

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS ARTIFICIAIS NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE *Hymenaea courbaril*

Nayguel Sabino Sousa¹; Brenno Souza Mundim Porto¹; Weverson Junio da Silva¹; Jéssica Davi de Aquino¹; Maycon Eduardo Ferreira Silva¹; Gustavo Ferreira Pereira¹; Leonardo Machado da Silva¹; Thiago Luiz de Souza¹; Thays Cunha Vieira¹; Cássio Resende de Morais^{2*}.

RESUMO: No Brasil, espécies arbóreas do gênero *Hymenaea* são conhecidas como Jatobás, sendo caracterizadas por plantas que produzem frutos compridos em forma de vargens arredondados, de cor escura, com sementes envolvidas por uma polpa amarelo-pálida, farinácea, adocicada, comestível de sabor e aroma característicos. *H. courbaril* é uma espécie vegetal de grande importância no cerrado, sendo a propagação de mudas em viveiro de suma importância no intuito de possibilitar a identidade das áreas florestas em processos de reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas, impactadas por atividade antropogênicas. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos artificiais no processo de quebra de dormência de *H. courbaril*. Sementes de *H. courbaril* foram submetidas ao processo de escarificação química por 10 minutos na concentração de 100, 80, 60 e 40% de H₂SO₄. Escarificação física foi aplicada na porção lateral das sementes com auxílio de lixa. Tratamento térmico foi realizado em sementes nas temperaturas de 100, 80 e 60°C. Foi aplicado tratamento de sementes por choque térmico nas temperaturas de 100, 80 e 60°C por 10 minutos, seguido de imersão em água corrente por 5 minutos. Nas condições experimentais avaliadas e em *H. courbaril*, o método de escarificação química com 80% de H₂SO₄ por 10 min de imersão demonstrou o melhor método de superação de dormência em sementes de jatobá, apresentando também maior velocidade de germinação, bem como melhor desenvolvimento de mudas.

Palavras-chave: Jatobá; Germinação; Espécie vegetal nativa.

1- Licenciado(a) em Ciências Biológicas – Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), Monte Carmelo, MG, Brasil.

2- Doutor em Genética e Bioquímica – Instituto de Biotecnologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

* Autor correspondente: cassio.1015@hotmail.com

ABSTRACT: In Brazil, tree species of the genus *Hymenaea* are known as Jatobás and are characterized by plants that produce long fruits in the form of rounded, dark-colored scans, with seeds surrounded by a pale-yellow flesh, farinaceous, sweet, edible flavor and aroma characteristic. *H. courbaril* is a plant species of great importance in the cerrado, being the propagation of seedlings in nursery of great importance in order to enable the identity of the forest areas in processes of reforestation or recovery of areas degraded by anthropogenic activity. In this sense, the present work had as objective to evaluate different artificial methods in the process of breaking of dormancy of *H. courbaril*. Seeds of *H. courbaril* were subjected to the chemical scarification process for 10 min at the concentration of 100, 80, 60 and 40% of H₂SO₄. Physical scarification was applied to the lateral portion of the seeds with the aid of sandpaper. Thermal treatment was carried out in seeds at temperatures of 100, 80 and 60°C. Seed treatment was applied by thermal shock at temperatures of 100, 80 and 60°C for 10 minutes, followed by immersion in running water for 5 minutes. In the experimental conditions evaluated and in *H. courbaril*, the chemical scarification method with 80% H₂SO₄ for 10 min of immersion demonstrated the best method of overcoming dormancy in jatobá seeds, also presenting a higher twinning speed, as well as better development of seedlings.

Keywords: Jatobá; Germination; Native vegetable species.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil configura-se o país com maior biodiversidade vegetal do mundo, sendo as espécies arbóreas nativas brasileiras ligadas a eventos históricos e à economia do país. Durante um longo período de tempo, as espécies vegetais brasileiras passaram por um intenso processo de pressão seletiva, sendo as remanescentes adaptadas e resistente as condições bióticas e abiótica do país (LORENZI, 2016).

Diversos fenômenos mantenedores da vida são resultantes da presença da flora nativa, que incluem a liberação de oxigênio, como subproduto da reação de fotossíntese, bem como o nível trófico nas quais os vegetais estão inseridos, sendo por tanto, a base da cadeia alimentar. Proteção contra processos erosivos e manutenção dos níveis pluviométricos e climáticos dentro de uma região, são eventos diretamente associados com áreas florestais (LORENZI, 2016).

Além disso, muitos vegetais nativos são apreciados ao que diz respeito a qualidade da madeira, frutos e componentes de interesse cosmético e medicinal, sendo o uso sustentável permitido no país (SILVA et al., 2001).

Dentre a grande variedade de espécies da flora nativa brasileira, destaca-se as pertencentes ao gênero *Hymenaea*, sendo sua origem, em continente Africano. Atualmente existem 16 espécies pertencentes ao gênero *Hymenaea* vivendo em clima tropical na América do Sul e Central, sendo que destas, 13 podem ser encontradas no Brasil apresentando grande variedade morfológica entre si (CIPRIANO et al., 2014).

Hymenaea sp. possuem em sua grande maioria um autovalor econômico, não somente pela madeira de qualidade, mas também por suas resinas, frutos comestíveis e cascas ricas em tanino, além de ser reconhecidas pela medicina popular (MELO et al., 2001).

No Brasil, espécies arbóreas do gênero *Hymenaea* são conhecidas como Jatobás, sendo caracterizadas por plantas que produzem frutos compridos em forma de vargens arredondados, de cor escura, com sementes envolvidas por uma polpa amarelo-pálida, farinácea, adocicada, comestível de sabor e aroma característicos (SILVA et al., 2001).

Dos diferentes Jatobás encontrados em território brasileiro, destaca-se o *Hymenaea stigonocarpa* conhecido popularmente como Jatobá-do-cerrado e *Hymenaea courbaril* conhecido popularmente como Jatobá-da-mata.

H. courbaril também pode ser conhecida como jataí-peba, jataí-amarelo, jataí-vermelho, farinha, jataíba, burandãm, imbiúva, jatobá miúdo e jatobá-da-caatinga, e é comumente encontrada ao norte do Paraná e em Minas Gerais (LORENZI, 2016), em solos de alta e média fertilidade (ALVES et al., 2010; SOUZA e SEGATO, 2016).

H. courbaril apresenta madeira de média durabilidade, resistente ao corte, com aplicabilidade em construções civis, sendo também muito utilizada em processos de arborização e processos de reflorestamento heterogêneos. Além disso, o fruto apresenta grande valor econômico, principalmente pela extração da farinha comestível (LORENZI, 2016).

Por se tratar de uma espécie vegetal de grande importância no cerrado, a propagação de mudas em viveiro de *H. courbaril* é de suma importância no intuito de possibilitar a identidade das áreas florestas em processos de reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas, impactadas por atividade antropogênicas. Nesse sentido, informações sobre a morfologia e características germinativas das sementes são fundamentais para garantir a eficiência na produção de mudas (FREITAS et al., 2013).

Segundo Medeiros (2001), algumas sementes mesmo sendo viáveis e possuindo todas as características ambientais necessárias para germinar, tais como temperatura e umidade, não germinam, em função do seu estado de dormência. Superar a dormência de espécies nativas, buscando diferentes métodos artificiais, corresponde alternativas de grande relevância para superar a dormência de sementes de espécies nativas (PORTO et al., 2019).

Diferentes métodos artificiais de superação de dormência de sementes já foram empregados por diferentes pesquisadores, que incluem embebição das sementes em água, escarificação mecânica e química (MEDEIROS, 2001; SOUZA e SEGATO, 2016).

Nesse contexto, buscando acelerar o processo de germinação pela superação de dormência, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar diferentes métodos artificiais no processo de quebra de dormência de *H. courbaril*.

2. METODOLOGIA

2.1 Agentes químicos e substratos

Ácido sulfúrico PA (98% de H₂SO₄ - CAS: 7664-93-9) foi obtido da empresa Labsynth®, Diadema, São Paulo, Brasil.

Substrato Bioplant® foi obtido pela Casa do Campo, Ltda, Nova Ponte, Minas Gerais, Brasil e usado como meio de germinação. O substrato é composto por casca de pinus, esterco bovino, serragem, fibra de coco, vermiculita, casca de arroz, cinza vegetal, gesso agrícola, carbonato de cálcio, magnésio, termofosfato magnésiano e aditivos (fertilizantes) em proporções equivalentes.

2.2 Coleta de sementes

As sementes de *H. courbaril* foram coletadas de 4 matrizes em janeiro de 2019. Na **Figura 1** está apresentado características morfológicas de uma das árvores amostradas no presente trabalho.

As características métricas referente a altura e diâmetro do caule das matrizes, bem como as coordenadas geográficas estão apresentados na **Tabela 1**. Em resumo, as matrizes de coleta de sementes possuem $14,50 \pm 3,31$ m de altura e $2,00 \pm 0,81$ m de diâmetro do caule.

As sementes foram coletadas pela extração direta dos frutos maduros. Em cada matriz, foram coletadas 120 sementes, totalizando 480 sementes. As sementes foram transportadas até o Laboratório de sementes do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), sendo imediatamente lavadas em água corrente e esterilizadas com hipoclorito de sódio a 2%, por 5 minutos, sendo imediatamente submetidas aos tratamentos artificiais de superação de dormência do embrião.

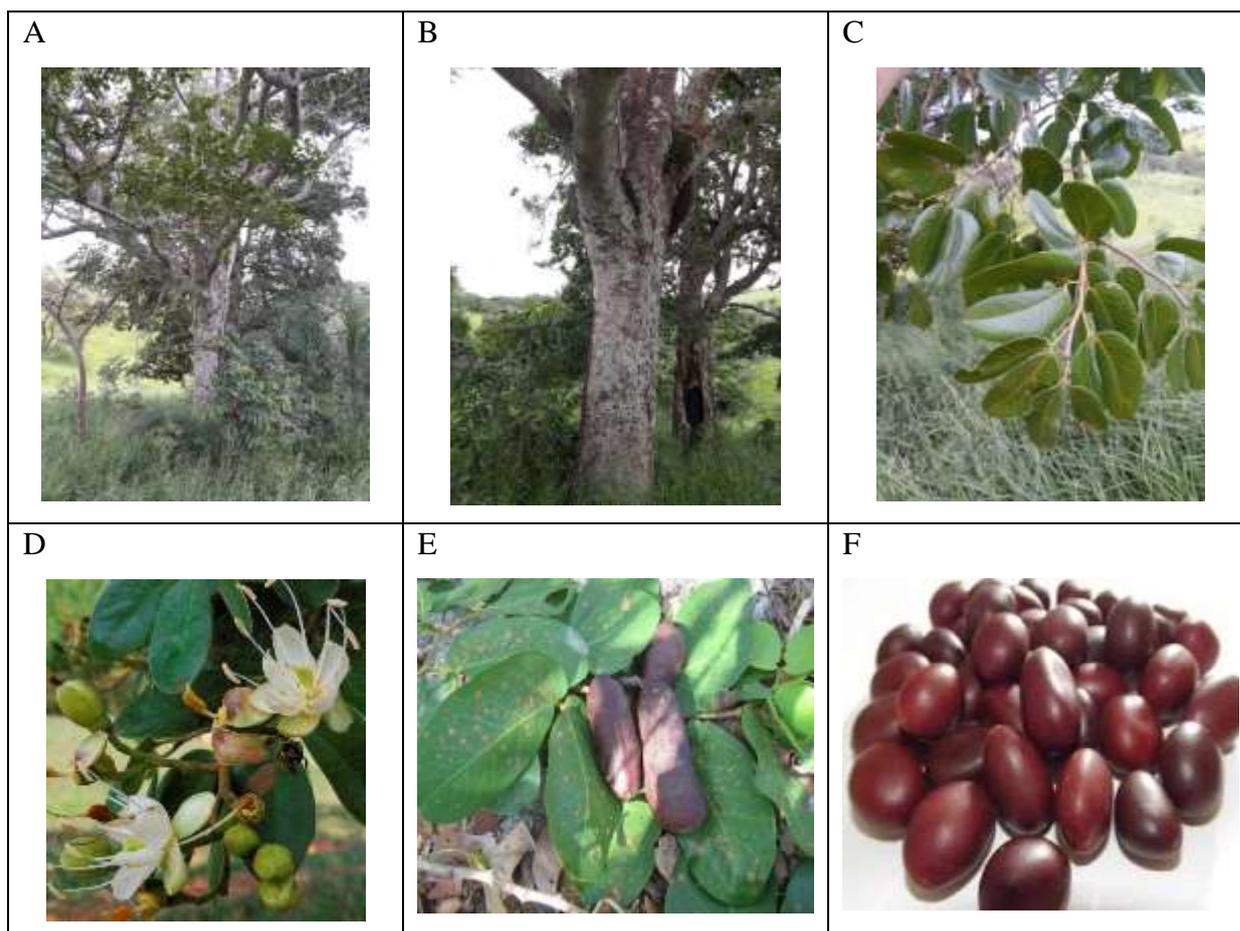


Figura 1. Características morfológicas de *Hymenaea courbaril*. (A) Árvore; (B) Caule; (C) Folhas; (D) Flores; (E) Frutos; (F) Sementes.

Tabela 1. Características das matrizes de coleta de sementes de *Hymenaea courbaril* e localização geográfica.

Matriz	Tamanho (m)	Diâmetro (m)	Coordenadas geográficas
1	15,0	2,90	-18.755041 e -47.573081
2	15,20	2,30	-18.755412 e -47.573614
3	18,0	1,87	-18.755458 e -47.573947
4	10,0	3,80	-18.753380 e -47.576469
Média	14,50 ± 3,31	2,00 ± 0,81	

2.3 Tratamentos de sementes

Para o estudo de quebra de dormência de sementes de *H. courbaril* foram avaliados 4 métodos diferentes, seguindo as recomendações de Porto et al (2019). A saber, método

térmico, choque térmico, escarificação física e química. Na **Tabela 2** estão apresentados o resumo dos tratamentos.

No tratamento térmico, 10 sementes de cada matriz de coleta (total de 40 sementes) foram inseridas em 500 mL de água a uma temperatura de 100°C (T1), 80°C (T2) e 60°C (T3), por 10 minutos. Após tratamento, as sementes foram transferidas para recipientes plásticos (200 mL) contendo substrato Bioplant® e semeadas em uma profundidade de 3,5 cm.

Nos tratamentos de choque térmico, 10 sementes de cada matriz foram inseridas em recipientes contendo 500 mL de água a uma temperatura de 100°C (CT1), 80°C (CT2) e 60°C (CT3), por 10 minutos. Após aquecimento, as sementes foram retiradas da água e transferidas imediatamente para recipientes contendo água em temperatura ambiente por 5 minutos, sofrendo por tanto, choque térmico. Em seguida as sementes foram imediatamente transferidas para recipientes plásticos (200 mL) contendo substrato Bioplant®.

Tabela 2. Resumo dos tratamentos adotados para quebra de dormência de *Hymenaea courbaril*

Tratamento	Número de sementes	Método	Tempo de exposição
Controle	40	-	-
T1	40	Térmico: 100°C	10 minutos
T2	40	Térmico: 80°C	10 minutos
T3	40	Térmico: 60°C	10 minutos
CT1	40	Choque Térmico: 100°C	10 minutos
CT2	40	Choque Térmico: 80°C	10 minutos
CT3	40	Choque Térmico: 60°C	10 minutos
EQ1	40	Escarificação química: 100%	10 minutos
EQ2	40	Escarificação química: 80%	10 minutos
EQ3	40	Escarificação química: 60%	10 minutos
EQ4	40	Escarificação química: 40%	10 minutos
EF	40	Escarificação física	-

Controle: Grupo testemunha.

No método de escarificação química foi usado ácido sulfúrico (H₂SO₄). Dez sementes de cada matriz foram colocadas em recipientes contendo 50 mL de H₂SO₄ nas concentrações de 100% (EQ1), 80% (EQ2), 60% (EQ3) e 40% (EQ4) em temperatura ambiente, onde permaneceram por 10 minutos. Em seguida as sementes foram lavadas em água corrente e posteriormente transferidas para os recipientes plásticos contendo substrato Bioplant®.

Dez sementes de cada matriz foram submetidas ao processo de escarificação física/mecânica em lixa d'água n°100. A escarificação mecânica foi feita por meio do atrito na porção lateral da semente até exposição do embrião.

Como grupo testemunha (controle negativo), dez sementes de cada matriz foram transferidas para meio de plantio (substrato Bioplant®) na ausência de nenhum tipo de tratamento prévio para superação da dormência de *H. courbaril*.

Todas as sementes foram mantidas em ambiente arejado com média taxa de luminosidade. Todas as sementes foram irrigadas com 30 mL de água a cada 48 horas.

2.4 Análise da superação da dormência

A análise de superação da dormência de *H. courbaril* frente aos diferentes métodos artificiais foi avaliada de acordo com a taxa média de germinação em cada tratamento.

Foi considerado como germinadas, as sementes que desenvolveram a porção área das plantas jovens, decorrido no máximo 28 dias após os tratamentos de superação da dormência.

No presente trabalho, foi avaliado a velocidade de germinação. As sementes foram inspecionadas 7, 14, 21 e 28 dias após os tratamentos. As sementes que germinaram em cada um dos intervalos de monitoramento foram registradas em um gráfico, expressando a porcentagem de germinação em cada intervalo de tempo.

2.5 Análise de desenvolvimento das mudas

Decorrido 28 dias após tratamentos para superação de dormência, as porções aéreas e subterrâneas foram avaliadas quanto ao desenvolvimento. Foi medido o tamanho do caule, das folhas e das raízes de cada planta germinada, expressando os valores em média de desenvolvimento para cada parâmetro avaliado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foram avaliados diferentes métodos artificiais no processo de superação da dormência de *H. courbaril*. Na **Tabela 3** estão apresentados o resumo dos resultados de superação de dormência.

O método de tratamento térmico foi feito com sementes submersas em água a diferentes temperaturas por 10 minutos. Foi observado uma taxa de germinação de 0,00% nos tratamentos térmicos a 100 e 80°C e $19,00 \pm 1,00\%$ no tratamento de 60°C. Os resultados de análise de eficiência de superação de dormência indicaram que o tratamento térmico apresenta baixa eficiência (BE) no processo de superação de dormência em *H. courbaril*, independente da temperatura usada.

Embora o tratamento térmico possa favorecer a entrada de água e oxigenação do embrião, pela formação de poros no tegumento, diferentes autores relatam que algumas sementes podem apresentar embrião sensível ao aumento da temperatura, podendo perder definitivamente a capacidade de germinar (RALPH et al., 2013; PORTO et al., 2019).

Resultados semelhantes foram observados nos tratamentos por choque térmico (**Tabela 3**). Sementes de *H. courbaril* não germinaram ($0,00 \pm 0,00\%$) quando submetidas a 100 e 80°C, por 10 min, com subsequente imersão em água a temperatura ambiente (CT1 e CT2). A taxa de superação de dormência do grupo CT3 (Imersão em água a temperatura de 60°C por 10 min com subsequente imersão em água em temperatura ambiente por 5 min) foi de $16,00 \pm 2,00\%$. Assim como no método térmico, o choque térmico foi classificado como de BE.

Ralph et al (2013) avaliaram o efeito de diferentes métodos artificiais no processo de superação de dormência de *H. courbaril*. O tratamento por choque térmico na temperatura de 100°C por 5; 10 e 15 min apresentaram eficiência de germinação de 8; 30 e 24%, sendo portanto considerado insuficiente para a produção de mudas *H. courbaril* em viveiros em larga escala. Resultados semelhantes foram observados por Souza e Amador (2016).

No processo de escarificação química, as sementes foram mergulhadas em diferentes concentrações de H₂SO₄ por 10 min e em seguida foram lavadas em água corrente e imediatamente transferidas para o substrato de plantio. Os resultados revelaram taxa de germinação de $0,00 \pm 0,00$; $15,0 \pm 1,00$; $94,33 \pm 1,52$ e $35,66 \pm 0,57\%$ nos tratamentos de 40; 60; 80 e 100% de ácido, respectivamente.

Os resultados mostram que baixas concentrações de H₂SO₄ não são suficientes para superar o processo de dormência de *H. courbaril*, sendo classificadas como BE (40 e 60% de solução). Resultados satisfatórios foram observados em sementes tratadas como 80% de

H₂SO₄, sendo neste trabalho o melhor método de superação de dormência em sementes de *H. courbaril*. Resultados similares foram observados em *O. arborea* por Porto et al (2019).

Tabela 3. Porcentagem de quebra de dormência em *Hymenaea courbaril*, por diferentes métodos artificiais.

Tratamento	Concentração / Temperatura	Tempo de exposição (min)	Porcentagem (%) de germinação MD±DP	Eficiência na superação da dormência %
Testemunha	-	-	00,00 ^a ± 0,00	BE
EQ1	100%	10	35,66 ^b ± 0,57	ER
EQ2	80%	10	94,33 ^c ± 1,52	EE
EQ3	60%	10	15,00 ^d ± 1,00	BE
EQ4	40%	10	00,00 ^a ± 0,00	BE
EF	-	-	63,63 ^a ± 0,57	OE
T1	100°C	10	00,00 ^a ± 0,00	BE
T2	80°C	10	00,00 ^a ± 0,00	BE
T3	60°C	10	19,00 ^e ± 1,00	BE
CT1	100°C	10	00,00 ^a ± 0,00	BE
CT2	80°C	10	00,00 ^a ± 0,00	BE
CT3	60°C	10	16,00 ^d ± 2,00	BE

* Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatisticamente significativa, de acordo com a análise de variância ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$).

BE: Baixa eficiência (0 a 25%); ER: Eficiência regular (26 a 40%); EM: Eficiência média (41 a 59%); OE: Ótima eficiência (60 a 80%); EE: (81 a 100%)

Os resultados são concordantes com a literatura, sendo o método de escarificação química o método mais citado como sendo de eficiência no processo de superação de dormência de *H. courbaril* (Ralph et al., 2013; Freitas et al., 2013; Souza e Segato, 2016).

Freitas et al (2013) verificaram que o tratamento de sementes de jatobá com H₂SO₄ concentrado (100%) por 30 e 60 min apresentaram eficiência de 78,7 e 77,2%, respectivamente, sendo que em 15 dias de experimento, 50 % das sementes já haviam germinadas. Nesse mesmo trabalho os autores constataram que a exposição de sementes à

solução concentrada do ácido por 90 min levou a uma redução na taxa de germinação, sugerindo morte do embrião por atividade do ácido.

Souza e Segato (2016) avaliaram diferentes métodos de superação de quebra de dormência em sementes de *H. courbaril*, a saber, escarificação química com H₂SO₄ (100%) por 20 min, escarificação mecânica e tratamento biológico com *Atta spp.* por 24 h. Dos tratamentos usados, a escarificação química com H₂SO₄ demonstrou maior eficiência no processo de superação de dormência (69%), sendo que 26% das sementes germinaram com 20 dias após a semeadura. Os resultados são concordantes com Ralph et al (2013) que mostram que a escarificação química com H₂SO₄ por 15, 20 e 25 min (solução concentrada -100%), compreende o melhor método de superação de dormência (78, 83 e 70% de germinação, respectivamente). Além disso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) através do documento 40, 536 X, recomenda a escarificação química com ácido sulfúrico no processo de superação de dormência de jatobá (*H. courbaril*) para produção de mudas em viveiros artificiais (EMBRAPA, 2000).

No presente trabalho, não foi constatado eficiência no tratamento de sementes de jatobá em solução de ácido concentrado (100%) por 10 min (**Tabela 3** – $35,66 \pm 0,57$), sendo por tanto classificado como de eficiência regular (ER). Os autores sugerem que o tempo de exposição não foi suficiente para promover o processo de escarificação do tegumento das sementes. Por outro lado, a solução menos concentrada (80%) apresentou resultados significativos no processo de superação de dormência. Nós sugerimos que a adição de água no ácido sulfúrico durante o preparo da solução o deixa mais reativo, em função da quebra das ligações fortes do ácido, o qual é verificado pela liberação de calor durante a reação. Nesse sentido, o ácido a 80% acelera o processo de escarificação do tegumento das sementes de *H. courbaril*.

Nesse sentido, tratamentos com ácido em menor concentração e tempo de exposição podem apresentar resultados satisfatórios no processo de superação da dormência de *H. courbaril*, havendo por tanto, necessidade de mais pesquisas pautadas em técnicas artificiais de superação de dormência de espécies nativas com soluções de ácidos menos concentrados.

Os resultados de escarificação física (mecânica) obtiveram resultados satisfatório ao que diz respeito ao processo de superação de dormência de *H. courbaril* (taxa de germinação de $63,63 \pm 0,57$), sendo classificados como de ótima eficiência (OE) (**Tabela 3**). Os resultados são concordantes com a literatura (ANDRADE et al., 2010; SAMPAIO et al., 2015).

Embora os resultados sejam classificados como de OE os resultados de superação de dormência foram inferiores aos apresentados pela escarificação química (80%). Todavia, a forma de escarificação física foi dita como influenciando no processo de quebra de dormência. Andrade et al (2010) verificaram que a escarificação do lado oposto do hilo e em apenas uma das faces laterais apresentam resultados inferiores de quebra de dormência quando comparado a escarificação mecânica da porção oposta do hilo + porção lateral ou escarificação das duas porções laterais da semente. Além disso, a escarificação com posterior imersão em água mostrou melhores resultados quando comparado as sementes que receberam apenas atrito (escarificação mecânica).

No presente trabalho, foi adotado como método de escarificação mecânica uma das porções laterais da semente. A escarificação das duas porções laterais poderia maximizar o processo de superação de dormência como sugerido por Andrade et al (2010).

Resultados de superação de dormência de 60%, por meio de escarificação mecânica foram observados por Freitas et al (2013) com 35 dias após semeadura. Resultados próximos foram observados por Ralph et al (2013) (62% de sementes germinadas).

Resultados inferiores de superação de dormência de sementes de jatobá (31%) foram observados por Souza e Segato (2016) com 43 dias após semeadura, confirmando que o método de escarificação mecânica influencia diretamente na eficiência da superação de quebra de dormência em sementes de jatobá.

Todo o experimento foi conduzido em ambiente sombreado. Embora algumas sementes sejam exigentes a alta taxa luminosa, segundo Silva et al (2007), *H. courbaril* se desenvolvem bem em locais de alta taxa de luminosidade (pleno sol) quanto em locais com sombreamento de 50 a 70%.

Vale destacar que, sementes que não receberam tratamento para superação de dormência (grupo controle), não germinaram (**Tabela 2**), sendo por tanto, evidente que a produção de mudas de jatobá necessita de tratamento prévio para superação da dormência do embrião.

No presente trabalho, foi verificado a velocidade de germinação de sementes de *H. courbaril* frente aos tratamentos que foram possíveis observar plantas germinadas. Como apresentado na **Figura 2** o tratamento químico EQ2 apresentou maior velocidade de germinação quando comparado aos demais métodos de superação de dormência avaliados, seguido de EF. EQ2 apresentou taxa de germinação de 43,33% em 7 dias após semeadura,

seguida de 83,33% com 14 dias, e 94% com 21 dias de semeadura, mantendo estável com 28 dias após semeadura.

Os resultados mostram claramente que a solução de 80% de H_2SO_4 pode acelerar a quebra de dormência de embriões contidos nas sementes de jatobá, oferecendo por tanto, valiosas informações sobre procedimentos para superação de dormência de *H. courbaril*, bem como contribuindo como técnica promissora para produção de mudas de jatobá em viveiros.

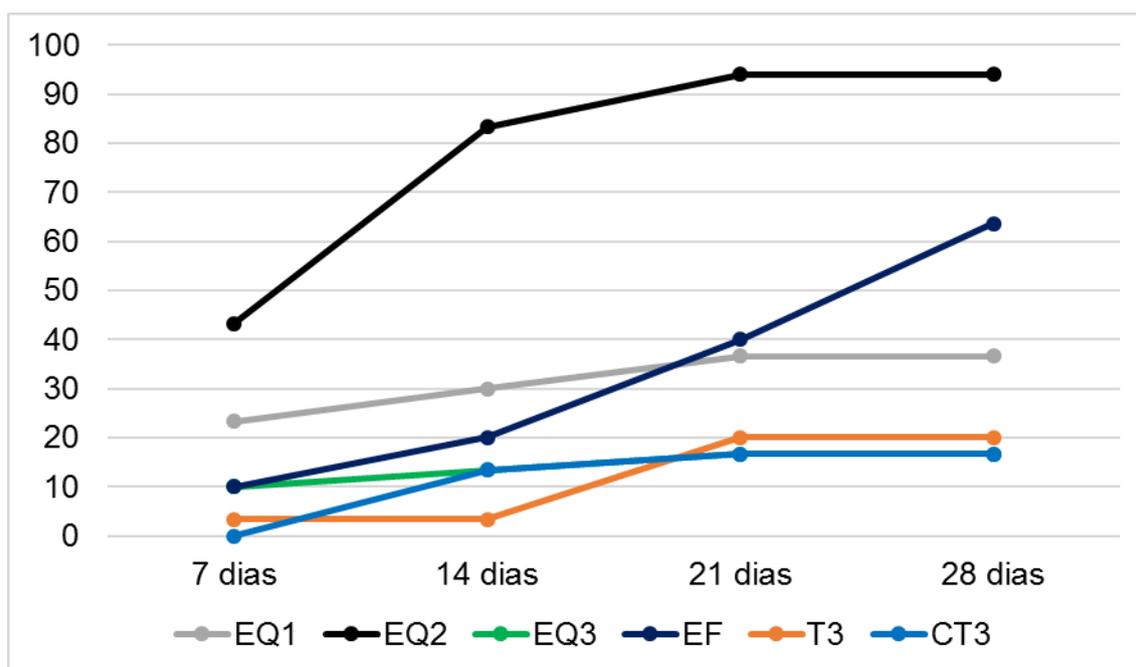


Figura 2. Velocidade de germinação de sementes de *Hymenaea courbaril*, após tratamentos para superação da dormência.

As análises de parâmetros associados ao desenvolvimento das mudas (**Tabela 4**), mostraram que os tratamentos EQ1, EQ2 e EF resultaram em plantas com maior desenvolvimento em todos os parâmetros avaliados (comprimento das hastes, folhas e raízes), diferindo estatisticamente ($p < 0,05$, Tukey) dos demais grupos avaliados. Mesmo não havendo diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$, Tukey) entre EQ1, EQ2 e EF, os resultados mostram que as plantas provenientes das sementes de jatobás tratados com 80% de H_2SO_4 (EQ2) apresentaram melhor desenvolvimento em todos os parâmetros avaliados.

Este é o primeiro trabalho que avaliou a superação de dormência de sementes de *H. courbaril* por meio de escarificação química com H_2SO_4 em soluções não concentradas. Os

autores destacam a utilização de H₂SO₄ na concentração de 80% como sendo o método que mais conseguiu superar a dormência em sementes de jatobá já descrito na literatura.

Tabela 4. Análise de desenvolvimento das mudas de *Hymenaea courbaril*

Tratamentos	Comprimento das Hastes (cm)	Comprimento das folhas (cm)	Comprimento da raiz (cm)
EQ1	10,40 ^a ± 4,33	4,80 ^a ± 1,78	7,40 ^a ± 1,14
EQ2	13,20 ^a ± 3,63	5,20 ^a ± 2,77	8,60 ^a ± 1,51
EQ3	2,60 ^b ± 3,78	1,20 ^b ± 2,16	5,00 ^b ± 2,34
T3	3,20 ^b ± 3,49	1,20 ^b ± 2,16	3,20 ^c ± 2,94
CT3	4,20 ^b ± 2,16	0,80 ^b ± 1,09	3,80 ^c ± 0,44
EF	11,10 ^a ± 1,63	5,10 ^a ± 3,17	7,90 ^a ± 1,24

* Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatisticamente significativa, de acordo com a análise de variância ANOVA, Tukey ($p \leq 0,05$).

Por fim, os autores destacam para a necessidade de buscar novas alternativas para superação de dormência de embrião de sementes de espécies nativas, objetivando maximizar a produtividade de mudas em viveiros em um menor espaço de tempo, possibilitando maior estoque de mudas destinadas para projetos de recuperação/restauração de ambientes antropizados.

4. CONCLUSÃO

Nas condições experimentais avaliadas e em *H. courbaril*, o método de escarificação química com 80% de H₂SO₄ por 10 min de imersão demonstrou o melhor método de superação de dormência em sementes de jatobá, apresentando também maior velocidade de germinação, bem como melhor desenvolvimento de mudas, levando em consideração o comprimento das hastes, folhas e raízes das mudas analisadas.

Mais pesquisas devem ser conduzidas objetivando verificar diferentes soluções não concentradas de ácido sulfúrico e em diferentes tempos de exposição, em processos de superação de dormência de espécies vegetais nativas do Brasil.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro. Em especial, à CAPES pela bolsa de Doutorado concedida ao aluno Cássio Resende de Moraes.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; OLIVEIRA, L.S.B.; SILVA, H.T.F. 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.

CIPRIANO, J.; MARTINS, L.; DEUS, M.S.M.; PERON, A.P. O gênero *Hymenaea* e suas espécies mais importantes do ponto de vista econômico e medicinal para o Brasil. **Caderno de Pesquisa**, v. 26, n. 2, p. 41-51, 2014.

EMBRAPA. Documento, 40, 536 x: Dormência em sementes florestais. Embrapa Florestas, p. 1517-1536, 2000.

FREITAS, A.R.; LOPES, J.C.; MATHEUS, M.T.; MENGARDA, L.H.G.; VANANCIO, L.P.; CALDEIRA, M.V.W. Superação de dormência de sementes de jatobá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n.73, p. 85-90, 2013.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 7ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da Flora, 284p, 2016.

MEDEIROS, A. C. S. Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas. **Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2001.

MELO, M. G. G. et al. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae-caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

PORTO, B.S.M.; SILVA, W.J.; AQUINO, J.D.; SOUSA, N.S.; SILVA, M.E.F.; PEREIRA, G.F.; GIANNINI, M.A.; SILVA, L.M.; SOUZA, T.L.; VIEIRA, T.C.; MORAIS, C.R. Avaliação de diferentes métodos artificiais na superação de quebra de dormência de *Ormosia arborea*. **Getec**, v. 8, n.21, p. 41-57, 2019.

RALPH, L.N.; SOARES, A.N.R.; SOUTO, P.C.; SILVA, S.C.A.; MELO, L.D.F.A.; GONÇALVES, E.P. Métodos para superação de dormência em sementes de Jatobá. XIII **Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2013.

SAMPAIO, M.F.; COUTO, S.R.; SILVA, C.A.; SILVA, A.C.A.; SILVA, A.A.S.; TEIXEIRA, A.L. Influência de diferentes substratos associados a métodos de superação de

SOUSA, N.S.; PORTO, B.S.M.; SILVA, W.J.; AQUINO, J.D.; SILVA, M.E.F.; PEREIRA, G.F.; SILVA, L.M.; SOUZA, T.L.; VIEIRA, T.C.; MORAIS, C.R

dormência na germinação de e emergência de sementes de Jatobá (*Hymenaea courbaril L.*). **Revista FaroCiência**, Porto Velho, v. 2, n.1, p. 1-17, 2015.

SILVA, B.M.S.; LIMA, J.D.; DANTAS, V.A.V.; MORAES, W.S.; SABONARO, D.Z. Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaeae parvifolia* Huber. **Revista Árvore**, v. 31, n. 6, p. 1019-1026, 2007.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; MARTINS, K.A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

SOUZA, V. M. S; SEGATO, S. V. Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril L.*). **Nucleus**, v. 13, n. 1, p. 71-80, 2016.

SOUZA, V.M.S.; AMADOR, D.B. Avaliação de diferentes métodos para superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril L.*). **Anais – VI Congresso de Iniciação Científica da Fundação Educacional de Ituverava**. v.1, n.1, p. 1-1, 2011.