



Karen Thais da Silva CABRERIZO\*

 <https://orcid.org/0000-0003-4629-8503>

Dagmar Aparecida de Marco FERRO\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-3001-6105>

Recebido em: 29 de outubro de 2020

Aprovado em: 30 de junho de 2021

**ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Clitoria fairchildiana* NA PRESENÇA DE FUNGOS SAPRÓFITOS DO GÊNERO *Penicillium sp.* E *Aspergillus sp.*****RESUMO**

A dormência é fenômeno que ocorre devido ao atraso do desenvolvimento das sementes, mesmo que em condições propícias, tais como temperatura, umidade, luz e oxigênio, não conseguem germinar. O método de quebra de dormência é o tratamento que através da sua aplicação somado a diversos processos e substâncias tem como objetivo, preservar ou aperfeiçoar seu desempenho, possibilitando crescimento significativo de produtividade da cultura. Diante de tal necessidade de realizar este método, fazem-se necessárias informações precisas sobre qual a melhor forma de se obter êxito no processo da superação da dormência, tornando a semente apta à germinação. Este trabalho teve como o objetivo analisar a superação de dormência de sementes da espécie *Clitoria fairchildiana* e verificar se a presença e resistência de patógenos ao método aplicado poderiam vir a interferir no seu processo de germinação. Foi desenvolvida pesquisa descritiva de campo qualitativa com técnica quase experimental em laboratório, com aplicação da metodologia e a observação do experimento realizado no laboratório de Microbiologia da UNIFUNEC, Santa Fé do Sul, SP. As sementes foram expostas a um processo de escarificação química utilizando ácido clorídrico e água para quebra de dormência. Foi detectada a presença de fungos dos gêneros *Penicillium sp* e *Aspergillus sp.* O método de escarificação química acresceu significativamente o potencial germinativo da semente de *Clitoria fairchildiana*, superando a sua dormência, tornando eficaz a sua prática para fins experimentais ou em curta escala em viveiros municipais. Mesmo a presença dos patógenos não impediu que ocorresse a quebra da dormência.

**Descritores:** Escarificação Química. Dormência. Patógenos. *Penicillium sp.***CHEMICAL SCARIFICATION FOR OVERCOMING *Clitoria fairchildiana* SEEDS DORMANCY IN THE PRESENCE OF SAPROPHYTIC *Penicillium sp.* and *Aspergillus sp.* FUNGI GENERA****ABSTRACT**

Dormancy is a phenomenon that occurs due to the delay in the development of seeds, even if under favorable conditions, such as temperature, humidity, light and oxygen, they are unable to germinate. The method for the interruption of dormancy is the treatment by which, through its application added to various processes and substances, aims to preserve or improve its performance, enabling a significant growth in the crop's productivity. Considering this need to perform this method, it is necessary to have accurate information about the best way to succeed in the process of overcoming dormancy, and therefore making the seed able to germinate. This paper aims to analyze the overcoming of seed dormancy of the species *Clitoria fairchildiana* and to verify if the presence and resistance of pathogens to the applied method might interfere in its germination process. Descriptive qualitative field research with a quasi-experimental technique was developed in the laboratory, with the application of the methodology and the observation of the experiment carried out in the Microbiology laboratory of UNIFUNEC, Santa Fé do Sul, SP. The seeds were exposed to a chemical scarification process using hydrochloric acid and water to break dormancy. The presence of fungi of the genera *Penicillium sp* and *Aspergillus sp* was detected. The chemical scarification method significantly increased the germination potential of *Clitoria fairchildiana* seeds, overcoming their dormancy, effectively allowing its practice for experimental purposes or on a short scale in municipal seedbeds. Even the presence of pathogens did not prevent the dormancy from happening.

**Descriptors:** Chemical Scarification. Dormancy. Pathog ens. *Penicillium sp.*

\* Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul-SP, Unifunec, karentscaberizo@gmail.com

\*\* Doutora, Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP – Unifunec, e-mail: dagmarferro@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

A dormência é fenômeno que ocorre devido ao atraso do processo de germinação das sementes, as quais, mesmo em condições favoráveis tais como umidade, temperatura, luz e oxigênio não conseguem germinar. Certas espécies florestais apresentam algum tipo de dormência e, a fim de que se inicie o processo de germinação dessas sementes, faz-se necessária a aplicação dessas práticas para que promovam a quebra dessa dormência<sup>1</sup>.

As sementes de várias espécies que possuem uma dormência tegumentar, visto que de um ponto fisiológico, é uma estratégia de superação, devido às condições ambientais adversas, dada as características muito comuns em plantas de Cerrado<sup>2</sup>. Entretanto, atualmente, já existem técnicas para a superação da dormência como escarificação mecânica, escarificação ácida e choques térmicos, como ocorre com a espécie *Clitoria fairchildiana*<sup>3</sup>.

A aplicação de técnicas para a superação do fenômeno de dormência em sementes de *Clitoria fairchildiana* apresenta resultados significativos, fornecendo mecanismos e possibilitando situações propícias para que a semente possa vir a germinar, visto que, em um período no seu ciclo, o desenvolvimento é temporariamente suspenso, entrando em estado de dormência, mesmo em condições favoráveis.

Há diversas sementes de espécies nativas encontradas em diferentes formações florestais brasileiras que necessitam de métodos adequados para serem armazenadas e para que ocorra a superação da dormência. Esses métodos evitam a dessecação tegumentar e a existência de possíveis patógenos que impeçam a germinação das sementes, mesmo que as condições sejam favoráveis ao desenvolvimento da plântula. A precocidade do embrião e a ação de fatores externos como luz e temperatura induzem a germinação, podendo alterar os níveis endógenos dos hormônios.

Comumente, as plantas se utilizam da dormência para germinarem na estação, a qual seja propícia ao seu desenvolvimento, visando à perpetuação das espécies ou a colonização de novos campos. Mediante tal fato, houve a necessidade de se conhecerem formas de superar o fenômeno da dormência, aplicando meios para superar essa defesa sem alterar quaisquer características fisiológicas.

Ocorre a germinação quando as sementes estão no seu processo de maturação, se dadas condições ambientais sejam apropriadas, para que haja o processo de iniciação do crescimento do gérmen, com a ruptura tegumentar e o surgimento da plântula. Dentre os requisitos básicos

para a germinação das sementes, pode-se citar a presença de água, de oxigênio e temperatura, que possa variar de 20°C a 30°C e, em determinadas espécies, a presença de luz<sup>4</sup>.

Existem na natureza microrganismos considerados patógenos para as plantas tais como fungos e bactérias que interferem no processo de germinação e no pleno desenvolvimento das plântulas. A realização dessa técnica mediante a pesquisa poderá esclarecer, se mesmo utilizando ácidos, esses microrganismos podem resistir e causar interferência no desenvolvimento do vegetal.

A exposição das sementes ao método de escarificação química pode possibilitar as sementes realizarem as trocas com o meio, como a água e os gases, fornecendo assim condições favoráveis para possível início do seu processo de germinação. É possível que a escarificação química, usando-se ácido clorídrico, poderá eliminar o patógeno a ponto de não interferir nos desenvolvimentos das plântulas.

## 1.2 Dormência

A dormência é fenômeno que ocorre devido ao retardo no processo germinativo das sementes, as quais, mesmo em condições favoráveis, não conseguem germinar. Os mecanismos de dormência estão associados à adequação das espécies aos diferentes ambientes dos ecossistemas<sup>5</sup>.

Dada essa explicação, é primordial que a germinação ocorra no tempo necessário para que possa garantir que as sementes encontrem ambientes favoráveis para desenvolver as plântulas, tornando-se, assim, um mecanismo de processo natural para sobrevivência de algumas espécies. O tratamento de quebra de dormência ocorre através da aplicação de diversos processos e substâncias com a finalidade de preservação ou aperfeiçoamento do seu desempenho, possibilitando um crescimento na produtividade da cultura. Os estudos de superação de dormência são importantes tanto para espécies usadas em reflorestamento, quanto para espécies de valor econômico<sup>6</sup>.

A dormência é o resultado de uma adaptação, conquistada durante a evolução das espécies e tal feito permitiu-lhes sobrevivência e colonização de novos ambientes, superando situações estressantes que suas sementes e plantas jovens venham a enfrentar conseqüentemente<sup>7</sup>.

O principal meio para a reprodução são as sementes da maioria das espécies e suas respectivas características morfológicas externas são importantes para auxiliar na identificação

na classificação das categorias taxonômicas, como família, gênero e espécie, além de poder auxiliar nos estudos de germinação e armazenamento e nos métodos de cultivo<sup>8,9</sup>.

### 1.2.1 Tipos de Dormência

São considerados três tipos de dormência, sendo: dormência inata ou também conhecida como primária; dormência induzida ou secundária; dormência forçada ou dormência ambiental<sup>10</sup>.

Dormência inata atribui-se a estado em que se encontra existente e, em seguida, há ocorrência da pausa no desenvolvimento do gérmen, quando a semente está na planta-mãe, presente quando se colhe a semente, dificultando a germinação vivípara. Existem variações no período de adormecimento das sementes, denominada polimorfismo.

O termo dormência induzida refere-se ao método que resulta proporcionar condições para a semente germinar que, por ser desfavorável e devido a fatores ambientais, as sementes realizam esse processo, persistindo dormentes, mesmo que se remova o fator inibitório do processo.

A dormência forçada resulta em circunstâncias nas quais as sementes determinadas viáveis não germinam e que, devido a limitações ambientais, possam vir a germinar, caso ocorra a remoção de um fator inibitório.

### 1.2.2 Causas de Dormência

As causas assíduas que provocam esse fenômeno é existência de um tegumento impermeável e as sementes com respectivas características são chamadas de sementes com casca dura, pelo fato de não conseguirem realizar a absorção de água ou oxigênio<sup>10</sup>.

Outra causa que pode provocar a dormência é quando o embrião é fisiologicamente imaturo ou rudimentar, a semente está madura, mas o gérmen não está formado, sendo imprescindível que haja o fornecimento de condições vitais para o seu desenvolvimento. As substâncias inibidoras presentes nas sementes podem impedir a sua germinação e existe a combinação de causas, pela qual as mesmas indicam mais causas.

Entretanto, o percentual do processo germinativo, pode ser acrescido significativamente com o simples tratamento de sementes, sendo eles a embebição no período de 24 horas, a escarificação do revestimento da semente ou ainda a junção das duas práticas<sup>11</sup>.

Portanto, o objetivo do exposto foi estudar o método de superação do fenômeno da semente de *Clitoria fairchildiana* através da aplicação de escarificação química e verificar se há presença e resistência de patógenos ao método aplicado que possam interferir no processo de germinação.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva de campo qualitativa com técnica experimental, em laboratório.

As sementes de *Clitoria fairchildiana* foram coletadas na cidade de Três Lagoas-MS na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS, no campus universitário CPTL. Durante o período de armazenamento as sementes não apresentaram alterações tegumentares.

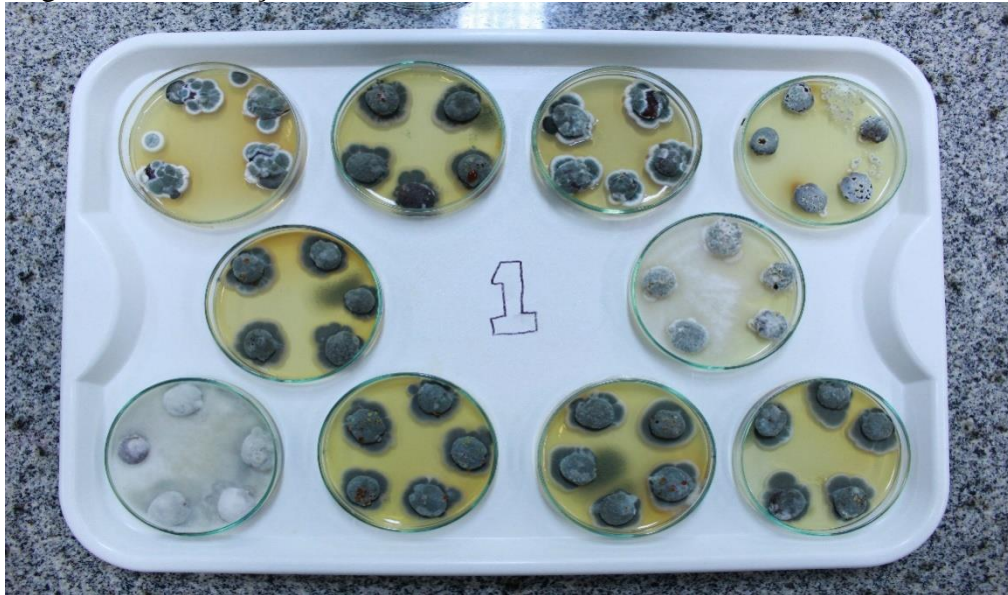
A experimentação foi realizada no Laboratório de Microbiologia, do Centro Universitário de Santa Fé do Sul- UNIFUNEC.

As sementes utilizadas como testemunha, sementes sem tratamento para quebra da dormência, foram retiradas do mesmo lote, no mesmo período experimental, com a mesma técnica e colocadas em meio de cultura, sem a aplicação do método de escarificação química.

O procedimento consiste na escarificação química das sementes, aplicando a solução de ácido clorídrico (50%) e água destilada (50%). As sementes foram colocadas em um Erlenmeyer de 100 ml, com solução de ácido clorídrico e água destilada, durante 5 minutos. Após esse período de embebição, as sementes foram submetidas, em uma peneira, à lavagem em água corrente e espalhadas para o processo de secagem em bandeja esterilizada para se evitar contaminação. Na sequência, foram colocadas espalhadas no meio de cultura para que possam iniciar o processo de germinação.

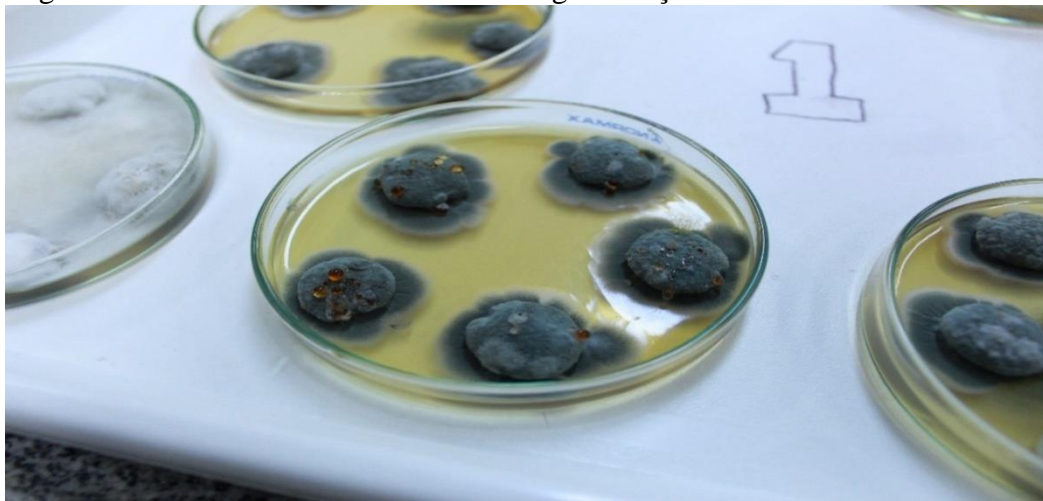
Foi utilizado o meio BDA (Agar Batata Dextrose) para a cultura, distribuídas em 20 placas de Petri, vedadas com papel filme, por um período de sete dias, as sementes foram expostas por 24 horas em um aparelho refrigerador BOD (Cabine incubadora BOD equipamento ideal para determinações de demanda bioquímica de oxigênio; Marca: LIMATEC; Modelo: LT 320-TFP), a 25° C, alternando 12 horas na presença de luz e 12 horas sem luz (FIGURAS 1,2).

Figura 1- Distribuição dos meio de cultura da matriz



Fonte: Dos próprios autores.

Figura 2- Resultado obtido da matriz sem germinação



Fonte: Dos próprios autores.

Após o tratamento, as sementes foram dispostas em uma Cabine de Fluxo Laminar UV, Marca: Pranche; Modelo: PA-115, onde foram coletados os microrganismos, com uma alça em agulha em temperatura ambiente, para que não houvesse interferência nos resultados, ou qualquer alteração, sendo essa técnica utilizada para que seja possível fixar o material em lâminas. Foi adicionada uma gota de fixador e lamínula para observação e identificação de microrganismos presentes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois que as sementes de *Clitoria fairchildiana* receberam o tratamento químico, decorridos sete dias, foi possível observar o início do processo germinativo nas sementes, demonstrando a eficácia do método utilizando a aplicação com a solução de ácido clorídrico para quebra da dormência (FIGURAS 3, 4 5).

Figura 3- Resultado obtido após a aplicação do método de escarificação química



Fonte: Dos próprios autores.

Figura 4- Sementes iniciando o processo de germinação



Fonte: Dos próprios autores.

Figura 5- Resultado da base do meio de cultura no processo de germinação



Fonte: Dos próprios autores

A literatura indica que espécies produzem sementes com disfunções que ainda não foram elucidadas<sup>12</sup>, pois necessitam que uma série de fatores endógenos e exógenos sejam atendidos para poderem iniciar o processo de germinação.

Utilizando técnicas de quebra de dormência em sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* PERK. - RHAMNACEAE), verificaram que a escarificação com ácido sulfúrico por 30 a 90 min foi favorável à superação da dormência<sup>13</sup>. Trabalhos de escarificação de sementes de *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC. (Fabaceae) com ácido sulfúrico demonstraram que, após o tratamento, houve um aumento e uma sincronização da germinação das sementes<sup>14</sup>.

No experimento, a observação das lâminas ao microscópio evidenciou a presença dos microrganismos *Penicillium spp* e *Aspergillus spp* no meio de cultura. Entretanto, essa presença não impediu a germinação das sementes, de tal forma que os microrganismos não interferiram de forma significativa no processo.

Diversos fungos, quando presentes nas sementes, podem provocar redução do seu poder germinativo, diminuindo sua qualidade e seu valor comercial<sup>15</sup>. Trabalhos realizados evidenciaram que os fungicidas aplicados sobre as sementes escarificadas contribuíram para uma melhor germinação e para a redução da ocorrência de microrganismos<sup>16</sup>. Entretanto, no presente estudo, as sementes não foram tratadas com fungicidas. A presença de fungos no tegumento da semente pode interferir na porcentagem e velocidade de germinação das sementes, pois sementes tratadas com fungicida apresentaram maior velocidade de germinação<sup>17</sup>. Esses fungos saprófitos são considerados oportunistas e característicos de armazenamento<sup>18</sup>. Sua

incidência em alguns casos pode deteriorar ou estender-se aos tecidos das sementes, podendo inviabilizar a germinação e, posteriormente, infectar a plântula.

Estudando sementes de tamarindo, observaram a presença dos fungos *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* em alta infecção e, segundo os autores, contribuíram com a taxa de baixa porcentagem de germinação das sementes<sup>19</sup>. Os fungos do gênero *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* são considerados agentes causadores de danos em condições de armazenamento e, segundo Dhingra, tidos como os principais responsáveis pela perda da viabilidade das sementes, ocorrida no gérmen<sup>20</sup>. A propagação por muitos fungos pode ser diminuída mediante a cautela na colheita e no manuseio das sementes<sup>21</sup>.

#### 4 CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos, entende-se que o poder germinativo da semente da espécie *Clitoria fairchildiana*, mesmo em condições favoráveis, não foi influenciado plenamente, pois esta não apresentou desenvolvimento germinativo considerável, indicando um tipo de dormência combinada, no qual um ou mais fatores existentes, possam alterar o início do processo germinação. Ainda, a presença dos fungos *Penicillium spp* e *Aspergillus spp* no meio de cultura não interferiu no processo de quebra de dormência.

Levando em consideração o período da coleta e do armazenamento, mesmo com os cuidados e assepsia (assepsia ou esterilização) dos materiais, a presença do fungo pode ter sido oportunizada, uma vez que é um microrganismo comum em estocagem.

A escarificação química aumenta significativamente o potencial de germinação da semente da espécie de *Clitoria fairchildiana*, superando o estado de dormência, tornando eficaz a sua prática para fins experimentais ou em curta escala em viveiros municipais.

É importante ressaltar a efetividade do processo e um possível aprimoramento da técnica para uso em larga escala, visando assim à perpetuação da espécie.

#### REFERÊNCIAS

- 1 Salvador LT. Quebra de Dormência de Sementes e Produção de Mudanças de Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos. Rio Largo-AL. [Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Agronomia] - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. 2010. [Acesso em: 20/06/2019]. Disponível em: <https://ceca.ufal.br//pt-br/graduacao/agronomia/documentos/tcc/tcc-2010/Tatiana%20de%20Lima%20Salvador.pdf>

- 2 Felfili JM. Padrões de diversidade do Cerrado do Centro-Oeste brasileiro. In: Araújo EL, Moura NA, Sampaio ESB, Gestinari LMS, Carneiro JMT (Eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002.p. 58-61.
- 3 Martins CC, Câmara ATRda, Machado CG, Nakagawa J. Métodos de superação de dormência de sementes de barbatimão. Acta Scientiarum. Agronomy [Internet]. 2008 [Acesso em: 30 mar. 2020]; 30(3):381-385. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i3.3548>.
- 4 Fowler AJP, Bianchetti A. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153708/1/doc40.pdf>.
- 5 Cruz-Silva CTA, Rosa APM. Tratamentos Para Superação Da Dormência Em Sementes De Orelha-De-Negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong). Rev. Var. Sci. Agrar. [Internet]. 2011 [Acesso em: 30 mar. 2020];2(2):79-90. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientiaagraria/article/view/5578>.
- 6 Vieira IG, Fernandes GD. Métodos de quebra de dormência de sementes. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF [homepage na internet]. Informativo Sementes IPEF - Novembro de 1997. [Acesso em: 30 mar. 2020]. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/acervohistorico/informacoestecnicas/quebradormenciasementes.aspx>.
- 7 Melo DLBde. Dormência em sementes de *Annona crassiflora* Mart. Lavras/MG. Tese [Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal]. Universidade Federal de Lavras; 2005. [Acesso em: 30 mar. 2020]. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/9665>.
- 8 Silva RAL, Soares JDR, Dias GdeMG, Pasqual M, Chagas EA, Gavilanes ML. Cultivo de tamarindo sob malhas coloridas: plasticidade anatômica foliar. Ciência Rural [Internet]. 2015 [Acesso em: 25 mar. 2020]; 45(2):238-244. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140012>.
- 9 Oliveira AKMde, Schleder ED, Favero S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. Revista Árvore [Internet]. 2006 [Acesso em: 25 mar. 2020]; 30(1):25-32. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000100004>.
- 10 Brito LM. Fisiologia vegetal: dormência das sementes. Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. [homepage na internet]. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. 2008. [Acesso em: 25 mar. 2020]. Disponível em: <http://www.ci.esapl.pt/miguelbrito/fisiologia/page11.html>.
- 11 Pereira Pc, Melo B, Franzão Aa, Alves Prb. A Cultura do Tamarindeiro (*Tamarindus Indica* L.). Nucleo de Estudo em Fruticultura no Cerrado [homepage na internet]. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias. 2003. [Acesso em: 11 set. 2019]. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/tamarindo.htm>.

- 12 Medeiros ACdeS. Aspectos de Dormência em Sementes de Espécies Arbóreas. Colombo: Embrapa Florestas, 2001; 12p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 55). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/41994/1/CT0055.pdf>
- 13 Brancalion PHS, Mondo VHVaz, Novembre ADdaLC. Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - *Rhamnaceae*). *Revista Árvore* [Internet]. 2011;35(1):119-124. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100014>.
- 14 Lima AT, Meiado MV. Escarificação química como método eficiente para superação da dormência de sementes de *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC. (*Fabaceae*). *G. Sci.* [Internet]. 2017;11(4):9-18. Disponível em: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n4.35464>.
- 15 Vela RS, Moterle LM, Santos RF, Chichanovski C, Braccini AL. Quebra de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. *Revista de Ciências Agrárias* [Internet] 2018;41(2):327-335. Disponível em: <https://doi.org/10.19084/RCA17267>.
- 16 Dias DCFS, De Toledo FF. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria brizantha* Stapf.. *Scientia Agricola* [Internet]. 1993;50(1):68-76. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-90161993000100011>.
- 17 Ferreira Nunes YR, Fagundes M, Rodrigues Santos M, Fagundes Braga R, Dias Gonzaga AP. Germinação de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. (*Malvaceae*) e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss (*Malpighiaceae*) sob diferentes tratamentos de escarificação tegumentar. *RUC* [Internet]. 2020;8(1):43-52. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/2356>.
- 18 Walker W, Maciel CG, Bovolini MP, Pollet CS, Muniz MFB. Transmissão e patogenicidade de *Phomopsis* sp. associadas às sementes de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.). *Floresta e Ambiente* [Internet]. 2013;20(2):216-222. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/floram.2013.008>.
- 19 Hoffmann RG, Lopes JC, Matheus MT. Efeitos da escarificação mecânica e ácida sobre a germinação de sementes de tamarindo – *Tamarindus indica*. In: Congresso E Exposição Internacional Sobre Florestas – FOREST, 7. 2004, Brasília. Resumos ... Rio de Janeiro: Biosfera, 2004. p. 60 – 61.
- 20 Dhingra OD. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*. Brasília. 1985;7(1):139-145.
- 21 Santos AFdos, Júnior AG, Auer CG. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. *Floresta*. Colombo/PR. 1997;30(1/2):119-128.