

**DORMÊNCIA E GERMINAÇÃO DE *Hymenaea stigonocarpa* MART. EX HAYNE
(FABACEAE)**

Thassia Gomes Moreira¹;
Andréa Mara De Oliveira².

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de germinação de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Fabaceae) utilizando ácido sulfúrico, água à 50°C e corte na região do hilo e a observação do seu crescimento inicial quando germinadas. As sementes cortadas na região do hilo e/ou submetidas à água a 50°C promoveu altas taxas de germinação devido o corte aumenta a embebição das sementes acelerando o início do processo de germinação. Na segunda fase do estudo verificou-se o crescimento inicial que apresentou uma uniformidade seguida de uma queda no tamanho alcançado pelas plantas causado por uma taxa de mortalidade a partir da quarta semana.

Palavras chaves: Cerrado, jatobá, Leguminosae.

**DORMANCY AND GERMINATION OF *Hymenaea stigonocarpa* MART. EX HAYNE
(FABACEAE)**

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the potential germination *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Fabaceae) using sulfuric acid, water at 50 ° C and cut in the hilo region, and the observation of its early growth when germinated. The seeds cut in the wire region and / or submitted to water at 50 ° C promoted high germination rates due to the cut increases the imbibition of the seeds accelerating the beginning of the germination process. In the second phase of the study, the initial growth showed a uniformity followed by a decrease in the size reached by the plants caused by a mortality rate from the fourth week.

Keywords: Cerrado, jatobá, Leguminosae.

¹ MBA Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pela Faculdade Araguaia.

² Docente no Departamento de Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 20% do território brasileiro. A sua área contínua se estende sobre os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além de partes no Amapá, Roraima e Amazonas (MMA, 2015).

O Brasil detém a maior diversidade biológica no mundo e o Cerrado é um dos fundamentais biomas, tanto em área quanto em biodiversidade. Sendo incluído na lista dos 25 hotspots – as áreas críticas para a conservação no mundo, definidas com base na existência de espécies endêmicas (de distribuição geográfica restrita) e no grau de ameaça ambiental (MYERS *et al.*, 2000).

A vegetação do Cerrado pode ser caracterizada, de modo geral, pela presença de dois estratos de vegetação: O estrato herbáceo contínuo nos ambientes mais campestres, com poucas espécies anuais, subarbustos com sistemas subterrâneos desenvolvidos, arbustos e palmeiras acaules e o estrato arbóreo, descontínuo, com árvores de até 10 metros de altura e árvores de porte menor, de 3-9 m de altura, na maioria das vezes de ramos tortuosos, com ritidoma espesso, fendido; folhas geralmente perenes, grandes e coriáceas, apresentando muitas vezes, aspectos de sua reprodução ligados ao fogo, como sincronização da floração e indução da deiscência dos frutos (JUNCÁ; FUNCH; ROCHA, 2005).

Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne é uma espécie endêmica do Cerrado, conhecida como jatobá-do-cerrado, jutaí, jatobá-capo, jatobá-de-casca fina, jitaí ou jutaicica é de ocorrência nos estados do Piauí, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo (LORENZI, 2014).

O fruto do jatobá é um legume indeiscente, de casca dura e sua semente é preenchida por um pó amarelado de forte cheiro, comestível, com grande concentração de ferro (BOTELHO *et al.*, 2000; MARTINS, 2006; SILVA *et al.*, 2008), bastante apreciada pelas populações rurais, “*in natura*” ou na forma de geleia, licor, bolos, pães e mingaus (SILVA *et al.*, 1994). A polpa é utilizada ainda na medicina popular como laxante, produz também uma resina que é utilizada pela indústria farmacêutica na cura de cistites e possuem alto teor de fibra alimentar sendo utilizada na alimentação humana e animal (BRANDÃO, 1993). Além disso,

sua madeira é de excelente qualidade, dura e resistente, ideal para construção civil e naval (SOARES *et al.*, 2013).

Outra característica do jatobá são as baixas exigências nutricionais e hídricas necessárias pela espécie em ambientes naturais, sendo analisada sua presença em terrenos que apresentam solos distróficos e bem drenados (NASCIMENTO *et al.*, 2011). Lorenzi (1998, 2002, 2014) afirma que ela possui melhor adequação as formações florestais secas do que às formações úmidas, sendo observada sua ocorrência em áreas de caatinga nordestina (ARAÚJO FILHO, 2002; SILVA *et al.*, 2002).

É uma planta decídua, heliófita, seletiva xerófito; o período de floração é de outubro a abril e o de frutificação é entre abril e junho (ALMEIDA *et al.*, 1998) com amadurecimento dos frutos estendendo-se de agosto a setembro (LORENZI, 1998). Os estudos de morfologia de plântulas possibilitam a identificação dos táxons em suas fases juvenis. Estudos da morfologia de plântulas em *Hymenaea* foram realizados por Flores & Benavides (1990) e Ferreira (1997), contribuindo com descrições de sementes, germinação e plântulas para *Hymenaea courbaril* L. e *H. stigonocarpa*, respectivamente.

Segundo Modesto & Siqueira (1981) classifica-se a germinação do jatobá como epígea, pois seus cotilédones são elevados a certa distância do solo devido à distensão do hipocótilo. A germinação ocorre quando encontram condições adequadas, podem ser intrínsecas quando depende da própria semente ou extrínsecas quando dependem do meio ambiente, tais como arejamento, umidade e temperatura.

A propagação de espécies nativas é, muitas das vezes, limitada pela ocorrência de dormência nas sementes, retardando a sua germinação; este processo é caracterizado pela incapacidade de germinação de sementes mesmo quando são expostas a condições ambientais favoráveis, ocorrendo de forma primária, quando já está presente nas sementes colhidas, e de forma secundária, quando é causada por alterações fisiológicas provocadas por exposição a condições desfavoráveis à germinação após a colheita (SANTOS *et al.*, 2003).

Apesar de impedir a germinação, a dormência é uma adaptação para a sobrevivência das espécies a longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes mantenham-se viáveis por maior período de tempo, sendo quebrada em situações especiais (FLORIANO, 2004).

Em sementes da família Fabaceae a impermeabilidade do tegumento a água é o mecanismo mais comum de dormência. O processo da germinação inicia-se com a retomada do

crescimento pelo embrião das sementes, desenvolvendo-se até o ponto em que forma uma nova planta com totais condições de nutrir-se (RIBEIRO, et al., 2009). Segundo Nassif; Vieira; Fernandes (1998), a germinação ocorre numa sequência de eventos fisiológicos, influenciada por fatores externos (luz, temperatura, disponibilidade de água e de oxigênio) e internos (inibidores e promotores da germinação) (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001).

Grus (1990) relata ainda que a dormência das sementes é causada por um bloqueio físico representado pelo tegumento resistente e impermeável que, ao impedir o trânsito aquoso e as trocas gasosas, não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente. Essas sementes, denominadas duras, alcançam grande longevidade, e qualquer procedimento que permita romper o tegumento das sementes (sacarificação), fazendo-as absorver água, promove sua germinação e emergência de plântulas geralmente vigorosas (GRUS, 1990).

Devido à necessidade urgente de reposição da vegetação nativa ou recuperação de áreas degradadas, a compreensão da biologia reprodutiva se tornou de fundamental importância, para que esta recomposição florestal seja feita de maneira adequada (VIEIRA & FERNADES, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e o crescimento inicial da *H. stigonocarpa*, visando obter informações que possam ser utilizadas em programas de conservação de germoplasma da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudos com a planta do jatobá foram realizados no período de agosto de 2014 a abril de 2015 onde se observou a sua germinação e crescimento inicial da planta.

Os frutos (Figura 1) de *H. stigonocarpa* foram coletados na reserva Macambira-Anicuns no Façalville I em Goiânia e na Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Campus II no Parque Atheneu em Goiânia no mês de agosto de 2014 e levado para o Laboratório de Biologia Vegetal da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Campos I, área 04 localizada no Setor Leste Universitário em Goiânia. Foram abertos com o auxílio de um martelo, e suas sementes (Figura 2) foram lavadas em água corrente para a retirada da polpa do fruto, secadas com pano para retirar o excesso de água e armazenadas em sacos plásticos.



Figura 1: Frutos do Jatobá coletados na reserva Macambira-Anicuns no Façalville I em Goiânia, Goiás.



Figura 2: Sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne retiradas de frutos maduros no Laboratório de Biologia Vegetal, do Departamento de Biologia, PUC-GO.

Para superação da dormência utilizou-se o processo de escarificação mecânica e choque térmico. Foram realizados 10 tratamentos com as sementes (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos germinativos utilizados para superação de dormência das sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne.

	Sem corte de hilo			Com corte de hilo		
Controle	T1			T2		
Temperatura 50 °C	T3			T4		
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Tempo (minutos)	5'	10'	15'	5'	10'	15'

T = - Tratamento

No laboratório todas as sementes foram submetidas à desinfecção com solução de hipoclorito de sódio à 2% (solução comercial) durante 5 minutos e, posteriormente, foram lavadas com água deionizada para serem submetidas aos tratamentos pré-germinativos.

Nos tratamentos 5 ao 10 utilizou-se ácido sulfúrico (H_2SO_4) absoluto, nos tratamentos 2, 4, 8, 9 e 10 as sementes foram cortadas na região do hilo com tesoura de poda marca Tramontina e a água utilizada nos tratamentos 3 e 4 foi aquecida à 50 °C em chapa aquecedora.

Para a montagem do experimento utilizou-se 450 sementes, 30 recipientes do tipo bandeja plástica retangular GA 10 marca Galvanotek com tampa articulada, preenchidas com papel filtro e umedecidas com 20 ml de água deionizada. Para cada tratamento foram usadas 3 bandejas (repetições) com 15 sementes cada, totalizando 45 sementes para cada tratamento. O experimento foi conduzido em estufa incubadora tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*), e mantidas a temperatura constante de 27 °C, sob luz contínua e com avaliações diárias.

Foi realizada contagem diária iniciando no primeiro dia após a montagem dos tratamentos e se estenderam durante o período de sete meses com as últimas observações e contagem das sementes.

A segunda etapa do experimento constituiu na transferência das plântulas com 25 dias na estufa para copos de plástico com capacidade de 500 ml preenchidos com substrato (terra preta pura), com observações realizadas com intervalo de cinco dias durante dois meses com o intuito de acompanhar o crescimento inicial realizando medidas com régua.

As análises estatísticas foram realizadas através de delineamento inteiramente casualizado e processadas com o auxílio dos Softwares Microsoft Excel 2010 o programa Past e o BioEstat 5.0. Os resultados de germinação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e para comparação das médias com o grupo controle e os tratamentos utilizou-se o teste de Tukey em nível de significância de 5%. Na segunda etapa observação utilizou-se o desvio padrão para avaliação do crescimento da planta em relação à quantidade de dias observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes iniciaram a germinação com sete dias após a incubação. As sementes que obtiveram o maior percentual de germinação, após sete dias iniciado o tratamento apresentaram

inchaço e algumas sementes com o tegumento partido no meio (Figura 03) por onde ocorreu a emissão da radícula após dezessete dias do início do tratamento.

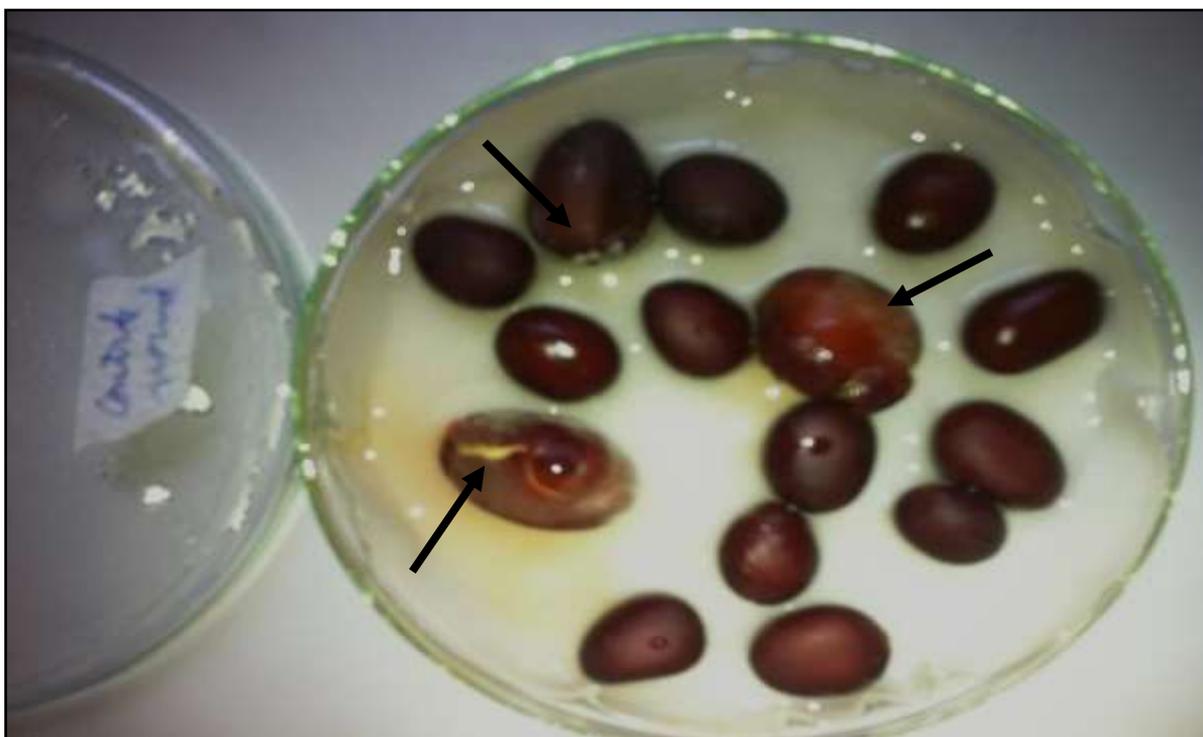


Figura 3. Sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne após sete dias de incubação apresentando inchaço e rachadura do tegumento.

Verificou-se que os tratamentos T2 (sementes cortadas na região do hilo) e T4 (sementes cortadas na região do hilo submetidas à água em temperatura a 50°C por 15 minutos), apresentaram os maiores percentuais de germinação, 71 e 77% respectivamente em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). Segundo Ferreira & Borghetti (2004) as sementes quando expostas à água quente retira as ceras presentes no tegumento o que diminui sua impermeabilidade e permite a entrada de água e trocas gasosas o que explica a maior taxa de germinação alcançada.

Os tratamentos T3 (semente submetida à água a 50 °C), T5 (sementes submetidas ao ácido sulfúrico durante 5 minutos), T9 (sementes cortadas na região do hilo e submetidas ao ácido sulfúrico durante 10) e T1 (sementes sem tratamento) também apresentaram taxa de germinação (sementes germinadas), porém menores que T2 e T4 (Tabela 2).

As sementes que foram submetidas ao tratamento com ácido sulfúrico (PA) à 10 minutos e as sementes cortadas e não cortadas submetidas ao ácido durante 15 minutos de exposição (T6, T7 e T10) não germinaram, o ácido matou o embrião (Tabela 2). Após quatro dias que

havia submetido às sementes ao ácido sulfúrico, as mesmas, apresentaram rachaduras com o aspecto de seca e endosperma exposto de cor amarelo claro. (Figura 4), observações estas não caracterizadas por outros autores.

Tabela 2. Percentual de germinação de sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne de acordo com os tratamentos pré-germinativos durante 7 meses de estudos.

TRATAMENTOS	PERCENTUAL (%)
Controle (T1)	6,67
Cortada (T2)	71,11
Controle 50 °C, 15' (T3)	35,56
Cortada 50 °C, 15' (T4)	77,78
H ₂ SO ₄ , 5' (T5)	26,67
H ₂ SO ₄ , 10' (T6)	0,00
H ₂ SO ₄ , 15' (T7)	0,00
H ₂ SO ₄ , cortada, 5' (T8)	6,67
H ₂ SO ₄ , cortada, 10' (T9)	20,00
H ₂ SO ₄ , cortada, 15' (T10)	0,00

H₂SO₄ = Ácido Sulfúrico; (') = Minutos.



Figura 4. Sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart.ex Hayne após quatro dias submetidas ao ácido sulfúrico apresentando rachaduras do tegumento e cor amarelada do endosperma.

A partir do teste de ANOVA, verificou-se que ocorreu variância entre os tratamentos germinativos realizados com valor a nível de significância $p= 0,0001$ (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância entre os tratamentos de germinação de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	512,67	9	56,96	28,48	0,0001	2,39
Dentro dos grupos	40	20	2			
Total	552,67	29				

SQ: Soma dos quadrados; gl: Gral de liberdade; MQ: Média dos quadrados; F: Frequência; P: Probabilidade de significância; F: Valor crítico.

Porém quando comparado às médias de germinação dos tratamentos T2 e T4, estatisticamente se diferenciaram dos demais tratamentos. Já o tratamento T3, estatisticamente não diferenciou dos tratamentos T5 e T9 (Figura 5).

Tratamento semelhante foi realizado por Gomes *et al.* (2013) que obteve dados significativos devido ao aumento da rapidez da absorção de água, aumentando assim a velocidade da germinação. De maneira geral, sementes cortadas na região do hilo e/ou submetidas à água a 50°C promoveu altas taxas de germinação. A escarificação mecânica por corte aumenta a embebição das sementes acelerando o início do processo de germinação. Resultados semelhantes foram relatados por Cruz, Martins, Carvalho (2001) e Andrade *et al.* (2010) em espécies do gênero *Hymenaea*.

No experimento realizado por Andrade *et al.* (2010) com outra espécie do mesmo gênero, *Hymenaea courbaril* L., verificou-se que quando fez o corte na região do hilo das sementes não obteve resultados significativos de germinação, resultados diferentes dos apresentados neste estudo.

Os tratamentos T1, T6, T7, T8, T10 não apresentaram diferença estatística significativa a nível de $p > 0,05$, o que indica que os tratamentos não apresentaram eficácia na obtenção de sementes germinadas (Tabela 5).

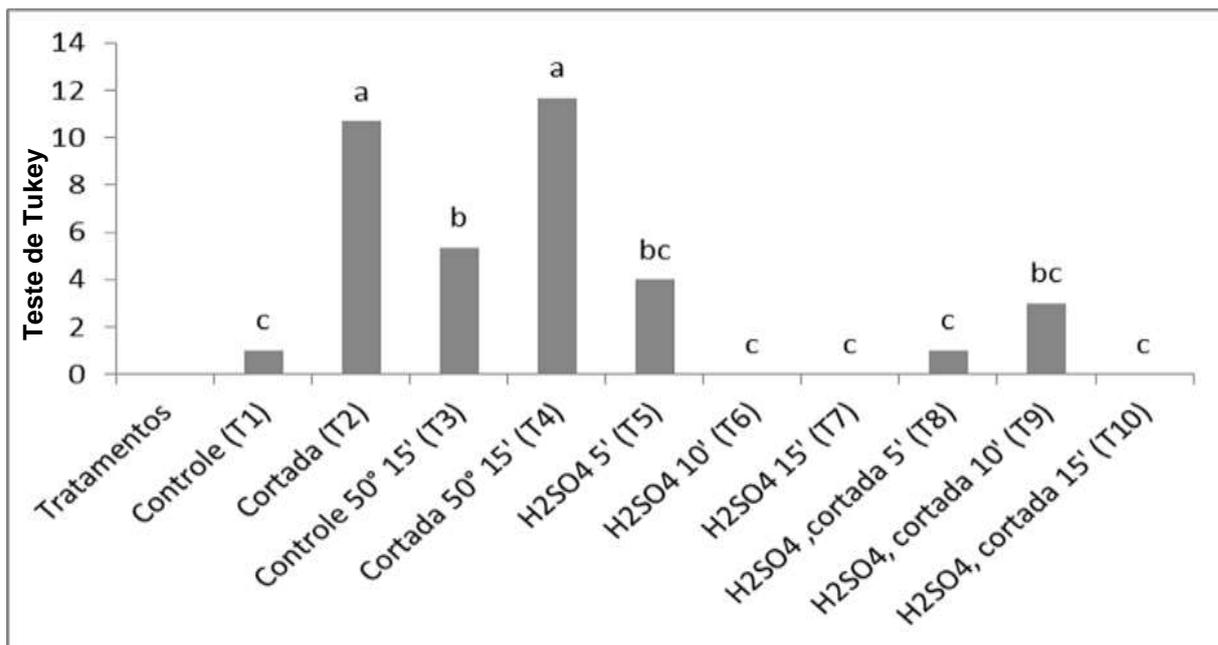


Figura 5. Análise dos tratamentos pós-germinativos para quebra de dormência da planta *Hymenaea stigonocarpa* pelo Teste de Tuckey.

Diferente do que ocorreu com o mesmo tipo de tratamento realizado por Busatto (2013), cuja a utilização do ácido sulfúrico levou a maiores porcentagens de germinação em relação ao controle. Em estudos realizados com *Hymenaea oblongifolia* apresentou resultados positivos com a imersão em ácido sulfúrico durante 30 e 60 minutos (FREITAS et al., 2013).

Mesmo que as sementes tenham sido pré-esterilizadas com imersão em hipoclorito de sódio 2% (solução comercial) houve a ocorrência de fungos em todos os tratamentos após sete dias do início, principalmente nos submetidos ao ácido sulfúrico (Figura 6).

Após a germinação das sementes obteve-se 110 plântulas (Figura 7) que foram plantadas em copos descartáveis (500 ml) contendo terra preta e observadas em um intervalo de cinco em cinco dias durante oito semanas (Figura 8) para a medição do crescimento do caule entre a superfície do substrato e o ápice da planta, em centímetros de acordo com o estudo realizado por Busatto (2013).

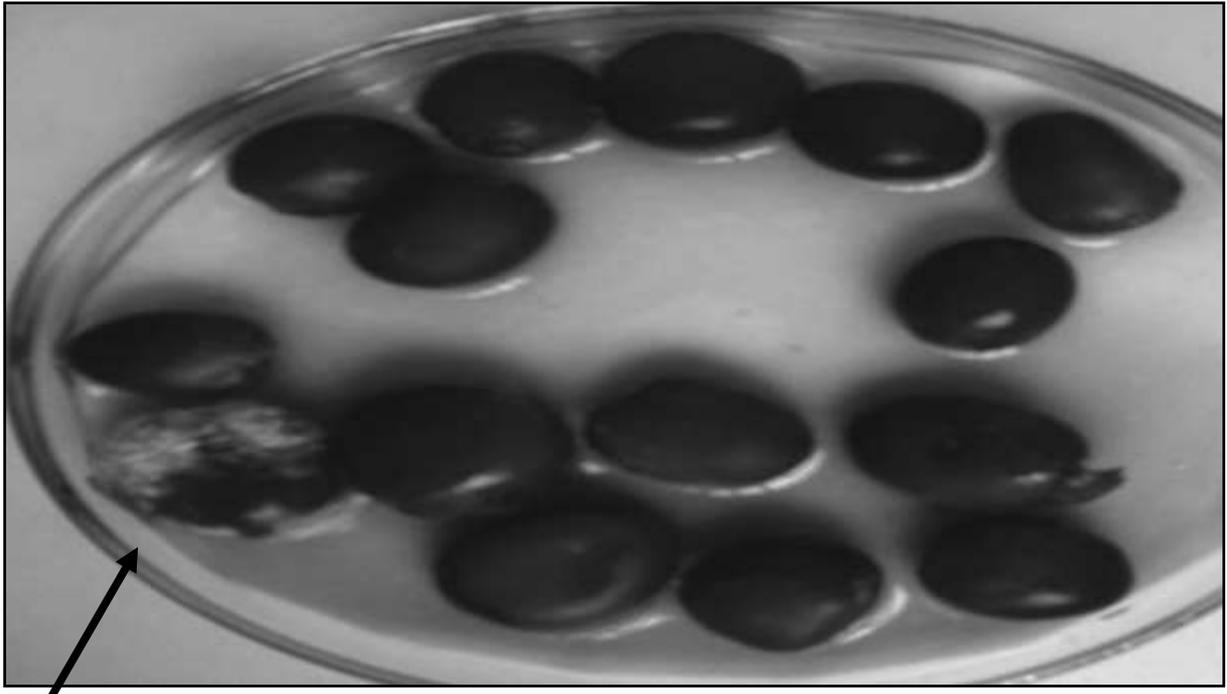


Figura 06. Sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne apresentando com sete dias de incubação contaminação por fungos na superfície externa do tegumento.



Figura 7. Amostras de plântulas *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne germinadas através do T2 (sementes cortadas na região do hilo submetidas à água em temperatura a 50 °C por 15 minutos).



Figura 8. Plantas de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne com oito semanas de idade após transferência para recipientes com terra preta pura no viveiro do Laboratório de Biologia Vegetal.

Para a análise estatística foi feito o Teste de desvio padrão como pode ser visto na Figura 9. De acordo com os resultados observou-se que há uma uniformidade de crescimento das plantas a partir da terceira semana, não ocorrendo variação significativa no tamanho entre elas. Entre a quarta e sexta semanas verificou-se uma redução no crescimento das plantas, esses valores se deram pela morte de plantas durante o período em que se fizeram as medições, com isso reduziu o número de plantas, consequentemente teve-se uma queda nos valores apresentados.

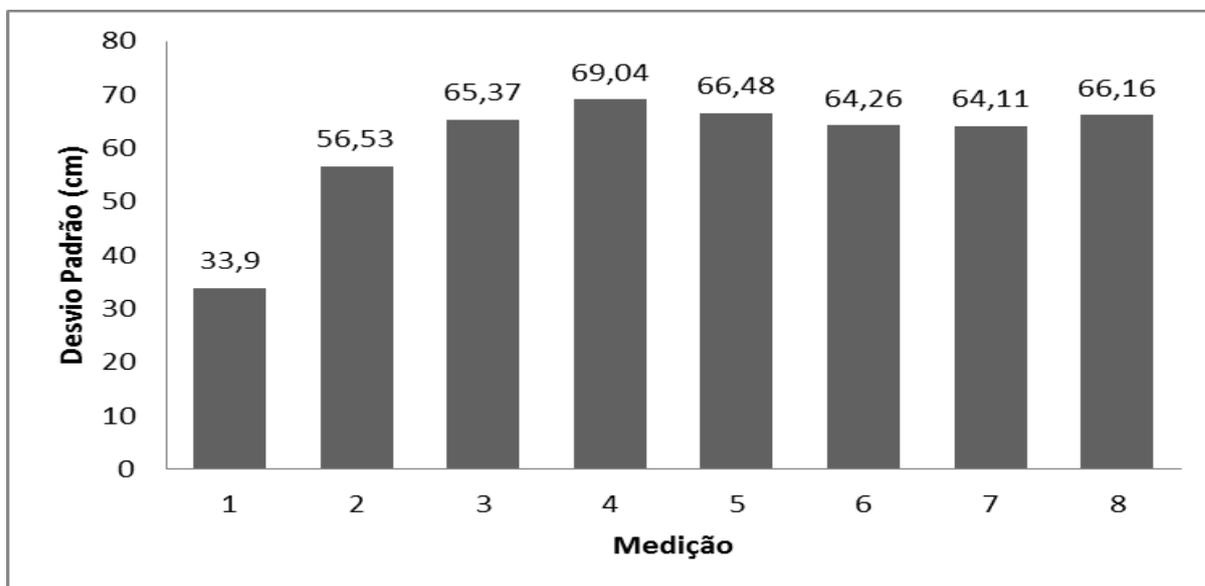


Figura 9. Avaliação do crescimento das plantas de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne pelo teste de desvio padrão mostrando uniformidade no crescimento das plantas em substrato de terra preta pura em viveiro.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos conclui-se que as sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne que foram cortadas e submetidas à água quente (T4) apresentaram maior taxa de germinação sendo o tratamento mais indicado para quebra de dormência de acordo com este estudo. Os tratamentos T1, T2, T3, T5 e T9 apresentaram menor número de sementes germinadas e os tratamentos com ácido à 15 não foi eficaz o que indica que a semente não resiste ao uso do ácido sulfúrico absoluto sendo necessário mais estudos para estabelecer a escarificação química mais adequada para esta espécie.

O crescimento inicial apresentou uma uniformidade seguida de uma queda no tamanho alcançado pelas plantas causado por uma taxa de mortalidade a partir da quarta semana que pode ter sido causado pelo substrato utilizado e/ou pela temperatura do local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA- CPAC, 1998.
- ANDRADE, Leonaldo Alves de; BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara; DE OLIVEIRA, Lamartine Soares Bezerra; DA SILVA, Tadeu Ferreira. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 293-299, 2010.
- ARAÚJO FILHO, J. A. Histórico do uso dos solos da caatinga. In: ARAÚJO, Q. R. **500 anos de uso do solo no Brasil**. Bahia: UESC, 2002. p. 329-338.
- BOTELHO, S. A., FERREIRA, R. A., MALAVASI, M. M. , DAVIDE, A. C. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* mart. Ex hayne) – Fabaceae. *Revista Brasileira de sementes*, v. 22, n. 1, p. 144-152, 2000.
- BRANDÃO, M. Plantas medicamentosas de uso popular dos cerrados mineiros. **Daphne**, Belo Horizonte, v.3, n.4, p.11-20, 1993.
- BUSATTO, Pablo Campo. Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 154-160, jan./mar. de 2013.

- CRUZ, Eniel David; MARTINS, Fádua de Oliveira; CARVALHO, José Edmar Urbano de. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea* intermédia Ducke, Leguminosae - Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 161-165, mai./jan. 2001.
- FERREIRA, Alfredo Gui & BORGHETTI, Fabian. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- FERREIRA, R. A. **Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e mudas de espécies arbóreas do cerrado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.
- FLORES, E. M. & BENAVIDES, C. E. Germinación y morfología de la plántula de *Hymenaea courbaril* L. (Caesalpinaceae). **Revista de Biología Tropical**, Costa Rica, v. 38, n. 1, p. 91-98, 1990.
- FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático nº 2**. Santa Rosa: ANORGS, 2004. p. 19.
- FREITAS, Allan Rocha; LOPES, José Carlos; MATHEUS, Miele Tallon; MENGARDA, Liana Hilda Golin; VENANCIO, Luan Peroni; CALDEIRA, Marcos Vinicius Winckler. Superação da dormência de sementes de jatobá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 73, p. 85-90, jan./mar. 2013.
- GOMES, Marcelo Barcelo; DE FARIA, Anderson Assis; CERQUEIRA, Damiane Santos; BAILÃO, Luarley Lima. Avaliação de métodos para a superação de dormência de sementes de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Eletrônica da Univar**, Barra do Garças, v. 2, n. 9, p. 6-9, 2013.
- GRUS, V. M. Germinação de sementes de Pau-ferro e Cassia javanesa submetidas a tratamentos para quebra de dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.6, p.29-35, 1990. **Informativo Sementes IPEF**. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, 1998.
- JUNCÁ, Flora Acuña; FUNCH, Lúgia; ROCHA, Washington. **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras volume1**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. p. 384.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum. 1998. p. 352.

- LORENZI, H. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 512.
- MARTINS, Bruno de Andrade. **Avaliação físico-química de frutos do cerrado in natura e processados para a elaboração de multimisturas**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2006.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acessado em 19 abr. 2015.
- MODESTO, Zulmira Maria Motta & SIQUEIRA, Nilza Janete Varaldi. **Botânica**. São Paulo: EPU, 1981.
- MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell A.; MITERMEIER, Cristina G.; DA FONCECA, Gustavo A. B.; KENT, Jennifer. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, set./dez. 2000.
- NASCIMENTO, Hugo Henrique Costa do; NOGUEIRA, Rejane Jurema Mansur Custódio; DA SILVA, Elizamar Ciríaco; DA SILVA, Marcelle Almeida. Análise do crescimento de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes níveis de água no solo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 617-626, fev./abr. 2011.
- NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. (LARGEA/). Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes.
- RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 906.
- RIBEIRO, Raquel Rossi; MESSALIRA, Carlos Cezar; ALEGRETTI, Alexandre Luiz; BRUN, Eleandro José; JÚNIOR, Américo Wagner. Quebra de dormência de sementes de Canafístula (*Peltophorum dubium*) através de métodos alternativos. In: RIBEIRO, Raquel Rossi *et al.* **Anais do III Sistemas de Produção Agropecuária**. Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009. p. 363-366.
- SANTOS, M. R. A.; PAIVA, R.; GOMES, G. A. C.; PAIVA, P. D. de O.; PAIVA, L. V. Estudos sobre superação de dormência em sementes de *Smilax japecanga* Grisebach. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 319-324, mar./abr. 2003.
- SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, M. de O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1790-1793,

2008.SILVA, J. A. *et al.* **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: EMBRAPAC/PAC/SPI, 1994. p. 166.

SILVA, S. R. S.; DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L. C. de A.; CASALI, V. W. D.; NASCIMENTO, E. A.; PINHEIRO, A. L. Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Acta Scientiarum**, v.24, n.5, p.1363-1368, 2002.

SOARES, J. N.; REIS, J. M.; PEREIRA, I. S.; DOS REIS, M. R.; GONTIJO, R. G. Avaliação do desenvolvimento de mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) em diferentes fontes de fósforo. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, n. 4, p. 35-41, 2013.

VIEIRA, I.G. & FERNADES, G.D. Métodos de Quebra de Dormência de Sementes. **Informativo Sementes IPEF**, Piracicaba: IPEF-LCF/ESALQ/USP, nov-1997. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>> Acessado em 13 Mai. 2015.

Recebido em 23 de novembro de 2016.

Aprovado em 21 de dezembro de 2016.