

Dormancy and overcoming treatments in seeds of forest species

Lorena Passos de Souza^{1*}, Andrea Vita Reis Mendonça², Dráuzio Correia Gama², Arthur Bernardes Cecílio Filho³, Manuela Oliveira de Souza⁴

¹Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil.

²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, BA, Brasil.

³Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil.

⁴Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Cruz das Almas, BA, Brasil.

Review

*Corresponding author:

lorenapassos.09@gmail.com

Keywords:

Physical dormancy

Overcoming dormancy

Seed germination

Seedling production

Palavras-chave:

Dormência física

Superação de dormência

Germinação de sementes

Produção de mudas.

Received in

2024/03/30

Accepted on

2024/12/01

Published in

2024/12/30



DOI:

<http://dx.doi.org/10.34062/af.s.v11i4.17393>

ABSTRACT: Dormancy is the condition in which viable seeds do not germinate even under favorable environmental conditions. There are divergences in the literature regarding the presence of dormancy in seeds of forest species, the type of dormancy and the recommended treatment. Dormancy is a crucial adaptive mechanism, ensuring staggered germination and survival under harsh environmental conditions. In addition to perpetuating the species, it contributes to the formation of seed banks in the soil, essential for natural regeneration. The objective of this study was, through a literature review, to report divergences regarding the existence and type of dormancy in the seeds of 85 forest species among native and exotic to the flora of Brazil and to present inconclusive cases, which require evaluation by the scientific community. For this, a bibliographic survey on studies on the dormancy of seeds of these species was carried out. The literature review allowed gathering 249 articles, with which seed dormancy was ratified and not ratified in 78 and 17%, respectively, of the 85 species. For 5% of the species studied, it was not possible to state that they were dormant or not due to the scarcity of information in the literature. In species with dormancy, the predominant type is physical, and the mechanical and chemical scarification techniques are used for dormancy overcoming in 41.5 and 31% of the studies, respectively. The present study found and pointed to the need for further research to clarify the existence of dormancy in certain species, as well as the type and the adoption of appropriate treatment to overcome dormancy.

Dormência de sementes de espécies florestais nativas e exóticas no Brasil: uma revisão

RESUMO: A dormência é a condição em que sementes viáveis não germinam mesmo sob condições ambientais favoráveis. Constata-se, na literatura, que há divergências quanto a presença de dormência em sementes de espécies florestais, sobre o tipo e o tratamento recomendado. A dormência é um mecanismo adaptativo crucial, garantindo uma germinação escalonada e a sobrevivência em condições ambientais adversas. Além de perpetuar as espécies, contribui para a formação de bancos de sementes no solo, essenciais para a regeneração natural. O objetivo deste estudo foi, por meio de revisão de literatura, relatar divergências quanto à existência e tipo de dormência nas sementes de 85 espécies florestais entre nativas e exóticas à flora do Brasil e apresentar casos inconclusivos, que requerem avaliação da comunidade científica. Para isso, foi realizado levantamento bibliográfico sobre estudos a respeito da dormência de sementes dessas espécies. A revisão de literatura permitiu reunir 249 artigos, com os quais a dormência nas sementes foi ratificada e não ratificada em 78 e 17% das 85 espécies. Para 5% das espécies estudadas, não foi possível afirmar serem dormentes ou não devido à escassez de informações na literatura. Nas espécies com dormência, o tipo predominante é a física, sendo utilizada as técnicas de escarificação mecânica e químicas em 41,5 e 31%, respectivamente, para a superação de dormência. O presente trabalho constatou e sinalizou a necessidade de mais estudos para esclarecer a existência de dormência em certas espécies, assim como o tipo e a adoção do tratamento adequado para a superação de dormência.

Introduction

Dormancy in orthodox seeds is a strategy acquired by species in the course of evolution. Germination does not occur even if the seeds are under environmental conditions considered adequate, such as water, light and temperature (Silva et al. 2018).

Dormancy can be primary or secondary. Primary dormancy occurs before dispersal, so the seeds are released from the mother plant already with this condition (CARDOSO 2004; BEWLEY et al. 2013). Secondary dispersion, on the other hand, occurs after dispersal and can be acquired gradually when the seed is under unfavorable conditions (CARDOSO 2004; BEWLEY et al. 2013).

Dormancy can be classified according to the mechanisms involved, being divided into endogenous and exogenous (Marcos-Filho 2015). Endogenous dormancy can be physiological, morphological or morphophysiological, and exogenous dormancy can be physical, chemical or mechanical (Baskin and Baskin 2004). The causes of dormancy are: impermeability of the seed coat to water; impermeability of the protective cover to gas exchange; mechanical resistance imposed by the seed coat, pericarp or reserve tissues; action of substances that inhibit embryo germination; and immaturity (Silva et al. 2018).

As dormancy is regulated by a series of factors, including genetic, environmental, and physiological factors (Nonogaki 2019; Santos et al. 2020), its intensity is not the same in different species, and there may also be lots of the same mother plant with heterogeneous germination and vigor, due to the maturity of the seeds (Nakabayashi et al. 2012, Bewley et al. 2013, Barral et al. 2020).

Dormancy in forest seeds is a relevant topic for seed technology, since it is directly related to success in seed production, storage and germination, which are fundamental steps for reforestation programs, as well as species conservation (Baskin and Baskin 2014). In Brazil, the document that guides the procedures for germination of forest species is called *Instruções para Análises de Sementes de Espécies Florestais - RAS Florestal* (Brasil 2013), hereinafter referred to as RAS Florestal. However, divergent information regarding the classification of dormant seed species is frequently identified, highlighting the need for a more current and improved analysis of the species and recommendations to treat dormancy.

It is important to understand that there is a multitude of correlated processes that affect germination responses and that include from post-maturity seed deterioration to the induction of secondary dormancy, which can operate simultaneously or independently. Thus, any absence of germination should not be immediately attributed to the phenomenon of dormancy (SILVEIRA 2013). Therefore, according to Baskin et al. (2006), any

conclusion about seed dormancy without an adequate methodology is inaccurate.

Authors such as Silveira (2013) and Kildisheva et al. (2020) have suggested some requirements that should be employed in order to standardize research on seed dormancy, from collection with details of the location (geographic position and habitat characteristics), collection period and number of mother plants, going through evaluation of the physical characteristics of the seed, storage conditions, previous analysis of viability, interval between collection and the germination test, up to the criteria of the germination test and the duration of the experiment.

Silveira (2013) also emphasizes that such information is vital to isolate other mechanisms that can create biased information, especially when it comes to the diversity of tropical forest species native to Brazil.

The objective of this study was, through a literature review, to report divergences regarding the existence and type of dormancy in the seeds of 85 forest species and to present inconclusive cases, which require evaluation by the scientific community.

Material and Methods

For this study, the basis used was data from the RAS Florestal document (Brasil 2013), which describes instructions on methods for overcoming dormancy of forest species. RAS Florestal does not present the type of dormancy of the seeds, especially native ones, but indicates the pre-germination treatment for conducting germination tests.

Species with indication for pre-germination treatments related to overcoming dormancy were selected for the present study. Subsequently, the literature review was carried out and academic papers were selected through the integration of three steps: (1) identification of the electronic database and definition of search criteria, (2) definition of parameters for data collection, and (3) analysis and synthesis of the results.

The electronic databases used were the CAPES Journal Portal, Google Scholar and the Science Direct platform, with the following search criteria: name of each species; name of each species + dormancy; species + overcoming dormancy; species + pre-germination treatment; species + germination test; species + germination. The bibliographic search was carried out during the months of April to August 2021 and no time restriction filter was applied. The collection parameters for the choice of literature considered the title and abstract of the papers and, in addition to articles, theses and dissertations were also selected. From these the following information was extracted: type of dormancy of the species, pre-germination

treatments employed, and results of germination tests.

Results and Discussion

Occurrence of dormancy in forest species

RAS Florestal (Brasil 2013) indicates dormancy overcoming treatment for 85 species and the bibliographic survey carried out selected 249 articles that deal with dormancy of these species. The results are presented in Table 1, and the analysis showed that 78% of the species had dormancy ratified, all of which were indicated as having physical dormancy. 17% of the species mentioned in RAS Florestal (Brasil 2013) as dormant, according to studies reported in the literature, do not have dormancy and germinate without the application of pre-germination treatment.

Lecythis pisonis is one of these species that showed 90% germination without dormancy overcoming treatment (Ataíde et al. 2011, Cardoso and Nakao 2014, Souza et al. 2014). RAS Florestal (Brasil 2013) also reports dormancy for *Sarcomphalus joazeiro*, with the recommendation of pre-germination treatment, which consists of immersion in liquid nitrogen for 24 hours. However, Diogenes et al. (2010) recommend the use of sulfuric acid for 180 and 240 minutes. Nonetheless, Amaral

et al. (2008) did not identify dormancy in *S. joazeiro* seeds, in an experiment carried out in a nursery for seedling production. Costa et al. (2016) found a high percentage of emergence of seeds of this species without application of pre-germination treatments to overcome dormancy. This leads us to believe that non-dormant seeds may not germinate due to unknown factors, extrinsic to dormancy.

For the species *Vochysia tucanorum* there also was divergence regarding the existence of dormancy. Although RAS Florestal (Brasil 2013) recommends mechanical scarification with sandpaper to overcome dormancy, according to the results of Pereira et al. (2011a), there is no dormancy in these seeds, since they showed high germination (83 to 100%), both under white light and in the dark. For *Schizolobium parahyba*, several authors admit the existence of dormancy (Table 1). However, Guerra et al. (1982) observed 83.3% germination in the control and 96.7% in the treatment with manual scarification using abrasive material, with 71 and 69% of seedlings formed, respectively. Freire et al. (2015) mentioned the seed coat dormancy of the species, but the percentage of germination of seeds without treatment was 76.25%.

Table 1. Forest species that showed divergences in relation to dormancy according to the literature consulted from April to August 2021.

Species	Common name	Type of dormancy	Reference
<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C.Smith	Umburana macho	DNC	Angelim et al. (2007), Cunha and Ferreira (2003), Lopes et al. (2014).
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	Physical	Albuquerque et al. (2007), Smiderle and Souza (2003), Santos et al. (2020).
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	Physical	Silva et al. (2014), Torres (2008), Jesus (2010), Silva (2005).
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá	DNC	Silva et al. (2014), Rêgo and Possamai (2004), Kopper et al. (2010).
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	DNC	Rêgo and Possamai (2004).
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth.	Araribá	DNC	Carvalho (2006a).
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett.	Imburana-de-cambão	DNC	Carvalho (2006a).
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Physical	Pereira et al. (2013a), Andreani Junior et al. (2014).
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	DNC	Paoli et al. (1995), Castro et al. (2018), Abdo and Paula (2006).
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	DNC	Nascimento and Silva (2005), Gama et al. (2010), Pivetta and Luz (2013), Honório et al. (2017), Oliveira and Schwartz (2018).
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapeiro	DNC	Figliolia & Silva (1998), Andrade et al. (2000), Ferreira et al. (2007), Prado Neto et al. (2007).
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pinhão manso	Physical	Ferreira et al. (2020), Moreira et al. (2015), Pessoa et al. (2012), Mota et al. (2012), Neves et al. (2009).

Table 1. Forest species that showed divergences in relation to dormancy according to the literature consulted from April to August 2021. Continued...

<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapuçaia	DNC	Souza et al. (2014), Ataíde et al. (2011), Cardoso and Nakao (2014).
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Tamareiras	DNC	Costa and Aloufa (2010).
<i>Pinus echinata</i> Mill.	Pinheiro	WoC	–
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-Jacaré	DNC	Carvalho (2004b), Santos et al. (2015).
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	Mata-fome	DNC	Araújo et al. (2007), Nascimento et al. (2021).
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson.	Rama-de-bezerro	WoC	–
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Faveiro	DNC	Pacheco et al. (2007).
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook.	Palmeira-imperial	WoC	–
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboeiro	Physical	Oliveira et al. (2012), Diniz et al. (2018), Silva et al. (2018), Cabral et al. (2019), Lafetá et al. (2019).
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Morototó	DNC	Martínez-Meneses et al. (2019), Anastácio et al. (2010), Vilarinho et al. (2019).
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engler	Braúna	Physical	Oliveira and Oliveira (2008), Coelho et al. (2016), Dantas et al. (2008).
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Pau-de-tucano	DNC	Castellani & Aguiar (1998), Varela et al. (2005), Pereira et al. (2011a), Landinho et al. (2018).
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	Physical	Barbosa et al. (1999), Lucena et al. (2017), Diógenes et al. (2010), Costa et al. (2016), Alves et al. (2006), Alves et al. (2008).

Notes: DNC - dormancy not confirmed; WoC - without classification.

Paoli et al. (1995) reported germination of *Croton floribundus* seeds on the fourth day, without treatment. Abdo and Paula (2006) observed germination on the eighth day, with the appearance of the first seedlings on the 12th day after setting up the experiment, with up to 92% germination, not recommending treatment to overcome dormancy for the seeds of this species. Castro et al. (2018) obtained 100% of normal seedlings without application of pre-germination treatment, diverging from the recommendation of RAS Florestal (Brasil 2013).

There is no consensus in the literature regarding the existence of dormancy in *Amburana cearensis*. Cunha and Ferreira (2003) describe aspects of seed morphology and, according to the authors, germination begins with the emergence of primary root 5 days after sowing, confirming that this species does not have dormancy. Angelim et al. (2007) describe that, although the seeds have a resistant seed coat, scarification did not favor germination and, probably, the seeds do not have seed coat dormancy. Corroborating the previous information, Lopes et al. (2014) reported that *A. cearensis* seeds harvested at 54 days after anthesis showed germination of 94%, which suggests that this is the ideal point of physiological maturity.

Braga et al. (2007) conducted a study on storage (12 consecutive months) and overcoming

dormancy in seeds of *Plathymenia reticulata*. Seeds stored until the fifth month showed germination above 90%, while untreated seeds germinated above 90% only in the first month, with significant differences in the months representing longer storage. Thus, the authors concluded that the treatment with sandpaper promoted higher germination rates compared to the control. Therefore, the storage time reduces the germination power of *P. reticulata*, which may indicate that the species is not dormant, but may acquire secondary dormancy.

In experiments carried out with *Parkia multijuga*, Pelissari et al. (2013) evaluated the control for 90 days and the other treatments for 40 days, since there was no established criterion on the time that should be waited for the seed to germinate. Pereira et al. (2013) stated that they did not expect the emergence of *Copaifera langsdorffii* seeds, since, when searching for information in the literature, some authors indicated the existence of dormancy for this species (Bezerra et al. 2002, Salomão et al. 2003). However, as high emergence was obtained in greenhouse their experiments, not differing statistically between the treatments, they concluded that the seed lot used probably did not have dormancy or the intensity of dormancy was

low, which indicates that a seed lot collected at maturity tends not to have dormancy.

Genipa americana is a species considered by RAS Florestal (Brasil 2013) to have dormant seeds, but the articles in this review did not report dormancy. At temperatures of 20-30 °C and 30 °C, germination ranged from 75 to 90% (Figliolia and Silva 1998). Andrade et al. (2000) observed germination of 90.3, 86.7 and 89.3% at temperatures of 25, 30 and 35 °C, respectively. Prado Neto et al. (2007) evaluated pre-imbibition of *G. americana* seeds in plant regulator and stimulant and observed no advantage for germination. *Euterpe oleracea* was also an example of species with conflicting information regarding the existence of dormancy in the seeds. RAS Florestal (Brasil 2013) suggests pre-germination treatments for the species. However, Nascimento and Silva (2005) and Gama et al. (2010) demonstrated that *E. oleracea* seeds germinate without the need to apply dormancy overcoming treatments. Pivetta and Luz (2013) used scarification for these seeds, but found no good results, so they did not recommend its adoption. The authors report some studies that were also unsuccessful with the adoption of scarification in species of the genus *Euterpe* sp. According to Oliveira and Schwartz (2018), seeds are not dormant and the regeneration of the species normally occurs by seedling production.

For Silva et al. (2006), the occurrence of seed coat dormancy in *Erythrina crista-galli* L. seeds was a contradictory subject. The authors mentioned that some authors state that germination occurs easily and other authors recognize the existence of seed coat dormancy. For Lazarotto et al. (2011), *Erythrina crista-galli* seeds showed low germination in the tenth week after anthesis, developing dormancy after physiological maturity.

For some species, data in the literature were scarce, making it impossible to obtain accurate information, as was the case of *Calophyllum brasiliense*. According to Silva (2005), the seed did not show dormancy, while Jesus (2010) stated that there is physical dormancy due to the rigid endocarp.

Analysis of the evaluated studies showed fragile evidence for dormancy in some species (*Spondias tuberosa*, *Schizolobium amazonicum*, *Sarcomphalus joazeiro*) (Costa et al. 2001, Cruz and Carvalho 2006, Costa et al. 2016, Lucena et al. 2017). In some of these studies, the seeds used as control treatment showed high germination, or there was no significant difference in the germination of treated and untreated seeds.

In view of the above, inconsistencies were found in the information regarding the existence of dormancy in the species studied, highlighting the need for other experiments to clarify the establishment of dormancy.

Types of dormancy in forest species

In the forest species evaluated in this study, the predominant type of dormancy was exogenous of the physical type, which was overcome with chemical or mechanical scarification. Treatments with scarification and immersion in water showed good results in overcoming dormancy and were widely used methods (Schmidt 2000, Azeredo et al. 2010). According to the survey, 41.5% of the studies concluded that mechanical scarification is the most efficient method for overcoming dormancy, while 31% pointed to chemical scarification (Figure 1).

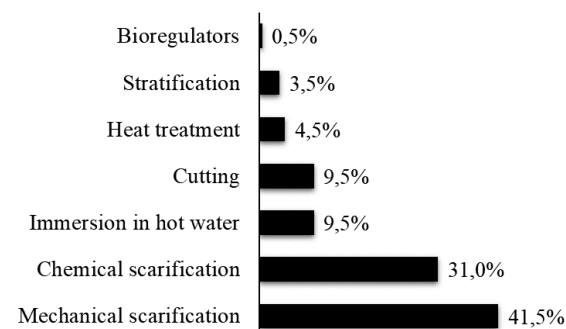


Figure 1. Most efficient treatments for overcoming dormancy according to the literature consulted from April to August 2021.

According to the literature review, more detailed studies are needed on the type of dormancy for some species. The correct understanding of the type of dormancy of the species is of fundamental importance for choosing the appropriate pre-germination treatments. Kramer and Zonetti (2018) reported that *Trema micranta* has embryonic dormancy, while Varela et al. (2005) stated that germination is prevented by the seed coat. According to Varela et al. (2005), temperature may be associated with overcoming such dormancy, because it is a pioneer species, so these authors indicate alternation of temperatures for overcoming dormancy. Kramer and Zanetti (2018) consider the existence of seed coat dormancy in *Trema micranta* seeds and recommended the use of concentrated sulfuric acid as a pre-germination treatment. It is important to note that the dormancy caused by seed coat impermeability to water can also be overcome when the seeds are subjected to temperature alternation, which causes thermal shock and can, to a certain extent, simulate soil temperature fluctuations (Figliolia et al. 1993). Nevertheless, it is pertinent to think that, in some cases, the temperature did not promote dormancy overcoming, but rather provided the seeds with the necessary conditions for germination. After all, every species has an optimal temperature, at which there is maximum expression of germination in the shortest time (Cardoso 2009). The definition of optimal germination conditions for a species does not represent a mechanism for overcoming dormancy. In this context, it is likely

that the seeds were quiescent until they were subjected to the ideal conditions for germination.

Among the evaluated studies on dormancy, two can be highlighted for the investigation on the physiological and cytological aspects of *Mauritia flexuosa* embryos (Silva et al. 2014, Veloso et al. 2016). Silva et al. (2014) report that the dormancy of *M. flexuosa* is physiological, but not embryonic, since the germination of the embryos *in vitro* was greater than 90%. The authors recommend removing a structure called operculum, which would be responsible for preventing embryonic expansion.

Pre-germination treatments for overcoming dormancy in seeds

For several species, more than one study on dormancy overcoming was found and, consequently, different methods were recommended.

Martins et al. (2008a, b) and Martins and Nakagawa (2008) carried out studies on overcoming dormancy in *Stryphnodendron polyphyllum* and *Stryphnodendron adstringens*. For *S. adstringens* in two of the studies, Martins et al. (2008 a,b) recommend overcoming dormancy using sulfuric acid for 60 minutes. Martins and Nakagawa (2008) recommend sulfuric acid for 45 minutes or the use of sandpaper. The time difference in the exposure of seeds to sulfuric acid must be taken into account because it is known that the time of permanence of the seed in the acid can damage the embryo.

For *Delonix regia*, Lima et al. (2013) consider that the best treatment was mechanical scarification, but Ataíde et al. (2012), despite considering this method efficient, state that it is not the best treatment because it impairs the formation of seedlings. Other authors have considered that immersion in hot water is the best treatment (Rodrigues et al. 2012, Kramer and Zonetti 2018, Oliveira et al. 2018).

For *Acrocomia aculeata*, different methods have been proposed, such as the removal of the operculum (Ribeiro et al. 2011), the use of regulators associated with the removal of the opercular tegument (Oliveira et al. 2013), stratification at 35 °C (Rodrigues-Junior et al. 2016) and mechanical scarification (Rubio Neto et al. 2014). Although different values of germination were obtained after using these methods, the results were not satisfactory, regardless of the method employed. In addition to these inconsistencies, there are species for which studies need to be expanded with the use of better established criteria, as the methods used did not achieve the expected success in the germination of seeds of species such as *A. aculeata*.

For *Schizolobium parahyba*, there are three recommendations in the literature on overcoming dormancy for seeds (Souza et al. 2012, Freire et al. 2015, Carlos et al. 2017), which are temperature alternation, mechanical scarification and the use of sulfuric acid. Considering the ease and cost of

application, the method of alternating temperatures is the most feasible for this species, but the method that promoted the best germination was mechanical scarification.

Divergences or contradictions about the methods for overcoming dormancy were also evident in *Guazuma ulmifolia*. While Nunes et al. (2006) stated that sulfuric acid should not be used to overcome dormancy in this species, Costa Filho et al. (2011) recommended increasing the time of exposure to sulfuric acid. The authors call attention to the divergences in the recommendations, justifying them with differences between seed lots and in the temperature and photoperiod of the experiments. On the other hand, Pereira et al. (2013) found no difference between the application of sulfuric acid for 20 minutes and heat treatment, the latter being the most appropriate.

Among the treatments used to overcome dormancy in *Senna multijuga* are chemical scarification, immersion in hot water at 100 °C and scarification with sandpaper (Lacerda et al. 2004, Mori et al. 2012, Pinto 2013), and the best results were obtained with scarification using sandpaper.

Campos (1986) worked with ruminated and non-ruminated *Spondias tuberosa* seeds, obliquely cut or not, and with gibberellic acid concentrations. The author considered that the oblique cut was the best treatment for *Spondias tuberosa* germination. Oblique cut in the distal part of the *S. tuberosa* seeds was efficient in overcoming dormancy, even favoring greater uniformity of emergence. The authors also recommended gibberellic acid to obtain more vigorous seedlings, although it did not have a significant effect on the percentage of germination.

Conclusion

Analysis of the 249 articles allows us to consider that, in part of the studies evaluated, the adoption of pre-germination methods is not related to overcoming dormancy, but to the acceleration and/or uniformity of germination. Many species have slow germination, but are considered dormant, so the treatments serve to accelerate germination, expressed in most studies as the germination speed index.

This study also showed that there is confused understanding about the uniformity and overcoming of dormancy or non-uniformity in germination with dormancy.

The survey showed that the most common method for overcoming dormancy of forest species is mechanical scarification, but chemical scarification, with immersion in sulfuric acid and immersion in hot water also stand out. However, many of these methods are not feasible and in management can reveal many difficulties, especially when applied to large seed lots. The efficiency of the methods depends on the species being treated and on the intensity of dormancy in the seeds.

In addition, inconsistencies were found in the literature not only in relation to the species being dormant or not, but also in relation to the type of dormancy, and to the pre-germination treatments adopted. The imprecision of the information causes repetitions of studies that do not reach conclusive results, so more in-depth studies on dormancy in these species are important and necessary.

Acknowledgments

To the Federal University of Recôncavo da Bahia, for the possibility of pursuing a master's degree in Plant Genetic Resources and to CAPES for granting a scholarship to the first author.

References

- Abdo MTVN, Paula RC (2006) Temperaturas para a germinação de sementes de capixingui (*Croton floribundus* - Spreng - Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 28(3):135-140. doi: **10.1590/S0101-31222006000300020**
- Abreu DCA (2017) Métodos de Superação da Dormência e Substratos para Germinação de Sementes de *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H. C. Lima. *Floresta e Ambiente*, 24:2-10. doi: **10.1590/2179-8087.071814**
- Albrecht JMF (1981) *Estudos sobre a germinação de sementes de Mimosa scabrella Benth. (Bracatinga) e Acacia mearnsii De Wild (Acácia-negra) em função de tratamentos pré-germinativos*. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 76p.
- Albuquerque KS, Guimarães RM, Almeida IF, Clemente AC (2007) Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.). *Ciência e agrotecnologia*, 31:1716-1721. doi: **10.1590/S1413-70542007000600017**
- Alexandre RS, Gonçalves FG, Rocha AP, Arruda MP, Lemos EQ (2009) Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4(2):156-159.
- Alves EU, Braga Júnior JM, Bruno RLA, Oliveira AP, Cardoso EA, Alves AU, Alves UA, Silva KB (2008) Métodos para quebra de dormência de unidades de dispersão de *Zizyphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae). *Revista Árvore*, 32(3):407-415. doi: **10.1590/S0100-67622008000300003**
- Alves EU, Bruno RLA, Oliveira AP, Alves AU, Alves UA (2006) Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). *Revista Árvore*, 30(2):187-195. doi: **10.1590/S0100-67622006000200005**
- Alves EU, Sader R, Bruno RLA, Alves AU (2004) Dormência e desenvolvimento de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). *Revista Árvore*, 28(5):655-662. doi: **10.1590/S0100-67622004000500004**
- Alves RM, Pinto MADSC, Silva JN, Moura EA, Silva EF (2017) Tratamentos pré-germinativos em sementes de guapuruvu *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. *Agrarian Academy*, 4(8):259-266.
- Amado S, Barbosa TCS, Machado RC (2015) Comparação de métodos para a superação de dormência do mutambo (*Guazuma ulmifolia*). *Revista Biociências*, 21(2):63-73.
- Amaral VB, Morais F, Luz GR, Menino GCO, Souza SCA, Veloso MDM, Nunes YRF (2008) Desenvolvimento inicial de plântulas de *Zizyphus joazeiro* Mart. (RHAMNACEAE). In: Simpósio Internacional De Savanas Tropicais / Simpósio Nacional Do Cerrado em Planaltina-DF: Embrapa Cerrados.
- Anastácio MR, Santana DG, Oliveira RC, Babata MM, Olveira CA (2010) Maturação e qualidade física de frutos na germinação dos pirênios de *Schefflera morototoni* (Araliaceae). *Ciência Florestal*, 20(3):429-437. doi: **10.5902/198050982058**
- Andrade ACS, Souza AF, Ramos FN, Pereira TS, Cruz APM (2000) Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35(3):609-615. doi: **10.1590/S0100-204X2000000300017**
- Andreani Junior R, Andreani DIK (2014) Superação da dormência de sementes de três essências florestais nativas. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 12(1):470-479.
- Angelim AES, Moraes JPSP, Silva JABD (2007) Gonçalves-Gervásio, R. C. R. Germinação e aspectos morfológicos de plantas de umburana de cheiro (*Amburana cearensis*) encontradas na região do Vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Biociências*, 5:1062-1064.
- Anjos AM, Ferraz IDK (1999) Morfologia, germinação e teor de água das sementes de Araçá-Boi. *Acta Amazonica*, 29(3):337-348. doi: **10.1590/1809-43921999293348**
- Araújo FS, Felix FC, Sousa NA, Alve EC, Bruno RLA, Alvez EU, Nascimento LC (2020) Otimizando a superação da dormência em sementes de *Acacia mangium* Willd. *Revista Cultura Agronômica*, 29(3):313-325. doi: **10.32929/2446-8355.2020v29n3p313-325**
- Araújo GM, Araújo EL, Silva KA, Ramos EMNF, Leite FVA, Pimente RMM (2007) Resposta germinativa de plantas leguminosas da caatinga. *Revista de Geografia*, 24(2):139-153.
- Araújo Neto JC, Aguiar IB (2000) Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. *Scientia Forestalis*, 58:15-24.
- Ataíde GM, Bicalho EM, Dias DCFS, Castro RVO, Alvarenga EM (2013) Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.1 *Revista Árvore*, 37(6):1145-1152. doi: **10.1590/S0100-67622013000600016**
- Ataíde WLS, Shimizu ESC, Leão NVM, Felipe SHS (2011) *Biometria de Frutos e Sementes e Germinação em Diferentes Temperaturas e Substratos de Lecythis Pisonis Cambess*. In: 15º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa.
- Avelino JI, Lima JS, Ribeiro MCC, Chaves AP, Rodrigues GSO (2012) Métodos de quebra de dormência em sementes de Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*). *Revista Verde*, 7(1):102-106.

- Azeredo GA, De Paula RC, Valeri SV, Moro FV (2010) Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, 32(2):49-58. doi: **10.1590/S0101-31222010000200006**
- Bao F, Rocha M, Oliveira MT, Bambil D, Luz PB (2016) Superação de dormência e estabelecimento de plântulas normais e anormais para produção de mudas de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. *Iheringia*, 71(3):269-276.
- Barazetti VM, Scoti MSV (2010) Quebra de dormência e tipos de substrato para avaliação da qualidade fisiológica de um lote de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). *Unoesc & Ciência – ACET*, 1(1):69-76.
- Barbosa AR, Yamamoto K, Valio IFM (1999) Effect of light and temperature on germination and early growth of *Vochysia tucanorum* Mart., Vochysiaceae, in Cerrado and forest soil under different radiation levels. *Brazilian Journal of Botany*, 22(2):275-280. doi: **10.1590/S0100-84041999000500008**
- Barral NC, Rodríguez-Gacio MDC, Matila AJ (2020) Delay of germination-1 (DOG1): A key to understanding seed dormancy. *Plants*, 9(4):480. doi: **10.3390/plants9040480**
- Baskin CC, Baskin JM (2004) A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*, 14:1-16. doi: **10.1079/SSR2003150**
- Baskin CC, Thompson K, Baskin JM (2006) Mistakes in germination ecology and how to avoid them. *Seed Science Research*, 16:165-168. doi: **10.1079/SSR2006247**
- Baskin, CC, Baskin, JM (2014) Seeds: ecology, biogeography, and, evolution of dormancy and germination 2ed. San Diego, Academic Press. 1586p.
- Benedito CP, Ribeiro MCC, Torres SB, Guimarães IP, Oliveira KJB (2017) Superação de dormência, temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Mimosa tenuiflora* Willd. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(1):125-134. doi: 10.5433/1679-0359.2017v38n1p125
- Bewley JD, Bradford KJ, Hilhorst HWM, Nonogaki H (2013) *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. New York: Springer. doi: 10.1007/978-1-4614-4693-4
- Bezerra AME, Medeiros-Filho S, Moreira MG, Moreira FJC, Alves TTL (2002) Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. *Revista Ciência Agronômica*, 33:5-10.
- Bianchetti A (1981) *Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de Bracatinga (Mimosa scabrella Benth.)*. Boletim de Pesquisa Florestal, 2. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 11p.
- Bianchetti A, Ramos A (1981b) *Quebra de dormência de sementes de Guapuruvu (Schizolobium parahyba (Vellozo) Blake)*. Boletim de Pesquisa Florestal, 3. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 7p.
- Bianchetti A, Ramos A (1982) *Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de Acácia-negra (Acacia mearnsii De Wild.)*. Boletim de Pesquisa Florestal, 4. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 10p.
- Bianchetti A, Ramos A (1983) Métodos para superar a dormência de sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* DE WILD.). *Silvicultura*, 8(28):185-188.
- Bianchetti A, Texeira CAD, Martins EP (1997) *Tratamentos para superar a dormência de sementes de pinho-cuibado (Parkia multijuga Benth.)*. Boletim de Pesquisa Florestal, 14. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 11p.
- Borges CP, Ferreira CD, Dias DP (2019) Superação da dormência em sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. *Nativa*, 7(3):317-322. doi: **10.31413/nativa.v7i3.6679**
- Botelho AS, Ferreira RA, Malvasi MM, Davide EAC (2000) Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.ex Hayne) – Fabaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, 22(1):144-152. doi: **10.1590/S0101-31222011000200004**
- Bovi MLA, Cardoso M (1975) Germinação de sementes de palmeiro (*Euterpe edulis* Mart.). I. *Bragantia*, 34:29-34. doi: **10.1590/S0006-87051975000100028**
- Braga LL, Tolentino GS, Santos MR, Veloso MDM, Nunes YRF (2007) Germinação de Sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. (Fabaceae-Mimosoideae) sob Influência do Tempo de Armazenamento. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2):258-260.
- Brancaion PHS, Mondo VHV, Novembre ADLC (2011) Escarificação química para a superação da dormência de sementes de Sagaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). *Revista Árvore*, 35(1):119-124. doi: **10.1590/S0100-67622011000100014**
- Brasil (2013) Instruções para Análises de Sementes de Espécies Florestais - RAS Florestal. Brasília-DF, 98p.
- Brasil (2020). Re flora: Plantas do Brasil - Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB128482>. 22/03/20024.
- Cabral AL, Sales JF, Barbosa KF, Rodrigues AA, Zuchi J, Silva JMD, Vasconcelos Filho SCV (2019) Superação de dormência e germinação em sementes de *Sapindus saponaria* L. em função do substrato da temperatura e germinação. *Semina: Ciências Agrárias*, 40(6):3345-3358. doi: **10.5433/1679-0359.2019v40n6Supl3p3345**
- Cabral SEM, Castilho RMM, Pagliarini MK (2015) Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *Stilbocarpa*). *Revista Eletrônica Thesis*, 23:16-28.
- Camacho-Espitia M, Aramendiz H, Cardona-Ayala CE (2020) Morphological characteristics and seed viability of *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blak. *Revista Actualidad & Divulgación Científica*, 23(1):1-9. doi: **10.31910/rudca.v23.n1.2020.1530**
- Câmara FAA, Torres SB, Guimarães IP, Oliveira MKT, Oliveira FA (2008) Biometria de frutos e sementes e superação de dormência de Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul (Leguminosae - Caesalpinoideae). *Revista Caatinga*, 21(4):172-178.
- Campos CO (1986) *Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Camara)*

Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 71p.

Cardoso VJM (2009) Conceito e classificação da dormência em sementes. *O ecologia Brasiliensis*, 13(4):619-630.

Cardoso VJM, Nakao EA (2014) *Lecythis pisonis* Cambess (sapucaia): seed morphometric traits and germinative response. *Biotemas*, 27(1):23-28. doi: **10.5007/2175-7925.2014v27n1p23**

Cardoso, VJM (2004) Dormência: estabelecimento do processo In: Ferreira AG, Borghetti, F. (Eds). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, p.95-108.

Carlos J, Silva ED, Silveira LO (2017) Efeito de dois tipos de quebra de dormência na germinação de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*). *Natural Resources*, 7(2):43-51. doi: **10.6008/SPC2237-9290.2017.002.0005**

Carrione RM, Pacheco FV, Pereira CR, Alvarenga ICA (2012) Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Plathymenia reticulata* Benth. *Enciclopédia Biosfera*, 8(15):1614-1621.

Carvalho NM, Nakagawa J (2012) *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão. Jaboticabal.

Carvalho PER (2004a) *Tapiá - Alchornea triplinervia*. Circular Técnica, 99. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 12p.

Carvalho PER (2004b) *Pau-Jacaré - Piptadenia gonoacantho*. Circular Técnica, 91. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 12p.

Carvalho PER (2006a) *Espécies arbóreas brasileiras - Araribá-Amarelo Centrolobium microchaete*. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 4p.

Carvalho PER (2006b) *Espécies arbóreas brasileiras - Pau-de-Bugre Lithrea brasiliensis*. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 5p.

Carvalho PER (2009) *Albizia niopoides*. Circular Técnica, 226. Embrapa Colombo-PR, 8p.

Carvalho PER, Castro E, Lima PR, Borsi AG (2018) Germinação da semente espécie nativa Capixingui (*Croton floribundus* Spreng) em diferentes substratos e temperaturas. *Revista cultivando o saber*, Ed. Esp: 44-154.

Castellani ED, Aguiar IB (1998) Condições preliminares para a germinação de sementes de candiúba (*Trema micrantha* (L.) Blume.). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 2(1):80-83. doi: **10.1590/1807-1929/agriambi.v2n1p80-83**

Castro DS, Amaro HTR, Araujo EF, Borges EEL (2019) Martins Filho, S. M. Superação de dormência em sementes de garapa ((*Apuleia leiocarpa* (Vogel)) J. F. MACBR. *Colloquium Agrariae*, 15(4):51-59.

Castro DS, Araújo EF, Borges EEL, Amaro HTR (2018) Caracterização da testa de sementes de *Apuleia leiocarpa* (VOGEL) J. F. MACBR) após superação de dormência. *Ciência Florestal*, 27:1061-1068. doi: **10.5902/1980509828681**

Cherubin MR, Moraes MT, Weirich SW, Fabbris C, Rocha ET (2011) Avaliação de métodos de superação de

dormência tegumentar em sementes de *Cassia leptophylla* Vog. *Enciclopédia Biosfera*, 7(12):1-7.

Cipriani V, Garlet J, Lima BM (2019) Quebra de dormência em sementes de *Chloroleucon acacioides* e *Senna macranthera*. *Revista de Ciências Agrárias*, 42(1):49-54.

Coelho MFB, Azevedo R, Souza JWN, Barros LP (2016) Métodos de superação de dormência de sementes de *Schinopsis brasiliensis*. *Revista Verde*, 11(1):14-17.

Coelho MFB, Cavalcante Neto MH, Barbosa MIR, Oliveira MC, Lima NKB, Souza JWN (2013) Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea* de duas populações. *Revista Verde*, 8(4):179-182.

Coelho MFB, Maia SSS, Oliveira AK, Diógenes FEP (2010) Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5(1):74-79. doi: **10.5039/agraria.v5i1a570**

Costa ES, Santos Neto AL, Costa R, Silva JV (2013) Dormência de sementes e efeito da temperatura na germinação de sementes de mororó. *Revista de Ciências Agrárias*, 56(1):19-24. doi: 10.4322/rca.2013.010

Costa Filho JH (2011) Superação de dormência em sementes de Mutamba (*Guazuma ulmifolia* LAM.). *Revista Verde*, 6(2):193-200.

Costa JDS, Silva JAB, Coelho DS, Santos IEA, Seabra TX (2016) Methods for overcoming seed dormancy and the initial growth of *Ziziphus joazeiro* Mart. in different soils. *Revista Caatinga*, 29(2):441-449. doi: **10.1590/1983-21252016v29n221rc**

Costa NMDS, Aloufa MAI (2010) Influência da luz na germinação in vitro de sementes de tamareira (*Phoenix dactylifera* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, 34:1630-1633. doi: **10.1590/S1413-70542010000700007**

Costa NP, Bruno RLA, Souza FX, Lima EDPA (2001) Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23(3):738-741. doi: **10.1590/S0100-29452001000300060**

Crepaldi LC, Santana JRF, Lima PB (1998) Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. – Leguminosae, Caesalpinoideae. *Sitientibus*, 18:19-29.

Crisóstomo NMS, Silva LG, Berto TS, Ramos MGC, Melo LDFA, Melo Junior JLA, Assis WO, Paes RA (2020) Emergência de plântulas de *Colubrina glandulosa* Perkins após superação da dormência. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, 5(1):e9346.

Cruz DC, Pereira AG (2014) *Germinação de Sementes de Espécies Amazônicas: Paricá [Schizolobium parahyba var. amazonicum (Huber ex Ducke) Barneby]*. Comunicado Técnico, 251. Embrapa Oriental. Belém-PA, 3p.

Cruz ED, Carvalho JEU (2006) Methods of overcoming dormancy in *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(3):108-115. doi: **10.1590/S0101-31222006000300016**

- Cruz ED, Carvalho JEU, Daly NVM (2001) Métodos para a superação da dormência e biometria de frutos e sementes de *Parkia nitida* Miquel. (Leguminosae-Mimosoideae). *Acta Amazônica*, 31:167-167. doi: **10.1590/1809-43922001312177**
- Cruz FRS (2018) *Fenologia, banco de sementes e produção de mudas de Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn. Doutorado. Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 176p.
- Cruz-Silva CTA, Rosa APM (2011) Tratamentos para superação da dormência em sementes de Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong). *Revista Varia Scientia Agrárias*, 2(2):79-90.
- Cunha MCL, Ferreira RA (2003) Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith - cumaru - Leguminosae Papilionoideae. *Revista Brasileira de Sementes*, 25(2):89-96. doi: **10.1590/S0101-31222003000400013**
- Dantas BF, Soares FSJ, Lúcio AA, Aragão CA (2008) Alterações bioquímicas durante a embebição de sementes de baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). *Revista Brasileira de Sementes*, 30(2):214-219. doi: **10.1590/S0101-31222008000200027**
- Daws MI, Orr D, Burslem DFRP, Mullins CE (2006) Effect of high temperature on chalazal plug removal and germination in *Apeiba tibourbou* Aubl. *Seed Science & Technology*, 34(1):221-225. doi: **10.15258/sst.2006.34.1.26**
- Diniz GL, Silva JC, Lopes KL (2018) Superação de dormência em sementes de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). *Revista Verde*, 13(2):246-249.
- Diógenes FEP, Oliveira AK, Coelho MFB, Maia SSS, Azevedo RAB (2010) Pré-tratamento com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 12(2):188-194. doi: **10.1590/S1516-05722010000200010**
- Donazzolo J, Roque AA, Ioris EG, Guollo M, Fellipi M, Possenti JC (2013) Germinação de sementes de *Balfourodendron riedelianum* (ENGLER) Engler: uma espécie ameaçada. *Cadernos de Agroecologia*, 8(2):1-5.
- Farias AR (2014) *Superação de dormência de sementes de Erythrina velutina* Willd. Monografia. Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB, 29p.
- Farias CCM, Lopes JC, Moraes CE, Maciel KS, Mengarda LHG (2019) Biometria, características físicas e absorção de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. *Ciência Florestal*, 29(3):1241-1253. doi: **10.5902/1980509814887**
- Ferraz D, Ramalho WP, Vale LSR (2019) Methods for overcoming dormancy and seed storage of *Enterolobium contortisiliquum*. *Acta Scientiarum Agronomy*, 41:1-8. doi: **10.4025/actasciagron.v41i1.42602**
- Ferraz-Grande FG, Takaki M (2006) Efeitos da luz, temperatura e estresse de água na germinação de sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Caesalpinoideae). *Bragantia*, 65:37-42. doi: **10.1590/S0006-87052006000100006**
- Ferreira BG, Aguiar BAC, Santos AF, Stival AHSM, Lopes VC, Souza PB (2020) Análise de diferentes métodos para superação de dormência em sementes de *Hymenaea stigonocarpa* MART. Ex Hayne, Jatobá-do-Cerrado. *Revista Desafios*, 7(4):14-19. doi: **10.20873/uftv-7595**
- Ferreira MG, Carvalho JC, Reis ARS (2014) Método de quebra de dormência e germinação de Samaúma brava (*Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud.) e a Mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.). *Enciclopédia Biosfera*, 10(18):2155-2164.
- Ferreira WR, Ranal M, Dorneles MC, Santana DG (2007) Crescimento de mudas de *Genipa americana* L. submetidas a condições de pré-semeadura. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2):1026-1028.
- Figliolia MB, Silva MCC (1998) Germinação de sementes de jenipapeiro (*Genipa americana* L. - Rubiaceae) sob diferentes regimes de temperatura, umidade e luz. *Revista do Instituto Florestal*, 10(1):63-72. doi: **10.24278/2178-5031.1998101541**
- Figliolia MB, Oliveira EC, Piña-Rodrigues FCM (1993) Análise de sementes. In: Aguiar IB, Piña-Rodrigues FCM, Figliolia MB. (Eds.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Abrates, p.131-174.
- Figueiró CG, Macedo F, Filho L, Silva CMS (2017) Efeito do recipiente e do método de superação de dormência no crescimento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake. *Enciclopédia Biosfera*, 14(25):4090-497.
- Fowler JAP, Bianchetti A (2000) *Dormência em sementes florestais*. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 21p.
- Fowler JAP, Carpanezzi AA (1998) *Tratamentos para superação da dormência de sementes de Mimosa pilulifera* Benth. Comunicado técnico, 30. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 3p.
- Fowler JAP, Carpanezzi AA, Zuffellato-Ribas KC (2006) Tecnologia para o Manejo adequado de aementes de farinha-seca. *Boletim de Pesquisa Florestal*, 53:195-208.
- Freire JM, Piña-Rodrigues FCM, Santos ALF, Pereira MBP (2015) Intra-and inter-population variation in seed size and dormancy in *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake in the Atlantic Forest. *Ciência Florestal*, 25(4):897-907. doi: **10.5902/1980509820592**
- Freitas AR, Carlos JC, Matheus MT, Mengrada LHG, Venancio LP, Caldeira MVW (2013) Superação da dormência de sementes de jatobá. *Nota Científica, Pesquisa Florestal Brasileira*, 33(73):85-90. doi: **10.4336/2013.pfb.33.73.350**
- Freitas RMO (2011) Gibberellic acid stimulus on seed and seedling performance is dependent on pod position in *Mimosa caesalpiniiifolia*. *Seed Science. & Technology*, 39:660-665. doi: **10.15258/sst.2011.39.3.13**
- Gama JSN, Monte DMO, Alves EU, Bruno RLA, Braga Júnior JM (2010) Temperaturas e substratos para germinação e vigor de sementes de *Euterpe oleracea* Mart. *Revista Ciência Agronômica*, 41(4):664-670. doi: **10.1590/S1806-66902010000400021**
- Garcia LC, Morae RP, Sousa SGA (2009) Superação de dormência em sementes de Colubrina (*Colubrina glandulosa* Perkins). Circular Técnica, 80. Embrapa Floresta. Colombo-PR.

- Gentil DF, Ferreira AS (1999) Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). *Acta Amazonica*, 29(1):21-31. doi: **10.1590/1809-43921999291031**
- Gnoatto FLC, Cruz-Silva CTA (2011) Superação da dormência em sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth.). *Cultivando*, 4(2):81-94.
- Gomes DR, Araujo MM, Nunes UR, Aimi SC (2016) Biometry and germination of *Balfourodendron riedelianum* Eng. Eng. *Journal of Seed Science*, 38(3):187-194. doi: **10.1590/2317-1545v38n3159311**
- Guedes RS, Alves EU, Viana JS, Gonçalves EP, Santos SRN, Costa EG (2011) Tratamentos pré-germinativos e temperaturas para a germinação de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. *Revista Brasileira de Sementes*, 33(1):131-140. doi: **10.1590/S0101-31222011000100015**
- Guerra MP, Nodari RO, Reis A, Pedrotti EL (1982) Comportamento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Veloso) Blake, em viveiro, submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência e sistemas de semeadura. *Ínsula*, 12(4):39-52.
- Honorio ABM, Sousa R, Marinho PH, Leal T, Souza P. (2017) Germinação de sementes de *Euterpe oleracea* (mart.) em diferentes substratos. *Agrarian Academy*, 4(7):280-288.
- Jesus VAM (2010) *Germinação da semente e morfoanatomia da plântula de Calophyllum brasiliense Cambess. (Clusiaceae)*. Dissertação. Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 74p.
- Kildisheva AO, Dixon KW, Silveira FA, Chapman T, Di Sacco A, Mondoni A, Turner SR, Cross AT (2020) Dormancy and germination: making every seed count in restoration. *Restoration Ecology*, 28: S256-S265. doi: **10.1111/rec.13140**
- Kopper AC, Malavasi MM, Malavasi UCI (2010) Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze. *Revista Brasileira de Sementes*, 32(2):160-165. doi: **10.1590/S0101-31222010000200020**
- Kramer JMF, Zonetti PC (2018) Superação de dormência de Flamboyant (*Delonix regia*) e Trema (*Trema micrantha*). *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 11(2):599-614. doi: **10.17765/2176-9168.2018v11n2p599-614**
- Lacerda DR, Lemos Filho JP, Goulart MF, Ribeiro RA, Lovato MB (2004) Seed-dormancy variation in natural populations of two tropical leguminous tree species: *Senna multijuga* (Caesalpinoideae) and *Plathymenia reticulata* (Mimosoideae). *Seed Science Research*, 14:127-135. doi: **10.1079/SSR2004162**
- Lafetá BO, Ramos LGM, Silva NGC, Silva SC, Nascimento P, Sugwara MT (2019) Biometria de frutos e sementes e superação da dormência de *Sapindus saponaria* L. *Scientia Agraria Paranaensis*, 18(3):297-302. doi: **10.18188/sap.v18i3.21843**
- Landinho IGS, Martins ICM, Barbosa YR (2018) Efeito de diferentes substratos na germinação de sementes e formação inicial de plântulas de *Vochysia tucanorum*. *Revista Desafios*, 5(2):87-90. doi: **10.20873/uft.2359-3652.2018vol5n2p87**
- Lazarotto M, Beltrame R, Muniz MFB, Blume E (2011) Maturação fisiológica de sementes de *Erythrina crista-galli* L. *Ciência Florestal*, 21(1):9-16. doi: **10.5902/198050982742**
- Leal JV, Alves EU, Bruno RLA, Pereira WE, Alves AU, Galindo EA, Alves AU (2008) Épocas de colheita e tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. *Revista Árvore*, 32(2):203-210. doi: **10.1590/S0100-67622008000200002**
- Leite RA, Barbosa JPF, Santos D, Barros RP (2021) Métodos de quebra de dormência em sementes de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) (Anacardiaceae) para a produção de mudas. *Research, Society and Development*, 10(9):1-8. doi: **10.33448/rsd-v10i9.17958**
- Lemos Filho JP, Guerra STM, Lovato MB, Scotti MRMML (1997) Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32(4):357-361.
- Lima D, Garcia LC (1996) Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd. *Revista Brasileira de Sementes*, 18(2):180-185.
- Lima JL, Chaves AP, Medeiros MA, Rodrigues GSO, Benedito CP (2013) Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). *Revista Verde*, 8(1):104-109.
- Lopes IS, Nóbrega AMF, Matos VP (1998) Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. E *Samanea saman* Merrill, após tratamentos para superar a dormência. *Revista Brasileira de Sementes*, 20(1):80-86.
- Lopes IS, Nóbrega AMF, Matos VP (2014) Maturação e colheita da semente de *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith. *Ciência Florestal*, 24(3):565-572. doi: **10.1590/1980-509820142403005**
- Lopes PSN, Magalhães HM, Gomes JG, Júnior DSB, Araújo VD (2009) Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.) Utilizando diferentes métodos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31(3):872-880. doi: **10.1590/S0100-29452009000300034**
- Lopes RMF, Freitas VLO, Lemos Filho JP (2010) Biometria de frutos e sementes e germinação de *Plathymenia reticulata* Benth. e *Plathymenia foliolosa* Benth. (Fabaceae - Mimosoideae). *Revista Árvore*, 34(5):797-805. doi: **10.1590/S0100-67622010000500005**
- Lopes YA, Chaves LFC, Souza FF, Pereira JWL, Carvalho RRC, Carvalho Filho JLS (2021) Dormancy Breaking and the Influence of Temperature, Substrate and Light on Germination of Colubrina glandulosa Seeds. *Floresta e Ambiente*, 28(1):1-10. doi: **10.1590/2179-8087-FLORAM-2020-0049**
- Lorenzetti E, Carvalho JC, Souza AKP, Queiroz S, Bemonte C, Malavasi MM (2018) Determinação da maturidade fisiológica de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. pela coloração de sementes. *Scientia Agraria Paranaensis*, 17(2):231-235.

- Lucena EO, Lúcio AMFN, Bakke I, Pimenta MAC (2017) Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Marth.) de diferentes matrizes do Semiárido Paraibano. *ACSA*, 13(4):275-280.
- Maluf AM (1993) Estudo da herdabilidade da capacidade germinativa e da dormência de sementes de *Senna multijuga*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 28(12):1417-1423.
- Manegatti R, Mantovani A, Navroski MC, Guollo K (2017) Germinação de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. submetidas a diferentes condições de temperatura, armazenamento e tratamentos pré-germinativos. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(2):305-310.
- Martínez-Meneses AL, Lucumi-Banguero RE (2019) Germinación de semillas y establecimiento de plántulas de *Schefflera morototoni* (Araliaceae) y *Geonoma interrupta* (Arecaceae). *Revista Ciência*, 23(2):39-51. doi: **10.25100/rc.v23i2.8613**
- Martins CC, Camara ATR, Machado CG, Nakagawa J (2008a) Métodos de superação de dormência de sementes de barbatimão. *Acta Scientiarum Agronomy*, 30(3):381-385. doi: **10.4025/actasciagron.v30i3.3548**
- Martins CC, Machado CG, Nakagawa J (2008b) Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae)). *Revista Árvore*, 32(4):633-639. doi: **10.1590/S0100-67622008000400004**
- Martins CC, Nakagawa J (2008) Germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville de diferentes origens submetidas a tratamentos para superação de dormência. *Revista Árvore*, 32(6):1059-1067. doi: **10.1590/S0100-67622008000600011**
- Martins MTCS, Bruno RLA, Alves EU, Perazzo Neto A (2009) Superação da dormência em sementes de maniçoba armazenadas. *Revista Caatinga*, 22(2):181-186.
- Martins Netto AA (1994) Germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (CAV.) URB.) Bombacaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, 16(2):159-162.
- Martins-Corder MP, Borges Junior N (1999) Desinfestação e quebra de dormência de sementes de *Acacia mearnsii* de Wild. *Ciência Florestal*, 9(2):1-7. doi: **10.5902/19805098380**
- Matheus MT, Guimarães RM, Bacelar M, Oliveira SAS (2010) Superação da dormência em sementes de duas espécies de *Erythrina*. *Revista Caatinga*, 23(3):48-53.
- Medeiros Filho S, Silva MAP, Santos Filha MEC (2005) Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex *Tul* var. *ferrea* em casa de vegetação e germinador. *Revista Ciência Agronômica*, 36(2):203-208.
- Medeiros HLS, Benedito CP, Dantas NNL, Couto Júnior JRS, Ramalho LB (2020) Dormancy overcoming and preconditioning in *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. seeds. *Revista Caatinga*, 33(3):720-727. doi: **10.1590/1983-21252020v33n315rc**
- Melo Junior JLA, Melo LDFA, Araújo Neto JC, Ferreira VM (2018) Germination and morphology of seeds and seedlings of *Colubrina glandulosa* Perkins after overcoming dormancy. *Australian Journal of Crop Science*, 12(4):639-647. doi: **10.3316/informit.644879893281764**
- Melo NC, Polo M (2007) Sobrevivência e germinação de sementes de *Hymenaea courbaril* L. In.: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG.
- Mendes MAS, Mendonça MS (2012) Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34(3):921-929. doi: **10.1590/S0100-29452012000300035**
- Missio EL, Saldanha CW, Maldner J, Steffen GPK, Moraes RM (2020) Escarificação mecânica com lixa na superação da dormência de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. *Enciclopédia Biosfera*, 17(33):1-12.
- Molizane DM, Julio PGS (2018) Carmello-Guerreiro, S. M.; Barbedo, C. J. Physical, physiological and anatomical changes in *Erythrina speciosa* Andrews seeds from different seasons related to the dormancy degree. *Journal of Seed Science*, 40(3):331-341. doi: **10.1590/2317-1545v40n3199428**
- Moraes GJVP, Ferraz IDK, Procópio LC (2015) Imaturidade fisiológica e condicionamento hídrico de sementes de *Parkia nitida* Miq com dormência física. *Ciência Florestal*, 25(4):1053-1059. doi: **10.5902/1980509820667**
- Moreira ER, Boliani AP, Corrêa LS, Pagliarini MK, Santos DMA, Furlani Junior E, Pereira GA (2015) Tratamentos pré-germinativos e substratos na emergência de sementes e qualidade de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). *Semina: Ciências Agrárias*, 36(2):657-668. doi: **10.5433/1679-0359.2015v36n2p657**
- Moreira TG, Oliveira AM (2016) Dormência e germinação de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex Hayne (Fabaceae). *Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia*, 10:224-239.
- Mori ES, Rodrigues FP, Freitas NO (2012) *Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas*. São Paulo: Instituto Refloresta, 159 p.
- Mota DA, Araújo KV, Dobbss LB (2019) Escarificação ácida na superação de dormência de *Enterolobium schomburgkii*. *Revista Agri-Environmental Sciences*, 4(2):16-23. doi: **10.36725/agries.v4i2.734**
- MOTA, L. H. S.; HEINZ, R.; GARBIATE, M. V.; SCALON, S. P. Q.; CREMON, T.; VIEGAS NETO, A. L. Efeito da temperatura e tratamentos pré-germinativos na germinação e vigor de plântulas de *Jatropha curcas* L. *Revista Biotemas*, v. 25, n. 3, p. 29-37, 2012. doi: **10.5007/2175-7925.2012v25n3p29**
- Motta VHM, Marques MH, Moraes JF, Alves WB, Oliveira TA, Adão BG, Gomes ID, Jesus NV, Pereira GF, Porto BSM, Alves, D. F. C.; Pena, V. M. L.; Lima, L. M. L.; Moraes, C. R. Superação de dormência de *Hymenaea courbaril*, por meio de diferentes métodos artificiais. *GETEC*, v. 8, n. 22, p. 81-95, 2020.
- Munhoz REF, Almeida P, Negri F, Rodrigues G, Capellari L, Mello JCP (2005) Quebra de dormência em Palmito Juçara (*Euterpe edulis*). *Revista Uningá*, 5:163-169.
- Nakabayashi K, Bartsch M, Xiang Y, Miatton E, Pellengahr S, Yano R, Seo M, Soppe WJJ (2012) The time required for dormancy release in *Arabidopsis* is determined by delay of germination 1 protein levels in

freshly harvested seeds. *Plant Cell*, 24:2826–2838. doi: **10.1105/tpc.112.100214**

Nascimento DL, Oliveira J, Marques FJ, Lima CR, Veloso CL, Pereira DF (2021) Caracterização biométrica e superação de dormência de sementes de *Pithecellobium diversifolium* Benth. *Revista Verde*, 16(2):103-110.

Nascimento EV, Bonilla OH, Lucena EMP, Nascimento SF (2020) Superação de dormência em sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (Fabaceae). *Brazilian Journal of Development*, 6(11):92933-92948. doi: **10.34117/bjdv6n11-632**

Nascimento WMO, Silva WR (2005) Comportamento fisiológico de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(3):349-351. doi: **10.1590/S0100-29452005000300003**

Neves JMG, Silva HP, Brandão Junior DS, Martins ER, Nunes UR (2009) Padronização do teste de germinação para sementes de Pinhão-mansão. *Revista Caatinga*, 22(4):76-80.

Nogueira NW, Ribeiro MCC, Freitas RMO, Martins VG, Leal CCP (2013) Maturação fisiológica e dormência em sementes de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* BENTH.). *Revista de Biociências*, 29(4):876-883.

Nonogaki H (2019) Seed germination and dormancy: The classic story, new puzzles, and evolution. *Journal of Integrative Plant Biology*, 61(5):541-563. doi: **10.1111/jipb.12762**

Nunes YRF, Fagundes M, Santos M, Braga RF (2006) Germinação de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss (Malpighiaceae) sob diferentes tratamentos de escarificação tegumentar. *Unimontes Científica*, 8(1):43-52.

Oliveira DA, Nunes YRF, Rocha EA, Braga RF, Pimenta MAS, Veloso MDM (2008) Potencial germinativo de sementes de Fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. – Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências, datas de coleta e tratamentos de escarificação. *Revista Árvore*, 32(6):1001-1009. doi: **10.1590/S0100-67622008000600005**

Oliveira KJB, Lima JSS, Andrade LIF, Costa JAMA, Crispim JF (2018) Quebra de dormência de sementes de *Delonix regia* (Fabaceae). *Revista de Ciências Agrárias*, 41(3):709-716.

Oliveira KJB, Lima JSS, Andrade LIF, Novo Júnior J (2017) Métodos para superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. *Revista Verde*, 12(4):648-654.

Oliveira MCP, Oliveira GJ (2008) Superação da dormência de sementes de *Schinopsis brasiliensis*. *Ciência Rural*, 38(1):251-254. doi: **10.1590/S0103-84782008000100042**

Oliveira MSP, Schwartz G (2018) *Açaí - Euterpe oleracea*. *Exotic Fruits*. Guia de Referência, 5p.

Oliveira TGS, Rodrigues Junior AG, Souza PP, Ribeiro LM (2013) Use of phytochemicals in overcoming macaw palm seed dormancy. *Acta Scientiarum Agronomy*, 35(4):505-511. doi: **10.4025/actasciagron.v35i4.16385**

Oliveira TM, Amaral GC, Farias SGG, Alves AR, Maia EL, Santos LM (2012) Superação de dormência de sementes de mororó (*Bauhinia forficata* Linn.). *Scientia Plena*, 8(4):1-5.

Pacheco MV, Matos VP (2009) Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4(1):62-66.

Pacheco MV, Matos VP, Barbosa MD, Ferreira RLC, Passos MAA (2007) Germinação de sementes de *Platypodium elegans* Vog. submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos e substratos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11(5):497–501. doi: **10.1590/S1415-43662007000500008**

Padilha MS, Sobral LS, Abreu L (2018a) Métodos para a superação da dormência em sementes de *Cassia leptophylla* Vogel. *Ciência Agrícola*, 16(2):1-8. doi: **10.28998/rca.v16i2.4154**

Padilha MS, Sobral LS, Nogueira P, Baretta CRDM, Abreu L (2018b) Métodos para superação da dormência de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbr. *Enciclopédia Biosfera*, 15(27):121-130.

Paoli AAS, Freitas L, Barbosa JM (1995) Caracterização morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Croton floribundus* Spreng. e de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 17(1):57-68.

Passos MA, Tavares KM, Alves AR (2007) Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 2(1):51-56. doi: **10.5039/agraria.v2i1a542**

Pêgo RG, Grossi JAS, Queiroz IDS (2015) Vasconcellos, H. C. physiological responses of *Erythrina verna* seedlings on seed pre-germinative treatments and sowing depth. *Ciência Florestal*, 25(1):59-66. doi: **10.1590/1980-509820152505059**

Pelissari F, Silva CJ, Vieira CV (2013) Germinação de sementes de três espécies do gênero *Parkia* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência e temperatura. *Revista de Biologia Neotropical*, 10(1):28-35. doi: **10.5216/rbn.v1i1.25428**

Pelizzaro K, Jesus VAM, Braccini AL, Scapim C (2011) Superação da dormência e influência do condicionamento osmótico em sementes de *Pterogyne nitens* TUL. (Fabaceae). *Revista Caatinga*, 24(3):1-9.

Pereira AG, Cruz ED, Barros HSD (2016) Methods for overcoming dormancy in *Stryphnodendron pulcherrimum* seeds. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 36(87):195-199. doi: **doi.org/10.4336/2016.pfb.36.87.931**

Pereira AS, Ferreira SAN (2010) Superação da dormência em sementes de visgueiro-do-igapó (*Parkia discolor*). *Acta Amazonica*, 40(1):151-156. doi: **10.1590/S0044-59672010000100019**

Pereira BF, Simão E, Terra Filho JB, Cardoso JC (2011a) Cardoso, V. J. M. Note on the germination of *Vochysia tucanorum* seeds treated with growth regulators. *Revista Brasileira de Botânica*, 34(2):231-235. doi: **10.1590/S0100-84042011000200010**

Pereira BLC, Borges EEL, Oliveira AC, Leite HC, Gonçalves JFDC (2010) Influência do óxido nítrico na

germinação de sementes de *Plathymenia reticulata* Benth com baixo vigor. *Scientia Forestalis*, 38(88):629-636.

Pereira MO, Souza-Leal T, Lagazzi G, Pedroso-De-Moraes C (2011b) Avaliação de métodos de escarificação na superação de dormência de *Schizolobium parahyba* (vell.) Blake (Fabaceae: Caesalpinioideae). *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 4(1):119-129.

Pereira SA, Ferreira SA (2017) Fruit and seed biometry and seedling morphology of *Parkia discolor* (Spruce ex Benth.). *Revista Árvore*, 41(2):2-8. doi: **10.1590/1806-90882017000200006**

Pereira SR, Gasco ADC, Jeller H, Contreiras Rodrigues APD, Laura VA (2013b) Produção de sementes e tratamentos para superação de dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae). *Informativo Abrates*, 23(3):46-51.

Pereira SR, Laura VA, Souza ALT (2013a) Superação de dormência de sementes como estratégia para restauração florestal de pastagem tropical. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48(2):148-156. doi: **10.1590/S0100-204X2013000200004**

Pessoa MAS, Santos AG, Ribeiro MLF, Silva-Mann R (2012) Influência da maturação de frutos na germinação, vigor e teor de óleo de sementes de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.). *Scientia Plena*, 8(7):1-11.

Pinto TT (2013) Morfoanatomia e fisiologia de sementes com dormência física de *Colubrina glandulosa* Perkins (Rhamnaceae) e *Senna multijuga* (Rich.) H. S. Irwin; Barneby (Caesalpinioideae-Fabaceae). Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC, 71p.

Pinto TT, Geisler EG, Santos M, Paulilo MTS (2020) Germination of physically dormant seeds of *Colubrina glandulosa* Perkins (Rhamnaceae). *Brazilian Journal of Botany*, 45:91-97. doi: 10.1007/s40415-020-00591-x

Piroli EL (2005) Germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. Tratadas para superação da dormência. *Colloquium Agrariae*, 1(1):13-18.

Piveta G, Menezes VO, Pedroso DC, Muniz MFB, Blume E, Wielewicz AP (2010) Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. *Acta Amazonica*, 40(2):281-288. doi: **10.1590/S0044-59672010000200006**

Piveta G, Mieth AT, Garcia FAO, Muniz MFB (2018) Qualidade sanitária e fisiológica de *Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin; Barneby quando submetida a métodos de superação da dormência. *Ciência Florestal*, 28(2):836-844. doi: **10.5902/1980509832104**

Pivetta KFL, Luz PB (2013) Efeito da temperatura e escarificação na germinação de sementes de *Euterpe oleracea* (Mart.) (Arecaceae). *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 13(1):83-88.

Prado Neto M, Dantas ACVL, Vieira EL, Almeida VO (2007) Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(3):693-698.

Queiroz RJB, Cruz ED (2002) Métodos para superação da dormência em sementes de *Dinizia excelsa* Ducke

(Leguminosae-Mimosoideae). Comunicado técnico. Embrapa Oriental. Belém-PA, 3p.

Rafael MWM, Ferreira GA, Junglos FS, Queiroz RP, Junglos MS (2018) O Papel de Altas Temperaturas na Superação de Dormência de Sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (Fabaceae). *Cadernos de Agroecologia*, 13(2):1-5.

Ramallo CI, Camilo FL, Paranaguá LAN, Gomes GLS (2019) Avaliação de diferentes tratamentos pré-germinativos para sementes de Jatobá do Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* L.). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 7(2):002-009. doi: 10.5281/zenodo.3524805

Ramos MBP, Ferraz IDK (2008) Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 31(2):227-235. doi: **10.1590/S0100-84042008000200005**

Ramos MBP, Varela VP (2003) Efeito da temperatura e do substrato sobre a germinação de sementes de visgueiro do Igapó (*Parkia discolor* Benth) Leguminosae, Mimosoideae. *Revista de Ciências Agrárias*, 39:135-143.

Ramos MBP, Varela VP, Melo MFF (2006) Influência da temperatura e da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban (pau-de-balsa). *Acta Amazonica*, 36(1):103-106. doi: **10.1590/S0044-59672006000100012**

Rebouças ACMN, Matos VP, Ferreira RLC, Sena LHM, Sales AGFA, Ferreira EGB (2012) Métodos para superação da dormência de sementes de quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.). *Ciência Florestal*, 22(1):183-192. doi: **10.5902/198050985090**

Rêgo GM, Possamai E (2004) Efeito do Substrato e da Temperatura sobre a Germinação e Vigor de Sementes do Jequitibá-Rosa (*Cariniana legalis*). Comunicado Técnico, 127. Embrapa Floresta. Colombo-PR, 4p.

Ribas LLF, Fossati LC, Nogueira AC (1996) Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (MARICÁ). *Revista Brasileira de Sementes*, 18(1):98-101.

Ribeiro DE, Alvarenga AA, Martins JR, Rodrigues AC, Maia VO (2016) Germinação e reindução da tolerância à dessecação em sementes de *Senna multijuga* (RICH.) Irwin et Barn. *Ciência Florestal*, 26(4):1133-1140. doi: **10.5902/1980509825031**

Ribeiro LM, Souza PP, Rodrigues Júnior AG, Oliveira TGS, Garcia QS (2011) Overcoming dormancy in macaw palm diaspores, a tropical species with potential for use as bio-fuel. *Seed Science and Technology*, 39:303-317. doi: **10.15258/sst.2011.39.2.04**

Rigamonte-Azevedo V, Almeida MC, Firmino JL (2007) Germinação de sementes de timbaúba. (*Enterolobium schomburgkii* BENTH) Mimosoideae. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG.

Rocha NM, Silva JES, Melo Junior JLA, Melo LDFA, Araújo Neto JC, Ferreira VM, Paes RA (2018) Superação da dormência em sementes de *Cassia leptophylla* Vogel. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, 3(1):1-5.

Rocha SF (1999) Métodos para superação de dormência de sementes de Fava Arara Tucupi (*Parkia multijuga*

- Benth.). Resumo expandido do Simpósio Silvicultura na Amazônia Oriental. Documentos, 123. Belém-PA, 11p.
- Rodolfo Junior F, Barreto LMG, Lima AR, Campos VB, Buriti ES (2009) Tecnologia alternativa para a quebra de dormência de sementes de maniçoba (*Manihot glaziovii*, Euphorbiaceae). *Revista Caatinga*, 22(1):20-26.
- Rodrigues APDC, Kohi MC, Pedrinho DR, Arias ERA, Favero S (2008) Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* Willd. *Acta Scientiarum Agronomy*, 30(2):279-283. doi: **10.4025/actasciagron.v30i2.1786**
- Rodrigues OS, Moreira ALC, Martins RCC (2012) Avaliação de métodos para quebra da dormência e caracterização morfológica de sementes de *Delonix regia* Rafin (Fabaceae). *Candombá*, 8(1):81-90.
- Rodrigues-Junior AG, Oliveira TGS, Souza PP, Ribeiro LM (2016) Temperature effects on *Acrocomia aculeata* seeds provide insights into overcoming dormancy in neotropical savanna palms. *Flora*, 223:30-37. doi: 10.1016/j.flora.2016.04.011
- Ronchi HS, Bonfim F, Honório ICG, Capaz RPS, Hernandez IB (2016) Superação de dormência tegumentar de sementes da pata de vaca (*Bauhinia forficata* Link). *Enciclopédia Biosfera*, 13(23):1291-1297.
- Rosa FC, Reiniger LRS, Golle DP, Muniz MFB, Curti AR (2012) Superação da dormência e germinação in vitro de sementes de bracinga (*Mimosa scabrella* Benth). *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3):1021-1026. doi: **10.5433/1679-0359.2012v33n3p1021**
- Rossi E, Sartoretto LM (2014) Caracterização de três espécies florestais de importância econômica. *Unesco & Ciência – ACET*, 5(2):145-152.
- Roversi T, Mattei VL, Silveira Júnior P, Falck GL (2002) Superação da dormência em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* Willd.) *Revista Brasileira de Agrociência*, 8(2):161-163.
- Rubio Neto A, Silva FG, Sales JF, Reis EF (2014) Dormancy breaking in macaw palm [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Loddiges ex Mart.] seeds. *Acta Scientiarum Agronomy*, 36(1):43-50. doi: **10.4025/actasciagron.v36i1.13220**
- Salomão NA, Davide AC, Firetti F, Sousa-Silva JC, Wetzel MMVS, Torres RAA, Gonzáles S (2003) *Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado*. Rede de Sementes do Cerrado: Brasília-DF. 96p.
- Salomão NA, Lopes AO, Lopes GO, Scariot A (2009) Comportamento germinativo de sementes de *Euterpe edulis* Mart. procedentes de mata de galeria. *Revista de Ciências Agrárias*, 51:51-67.
- Santana DG, Pereira VJ, Brandão NAL, Lobo GA, Martins MC (2015) Intensidade da dormência de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (Fabaceae). *Interciencia*, 40(10):710-715.
- Santana JAS, Ferreira LS, Coelho R, Vieira FA (2011) Tecnologias de baixo custo para superação de dormência em sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *ferrea* Mart. ex Tul. (pau-ferro). *Revista Verde*, 6(1):225-229.
- Santarém ER, Aquila ME (1995) Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barney (Leguminosae). *Revista Brasileira de Sementes*, 17(2):205-209.
- Santos DGJ (2015) *Superação de Dormência em Sementes de Pau de Balsa (Ochroma pyramidale)* Dissertação Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 33p.
- Santos HM, Santos GA (2010) Superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Enciclopédia Biosfera*, 6(10):1-11.
- Santos JF, Mendonça AVR, Souza MO (2020) Dormancy of *Bowdichia virgilioides* Kunth seeds. *Científica*, 48(3):250-256. doi: **10.15361/1984-5529.2020v48n3p250-256**
- Santos MM, Lara RO, Jesus LL (2015) Germinação e superação de dormência de sementes de espécies florestais. *Enciclopédia Biosfera*, 11(22):1409-1417.
- São José JBF, Volpiano CG, Vargas LK, Hernandez MAS (2019) Influence of hot water on breaking dormancy, incubation temperature and rhizobial inoculation on germination of *Acacia mearnsii* seeds. *Australian Forestry*, 82(3):1-5. doi: **10.1080/00049158.2019.1636350**
- Scalon SPQ, Masetto TE, Matos DSC, Motta L (2014) Condicionamento fisiológico e níveis de sombreamento em sementes de barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum* (Mart.) E S. *adstringens* (Mart.) Coville). *Revista Árvore*, 38(1): 145-153. doi: **10.1590/S0100-67622014000100014**
- Schmidt LH (2000) *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Humlebaek, Danida Forest Seed Centre, 511p.
- Seleguini A, Camilo YMV, Souza ERB, Martins ML, Belo APM, Fernandez AL (2012) Superação de dormência em sementes de buriti por meio da escarificação mecânica e embebição. *Revista Agro@mbiente*, 6(3):235-241. doi: **10.18227/1982-8470ragro.v6i3.755**
- Silva ACF, Silveira LP, Nunes IG, Soutom JS (2012) Superação de dormência de *Enterolobium contortisiliquum* Mor. (Vell.) Morong. *Scientia Plena*, 8(4):1-6.
- Silva AJ, Carpanezzi AA, Lavoranti OJ (2006) Quebra de Dormência de Sementes de *Erythrina crista-galli*. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 53:65-78.
- Silva DL, Luz GR, Veloso MRM, Fernandes GW, Nunes YRF (2016) Emergência e estabelecimento de plântulas de *Guazuma ulmifolia* LAM. Em função de diferentes tratamentos pré-germinativos. *Ciência Florestal*, 26(3):763-772. doi: **10.5902/1980509824205**
- Silva EAA, Oliveira JM, Pereira WVS (2018) Fisiologia das sementes. In: Barbedo, C.J.; Santos Junior, N.A. (Eds.) *Sementes do Brasil: produção e tecnologia para espécies da flora brasileira*. Instituto de Botânica, São Paulo-SP.
- Silva FFS (2013) Efeito da temperatura na germinação de Sementes de *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae) de diferentes procedências. *Revista Sodebras*, 8(90):40-43.
- Silva KB, Alves EU, Bruno R LA, Gonçalves EP, Braz MSS, Viana JS (2007) Quebra de Dormência em Sementes

de *Erythrina velutina* Willd. Nota científica, *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2):180-182.

Silva KE (2005) *Jacareúba Calophyllum brasiliense* Cambess. Rede de Sementes da Amazônia. Informativo Técnico 11, 2p.

Silva RS, Alves EU, Bruno RLA, Santos-Moura SS, Cruz FRS, Ursulino MM (2018) Superação da dormência de sementes de *Sapindus saponaria* L. *Ciência Florestal*, 28(3):987-996. doi: **10.5902/1980509833376**

Silva RS, Ribeiro LM, Mercadante-Simões MO, Nunes YRF, Lopes PSN (2014) Seed structure and germination in buriti (*Mauritia flexuosa*), the Swamp palm. *Flora*, 209:674–685. doi: 10.1016/j.flora.2014.08.012

Silveira FAO (2013) Sowing seeds for the future: the need for establishing protocols for the study of seed dormancy. *Acta Botanica Brasilica*, 27: 264-269. doi: **10.1590/S0102-33062013000200003**

Smiderle OJ, Mourão Junior M, Sousa RCP (2005) Tratamentos Pré-Germinativos em Sementes de Acácia. *Revista Brasileira de Sementes*, 27(1):78-85. doi: **10.1590/S0101-31222005000100010**

Smiderle OJ, Schwengber DR (1999) *Tratamentos para germinação de sementes de Cupiúba (Goupia glabra Aubl.)*. Comunicado Técnico, 99. Embrapa Colombo-PR, 3p.

Smiderle OJ, Sousa RCP (2003) Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth-Fabaceae-Papilionidae). *Revista Brasileira de Sementes*, 25(1):72-75. doi: **10.1590/S0101-31222003000100012**

Sousa HGA, Aguiar BAC, Epifanio, MLFG Silva RC, Fonseca AC, Souza PB (2019) Superação da dormência de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 7(2): 320-324. doi: **10.20873/jbb.uft.cemaf.v7n2.sousa**

Souza AS, Margalho L, Prance GT, Gurgel ESC, Gomes JI, Carvalho LT, Martins-Da-Silva RCV (2014) Conhecendo Espécies de Plantas da Amazônia: Sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess. – Lecythidaceae). Comunidade Técnico, 250. Embrapa Oriental. Belém-PA, 5p.

Souza CGA, Varela VP (1989) Tratamentos pré-germinativos em sementes de faveira orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth.). *Acta Amazonica*, 19:19-26. doi: **10.1590/1809-43921989191026**

Souza LAG, Varela VP, Batalha LFP (1994) Tratamentos pré-germinativos em sementes florestais da Amazônia: VI - muirajuba *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbride Var. *molaris* SPR. ex BENTH. (Leguminosae). *Acta Amazonica*, 24(1):81-90. doi: **10.1590/1809-43921994242090**

Souza TV, Voltolini CH, Santos M, Paulilo MTS (2012) Water absorption and dormancy breaking requirements of physically dormant seeds of *Schizolobium parahyba* (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Seed Science Research*, 22:169–176. doi: **10.1017/S0960258512000013**

Souza VMS, Segato SV (2016) Superação de dormência em sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). *Nucleus*, 13(1):71-80. doi: **10.4336/2013.pfb.33.73.350**

Souza, TRB, Silva IMA, Souza AM (2014) Superação de dormência de sementes de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. em laboratório. In: VIII Simpósio Brasileiro de Pós-graduação em Ciências Florestais, Recife-PE.

Spera MRN, Cunha R, Texeira JB (2001) Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36(12):1567-1572. doi: **10.1590/S0100-204X2001001200015**

Torres IC (2008) *Presença e tipos de dormência em sementes de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa*. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 58p.

Varela O, Lizardo G (2010) Seed viability and effect of scarification with sulphuric acid on germination of *Enterolobium contortisiliquum* (Fabaceae) seeds. *Seed Science & Technology*, 38:528-531. doi: **10.15258/sst.2010.38.2.26**

Varela VP, Melo MF, Ribeiro MNS, Pinto SF (2005) Germinação de sementes de periquiteiro (*Trema micrantha* (L.) Blume), submetidas a diferentes tratamentos para a superação de dormência. *Revista de Ciências Agrárias*, 43(43):115-128.

Vastano B, Barbosa AP, Gonçalves NA (1983) Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. I - angelim-pedra (*Dinizia excelsa* (Ducke) - Leguminosae Mimosoideae). *Acta Amazonica*, 13(2):413-419. doi: **10.1590/1809-43921983132413**

Veloso VHS, Ribeiro LM (2016) Mercadante-Simões, M. O.; Nunes, Y. R. F. Cytological aspects of recalcitrance in dormant seeds of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae). *Acta Physiologiae Plantarum*, 38(171):1-11. doi: 10.1007/s11738-016-2194-7

Venâncio RSS, Martins ACG (2019) Overcoming dormancy of *Senna multijuga* seeds with an ultrasonic probe the comparison with ultrasound and sulfuric acid baths. *Ciência Rural*, 49:1-7. doi: **10.1590/0103-8478cr20180904**

Vilarinho MKC, Sales VHD, Nascimento JC, Caldera DAS, Souza WR (2019) Quebra de dormência em sementes de *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al., *Enciclopédia Biosfera*, 16(29):1300-1308.