPES, 2014), sendo eles: a escarificação com ácido sulfúrico  $H_2SO_4$  concentrado (98%) adotando-se os períodos de 10, 20, 40 e 60 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos; e escarificação mecânica com auxílio da lixa nº 220 no lado oposto à micrópila.

A assepsia foi realizada para todas as sementes em solução de hipoclorito de sódio (150 mL de água para 100 mL de hipoclorito na concentração de 2%) durante 10 minutos. O substrato foi constituído por papel Germitest autoclavado e umedecido com volume de água equivalente a 3,0 vezes o peso do papel de acordo com as recomendações das regras para análise de sementes (BRASIL, 2009).

Os rolos de papel contendo as sementes foram acondicionados em sacos de polietileno para evitar a desidratação. Foram testadas as temperaturas de 25°C e 30°C com luz constante em câmara de germinação.

A germinação foi avaliada diariamente durante 42 dias, contabilizando-se as sementes que apresentavam protrusão radicular (2,0 mm de radícula), formação de plântulas (presença de 2 cm de epicótilo e formação do primeiro par de folhas), sendo ao final do teste computadas as sementes dormentes e mortas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

A avaliação do vigor foi realizada por meio da primeira contagem aos quatro dias após a semeadura. (MARTINS; NAKAGAWA, 2008), quando foi contabilizado o número de sementes germinadas (protrusão radicular), e pelo índice de velocidade de germinação (IVG), calculado pela fórmula Maguirre (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \frac{G_3}{N_3} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

em que G = é o número de sementes germinadas contadas na primeira contagem, segunda e última contagem (n) e N = número de dias após a semeadura.

O teste foi conduzido por meio do delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2x6, sendo dois lotes de sementes (re-

cém-colhido e armazenado), duas temperaturas (25°C e 30°C) e cinco tratamentos de superação de dormência (escarificação mecânica, escarificação ácida por 10, 20, 40 e 60 minutos) incluindo sementes sem tratamento com quatro repetições de vinte sementes.

Os dados coletados foram submetidos aos testes de homogeneidade e normalidade pelos métodos de *Lilliefors* e de *Cochran Bartlett*, respectivamente, e a análise de variância ( $p < 0,01$ ). Quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de médias Tukey a 5,0% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG. As variáveis referentes à germinação foram obtidas em porcentagem e transformadas com  $\arcsen \sqrt{X/100}$ , e as médias referentes à mortalidade foram transformadas com  $\arcsen \sqrt{(X+1)/100}$ . As médias apresentadas são as originais sem transformação.

Os dados das características biométricas (comprimento e largura) dos frutos foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se a média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação e amplitude de variação.

A distribuição em classes de frequências de comprimento e largura foi realizada pela regra de Sturges:

$$K = 1 + 3,33 \cdot \log_{10} \cdot n$$

em que K = número de classes e n = número de observações.

A amplitude de cada classe foi determinada dividindo-se a amplitude total das classes pelo número de classes.

## Resultados e discussão

Com relação à biometria, os frutos do lote recém-colhido apresentaram média de 67,2 mm de comprimento e 16,2 mm de largura. Para os frutos armazenados foram encontrados os valores de 63,3 mm de comprimento e 14,7 mm de largura (TABELA 1), sendo que estes apresentaram uma maior variação para as medições de comprimento em relação à largura. Os dois lotes apresentaram maior amplitude para os valores de comprimento em relação à largura dos frutos, o que foi observado também no trabalho de Rodrigues (2013) para frutos de *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk (Sapindaceae). Portanto, parece haver uma tendência de maior variação para o comprimento dos frutos

de barbatimão em relação à largura dos mesmos.

Tabela 1 – Biometria de frutos de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville.

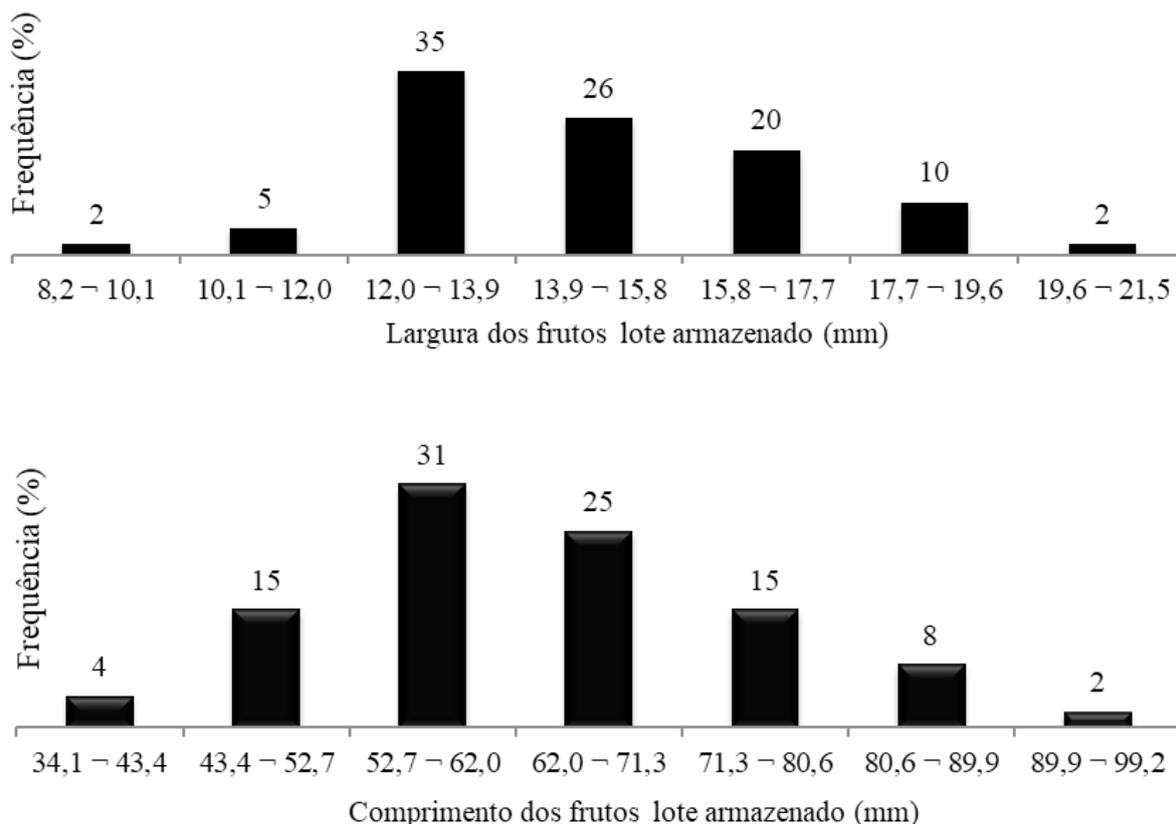
	Média± DP	Máximo	Mínimo	CV (%)
<b>Lote armazenado</b>				
Comprimento (mm)	63,2±12,24	96,1	34,1	19,36
Largura (mm)	14,7±2,38	20,6	8,2	16,25
<b>Lote recém - colhido</b>				
Comprimento (mm)	67,2±8,73	86,6	48,0	12,98
Largura (mm)	16,2±2,61	29,0	10,5	16,13

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Para o lote armazenado pode-se observar que a classe com maior frequência de frutos foi aquela com valores de largura entre 12,0 a 13,8 mm e de comprimento variando entre 52,7 a 61,9 mm (GRÁFICO 1). Considerando a largura dos frutos recém-colhidos, ocorreu maior concentração

em duas classes com valores variando de 13,3 a 16,0 mm, e de 16,1 a 18,9 mm (GRÁFICO 2). Para o comprimento desses frutos, a maior frequência foi para a classe com valores de 65,7 a 71,4 mm (GRÁFICO 2).

Gráfico 1 – Comprimento e largura dos frutos de *S. adstringens* (Mart.) Coville para o lote armazenado.



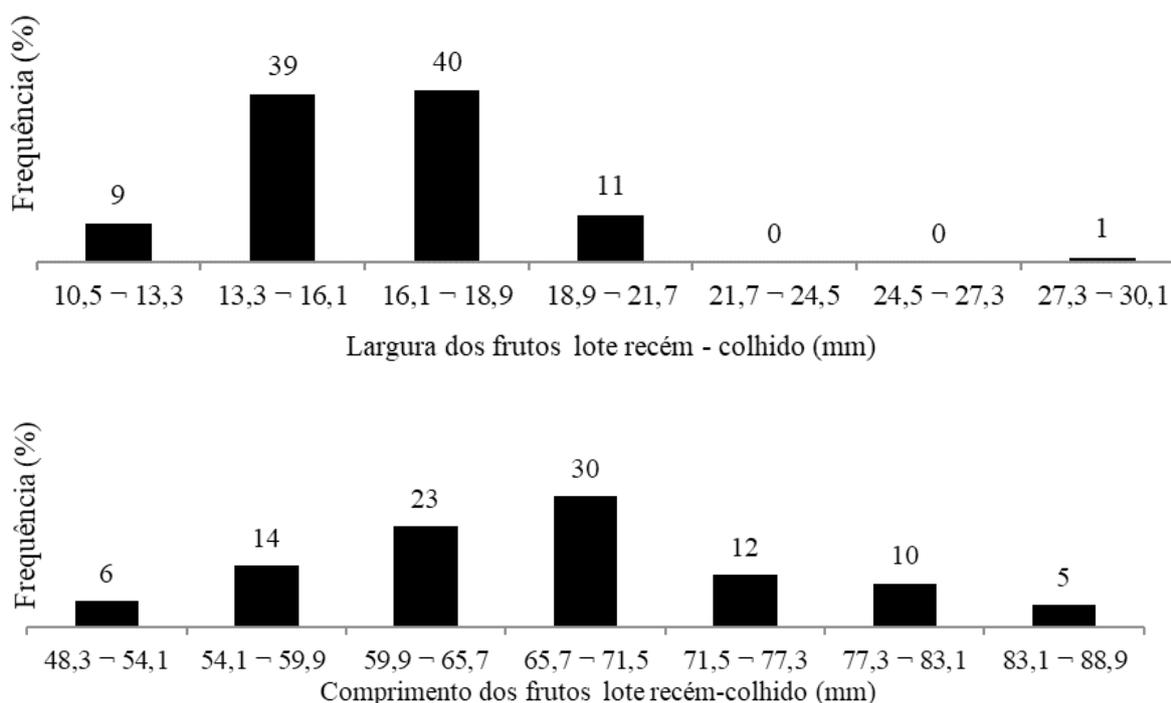
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

De forma geral, a maior concentração de frutos de barbatimão foi observada nas classes intermediárias, em conformidade com Freitas; Viegas e Lopes (2014), e com estudos de outras espécies nativas, a exemplo de *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk (Sapindaceae) (RODRIGUES, 2013) e para *Hymenaea intermedia* Ducke (CRUZ; MARTINS; CARVALHO, 2001).

A coleta dos frutos de barbatimão foi efetuada em remanescentes de vegetação nativa sem

prática de manejo para produção. Desta forma, as variações biométricas dos frutos encontradas entre e dentro dos lotes podem ser decorrentes do vigor das matrizes e das condições climáticas da época de desenvolvimento e maturação das sementes e frutos. Estes dados contribuem para a caracterização do potencial de produção servindo como subsídio para seleção de populações e de matrizes no planejamento de coleta de sementes e frutos.

Gráfico 2 – Comprimento e largura dos frutos de *S. adstringens* (Mart.) Coville proveniente do lote recém-colhido.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A avaliação da qualidade física das sementes compreendeu a determinação do grau de umidade e do peso de mil sementes. O grau de umidade para ambos os lotes de sementes de *S. adstringens* (Mart.) Coville foi de 7,00%. Valores semelhantes de graus de umidade foram encontrados para outros lotes de sementes de barbatimão, como 5,9% (MARTINS; NAKAGAWA, 2008), 7,46 a 9,37% (MEIRA; NOBRE, 2014); e 9,7% (FREITAS; VIEGAS; LOPES, 2014). Enquanto Barradas e Handro (1974) encontraram valores superiores, entre 13 e 16%.

Essa variação do grau de umidade para sementes recém-colhidas de barbatimão pode ser em decorrência das condições climáticas durante o processo de maturação, do grau de maturação

das sementes no momento da coleta e do método de beneficiamento das sementes. De forma geral, os estudos mostram que sementes de barbatimão apresentam reduzido grau de umidade na época de dispersão, como constatado no presente estudo e em outras pesquisas.

O conhecimento do grau de umidade das sementes permite o estabelecimento de procedimentos mais adequados para colheita, beneficiamento e armazenamento das sementes (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2011). O reduzido grau de umidade das sementes de barbatimão observado após o beneficiamento (7,0%) sugere que estas sementes sejam ortodoxas. Este grupo de sementes atinge a maturidade com grau de umidade em torno de 15% a 20%, que pode ser reduzido artificialmen-

te até 5% ou menos (BASKIN; BASKIN, 1998); ou seja, toleram a secagem a reduzido grau de umidade assim como temperaturas baixas de armazenamento (ROBERTS, 1973).

Quanto ao peso de mil sementes, o lote recém-colhido apresentou 69,57 g, semelhante ao encontrado por Freitas, Viegas e Lopes (2014), já o lote armazenado apresentou valor superior de 119,65 g. Esta variação de peso de mil sementes entre os lotes pode ser decorrente de condições climáticas do local de coleta, da época de coleta, do estágio de maturação dos frutos (FREITAS; VIEGAS; LOPES, 2014), além da variabilidade genética e do vigor das árvores matrizes.

Cabe ressaltar que é comum a ocorrência da variação do peso de mil sementes entre espécies de um mesmo gênero, como no caso do *Stryphnodendron*, e que esse valor é variante. Em seu estudo Kissmann (2008) comparou o peso de mil sementes das espécies *S. polyphyllum*, *S. adstringens* e *S. obovatum*, obtendo 129,3 g, 76,1 g e 76,0 g, respectivamente.

A determinação do peso de mil sementes permite uma aferição parcial da qualidade das sementes e de sua sanidade (BRASIL; 2009). De forma geral, o tamanho das sementes é um fator que influencia o seu vigor; ou seja, é provável que sementes maiores com maior quantidade de substâncias reservas sejam mais vigorosas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Santos Neto et al. (2009) observaram que houve diferença na resposta a germinação para as sementes de *Hyp-tis pectinata* (L.) Point. classificadas como leves e pesadas, sendo que sementes pertencentes à classe “pesada” apresentaram maior porcentagem e velocidade germinativa.

Para o barbatimão, assim como para as espécies arbóreas nativas de forma geral, são escassas informações que correlacionam a massa das sementes com a qualidade fisiológica das mesmas, sendo necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre este aspecto.

Para a avaliação da qualidade fisiológica dos lotes de sementes de barbatimão foi realizado o teste de germinação testando temperaturas e tratamentos para superação de dormência. Para os dois lotes de sementes não foi observado efeito da temperatura, sendo que houve interação significativa entre os lotes e os tratamentos de superação de dormência.

As sementes de barbatimão recém-colhidas e não submetidas ao tratamento de superação de dormência apresentaram 45,0% de germinação (TABELA 2), valor superior ao encontrado para as sementes armazenadas (15,0%); e para lotes envolvidos em outros trabalhos, a exemplo de 20,0% de germinação (FREITAS; VIEGAS; LOPES, 2014); e 13,0%, 14,5% e 24,5% para lotes colhidos na região Norte de Minas Gerais (MEIRA; NOBRE, 2014). A porcentagem de germinação superior observada para sementes não submetidas aos tratamentos de superação de dormência observada no lote recém-colhido no presente estudo, pode estar relacionada à qualidade genética, fisiológica e física das sementes, a exemplo do grau de dormência reduzido.

Para o lote recém-colhido, a escarificação com o ácido durante 40 e 60 minutos; e a escarificação mecânica proporcionaram melhores resultados de germinação. Para o lote armazenado, os melhores resultados foram observados para sementes submetidas à escarificação ácida por 60 minutos e escarificação mecânica (TABELA 2).

Tabela 2 – Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville considerando a protrusão radicular

Tratamentos	Lotes	
	Recém-colhido	Armazenado
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 10 minutos	55,63 A bc	38,13 B c
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 20 minutos	71,25 A ab	40,00 B bc
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 40 minutos	84,38 A a	62,50 B b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 60 minutos	80,63 B a	91,88 A a
Lixa	87,50 A a	90,63 A a
Testemunha	45,00 A c	15,00 B d
<b>CV(%) = 17.13</b>		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

As porcentagens de germinação observadas para sementes escarificadas com lixa no presente trabalho foi similar ao resultado obtido por Meira e Nobre (2014) que verificaram média de 90,0% de germinação. Este método de superação de dormência foi recomendado também por outros autores, a exemplo de Dignart *et al.* (2005), e Freitas, Viegas e Lopes (2014).

Sementes recém-colhidas submetidas a 40 e 60 minutos à escarificação ácida apresentaram elevada porcentagem de germinação; ou seja, 84,38 e 80,63 %, respectivamente (TABELA 2). Estes valores foram superiores aos resultados obtidos por Freitas, Viegas e Lopes (2014) que ao testarem a escarificação química com ácido clorídrico 35% durante 20 minutos em sementes recém-colhidas de barbatimão, e sob temperatura de 35°C, observaram a superação parcial da dormência resultando em 48,5 % de germinação; enquanto que para sementes armazenadas este

resultado foi de apenas 13,0 % de germinação. Portanto, essas variações de porcentagem de germinação podem ser devido à qualidade dos lotes de sementes e ao período de escarificação ácida.

Para o índice de velocidade de germinação e a primeira contagem ocorreu efeito apenas dos tratamentos de superação de dormência, sendo que os melhores resultados foram obtidos com a aplicação da escarificação ácida durante 60 minutos e da escarificação mecânica (TABELA 3).

Desta forma, os referidos tratamentos proporcionaram um nível de escarificação eficiente do tegumento das sementes possibilitando o aumento na porcentagem e na velocidade de germinação, o que é necessário tanto para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes como para a produção de mudas.

Tabela 3 – Índice de velocidade de germinação e primeira contagem para sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, considerando a protrusão radicular

Tratamentos	Índice de velocidade de Germinação (IVG)	Primeira contagem (PC)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 10 minutos	2,69 bc	2,44 bc
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 20 minutos	3,29 bc	2,31 c
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 40 minutos	4,56 ab	6,00 ab
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 60 minutos	5,61 a	8,69 a
Lixa	6,1 a	8,50 a
Testemunha	1,46 c	0,94 c
<b>CV (%)</b>	<b>21,4</b>	<b>37,46</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Todos os tratamentos para superação de dormência promoveram acréscimo de formação de plântulas em relação às sementes que não receberam tratamento (TABELA 4). A escarificação ácida por 60 minutos e a escarificação mecânica proporcionaram o melhor resultado com média de

85,3 % na formação de plântulas normais. Martins e Nakagawa (2008), aplicando este método observaram para sementes de barbatimão provenientes de diferentes origens, porcentagens de formação de plântulas variando de 67,0 a 92,5%.

Tabela 4 – Resultados do teste de germinação de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville

Tratamentos	Plântula Normal (%)	Sementes dormentes (%)	Sementes mortas (%)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 10 minutos	44,06 cd	38,44 b	14,69 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 20 minutos	57,19 bc	30,94 b	13,13 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 40 minutos	70,63 ab	10,94 c	15,63 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 60 minutos	85,63 a	4,06 c	9,69 a
Lixa	85,00 a	2,19 c	8,75 a
Testemunha	28,44 d	60,00 a	10,31 a
<b>CV(%)</b>	<b>27,31</b>	<b>47,89</b>	<b>43,97</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Elaborada pelos autores, 2017.

Os tratamentos de superação dormência são recomendados a princípio de acordo com a causa da dormência das sementes, inerentes à espécie. As indicações de diferentes tratamentos, como observadas para as sementes de barbatimão podem ser decorrentes da qualidade dos lotes que compreende características genéticas, física, fisiológicas e sanitárias das sementes.

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, é possível inferir que a qualidade fisiológica semelhante entre as sementes tenha contribuído para a identificação de métodos de superação de dormência idênticos para ambos os lotes estudados.

Devido ao bom desenvolvimento embrionário, esses resultados indicam que os lotes de sementes utilizados se apresentaram vigorosos. A manutenção da qualidade do lote de sementes armazenado pode ter sido ocasionada pelo maior peso de suas sementes que está relacionado ao acúmulo de substâncias de reserva; e também às condições adequadas de armazenamento.

As temperaturas testadas não apresentaram efeito significativo e mostraram-se adequadas diante das elevadas taxas de germinação (protrusão radicular) (TABELA 2) e formação de plântulas normais (TABELA 4) observadas para os lotes de sementes de barbatimão utilizados. Estes resultados estão de acordo com Freitas, Viegas e

Lopes (2014) que identificaram as temperaturas de 20°C a 35°C para a germinação das sementes desta espécie. A temperatura de 25°C também foi indicada para espécies de ocorrência no Cerrado (BRANCALION, NOVENBRE; RODRIGUES, 2010).

No processo de germinação, a temperatura influencia a velocidade de absorção de água e as reações bioquímicas permitindo com que as substâncias de reserva da semente sejam desdobradas, transportadas e resintetizadas no eixo embrionário. Este fator interfere no total, na velocidade e na uniformidade de germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). A temperatura ótima de germinação, a qual está relacionada com as condições climáticas do habitat natural das espécies, contribui para que as sementes expressem sua maior germinabilidade em menor tempo (FLIGLIOLIA; CALVI, 2011).

A faixa de temperatura ótima para semente com elevado vigor é mais ampla em relação à semente com reduzido vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Desta forma, no presente trabalho observou-se que as temperaturas de 25°C e de 30°C foram eficientes ao processo germinativo dos lotes estudados, o que pode ser devido ao fato das temperaturas corresponderem ao *habitat* natural da espécie e também à elevada qualidade fisiológica das sementes.

O reduzido grau de umidade das sementes de barbatimão após a dispersão (7,0%), e a elevada taxa de formação de plântulas normais observada após o armazenamento das sementes durante dois anos no interior dos frutos sob ambiente de laboratório sugerem que estas sementes sejam ortodoxas. Os resultados mostram também a possibilidade de armazenamento de sementes de barbatimão em condições alternativas quando não há disponibilidade de aparelhos de refrigeração.

## Conclusão

Os frutos de barbatimão apresentaram variações biométricas.

Para a superação da dormência de sementes pode-se utilizar a escarificação ácida durante 60 minutos ou a escarificação mecânica.

O armazenamento proporcionou a manutenção da qualidade fisiológica das sementes.

## Referências

- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**. California: Academic Press, 1998.
- BARRADAS, M. M.; HANDRO, W. Algumas observações sobre a germinação da semente do barbatimão, *Stryphnodendron barbadetimam* (Vell.) Mart. (Leguminosae-Mimosoideae). **Boletim de Botânica**, São Paulo, v. 2, p. 139 - 150, 1974.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2<sup>nd</sup>. ed. New York: Plenum Press, 1994.
- BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 735-745, 2003.
- BRANCALION, P. H. S.; MONDO, V. H. V.; NOVENBRE, A. D. L. C. Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 35, n. 1, p. 119-124, 2011.
- BRANCALION, P. H. S.; NOVENBRE, A. D. L. C.; RODRIGUES, R. R. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 15-21, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de Sementes**. Brasília, Df, 2009.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2000.
- DIGNART, S. *et al.* Superação de dormência física em sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 7, n. 2, p. 1 - 6, 2005.
- FIGLIOLIA, M. B.; CALVI, G. P. Teste de germinação. In LIMA JÚNIOR, M. J. **Manual de Procedimentos de Análise de Sementes Florestais**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2011. p. 5-36.
- FREIRE, J. M. *et al.* Intra-and inter-population variation in seed size and dormancy in *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake in the atlantic forest. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 4, p. 897-907, 2015.
- FREITAS, V. L. O.; VIEGAS, F. P.; LOPES, R. M. F. Biometria de frutos e sementes, germinação e desenvolvimento inicial de Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 1, p. 21 - 32, 2014.
- LIMA JÚNIOR, M. J. V. *et al.* Determinação do Grau de Umidade. In LIMA JÚNIOR, M. J. **Manual de Procedimentos de Análise de Sementes Florestais**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2011. p. 39-56.
- KISSMANN, C. **Fisiologia da germinação de sementes e morfoanatomia do foliólulo de espécies de Stryphnodendron Mart.** 117 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5. Ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.
- MAGUIRRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Esalq, 2005.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação de dormência. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1059-1067, 2008.
- MEIRA, M. R.; NOBRE, D. A. C. Avaliação da qualidade de sementes de barbatimão oriundas de três locais no Norte de Minas Gerais Evaluation of the quality of barbatimão seeds, of North Minas Gerais state origin. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, p. 50-58, 2014.
- OLIVEIRA, O. S. **Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas**. Curitiba: Ed. UFPR, 2012.
- ROBERTS, E.H. **Predicting the storage life of seeds**. Seed Science and Technology, Zurich, v. 1, n. 4, p.499 - 514, 1973.
- RODRIGUES, I.V. **Biometria e germinação de Talisia esculenta (St. Hil) Radlk.** 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Montes Claros, 2013.

---

SCREMIN-DIAS, E. *et al.* **Produção de mudas de espécies florestais nativas**: manual. Campo Grande: UFMS, 2006.

SANTOS NETO, A. L. *et al.* Influência do peso da semente e promotores químicos na qualidade fisiológica de sementes de sambacaitá. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p.187-192, 2009.

TEIXEIRA, F.; MARTINS, M. V. D. M. Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville): Uma Revisão Bibliográfica de sua Importância Farmacológica e Medicinal. **Cenarium Farmacêutico**, v. 3, n. 3, p. 1-6, 2009.