

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Tectona grandis*
LINN. F. APÓS ESCARIFICAÇÃO E IMERSÃO EM ÁGUA**

Natália Silva Martins

**PATROCÍNIO – MG
2018**

NATÁLIA SILVA MARTINS

**SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Tectona grandis*
LINN. F. APÓS ESCARIFICAÇÃO E IMERSÃO EM ÁGUA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. D.Sc. Alisson Vinicius de Araujo.

**PATROCÍNIO – MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630 Martins, Natália Silva
M341s Superação de dormência em sementes de *Tectona grandis* Linn. F. após
2018 escarificação e imersão em água / Natália Silva Martins. – Patrocínio:
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, 2018.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do Cerrado
–Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Alisson Vinicius de Araujo

1. Dormência química. 2. Germinação. 3. Madeira. 4. Teca.



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio
Curso de Graduação em Agronomia

Trabalho de conclusão de curso intitulado “*Superação de dormência em sementes de Tectona grandis Linn. f. após escarificação e imersão em água*”, de autoria da graduanda Natália Silva Martins, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:


Prof. DSc. Alisson Vinicius de Araujo - Orientador
Instituição: UNICERP


Prof. Dsc. Cláuber Barbosa de Alcantara
Instituição: UNICERP


Prof. Msc. Guilherme dos Reis Vasconcelos
Instituição: UNICERP

Data de aprovação: 07/12/2018

Patrocínio, 07 de dezembro de 2018

***DEDICO** este estudo primeiramente a Deus, pois sem ele não conseguiria concluir essa jornada. A minha mãe Magna, sem o seu incentivo e suas palavras de apoio não teria conseguido. Ao meu pai Marcos por ser meu grande incentivador. Meus irmãos Nayara e João Vitor que acompanharam de perto toda a minha dedicação. Ao meu noivo Maurício que esteve sempre ao meu lado confiando em meu potencial e sua paciência comigo.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por ser a essência em minha vida e por ter me ajudado a vencer todas as barreiras impossíveis ao meu ver. E por me transmitir força, foco e fé, que me acompanharam ao longo desses anos que não deixaram eu desistir.

Sou grata aos meus pais Magna e Marcos que sempre batalharam anos, para fornecer a melhor educação para seus filhos. E que acreditaram em meu potencial, no meu sonho e que me deram forças para lutar todos os dias, sem desistir das grandes dificuldades.

Sou grata a minha irmã Nayara, por me ajudar sempre e pelas palavras amigas compartilhadas. Ao meu irmão João Vitor, pelo carinho de várias vezes ter me ajudado não medindo esforços.

Ao meu avó Antônio (*in memoriam*) que realizei o sonho dele em estudar agronomia. E minha vó Clarice por ter me ajudado várias vezes quando precisei, e por torcer pela minha vitória.

Sou grata ao meu noivo Maurício que me apoiou em todos os momentos, soube compreender quando não pude estar presente e me deu forças para vencer mais essa etapa na minha vida.

Ao meu orientador Alisson, que sempre teve muita paciência comigo, e não mediu esforços para me ajudar estando sempre disponível, dando suporte, incentivos e compartilhando os seus conhecimentos.

A professora Lilian, coordenadora da Iniciação Científica – Proic, me deu essa oportunidade em participar desse projeto, e pela aquisição das sementes.

Também quero agradecer a instituição de ensino, Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, por terem abrindo as portas, pela oportunidade e realização deste treinamento.

Agradeço aos meus amigos Adriana, Ana Cecília, Joanata e Sabrina, que estiveram sempre comigo nos momentos de alegrias, tristezas, e dores compartilhadas durante esses anos de batalha.

Não posso deixar de agradecer a professora Bia essa pessoa maravilhosa, divertida que Deus colocou em nossas vidas, para nos ajudar no final desse percurso longo.

Só tenho a agradecer a todos que deram uma contribuição valiosa para a minha jornada acadêmica.

Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que essas pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser vitoriosa.

Albert Einstein

RESUMO

T. grandis, conhecida como teca, é uma espécie arbórea da família Lamiaceae, originária do sudeste asiático, utilizada como alternativa aos plantios florestais. Possui uma madeira de alto valor agregado, considerada nobre. Pode-se utilizar a planta inteira, desde o tronco, folhas, flores e frutos para uso medicinal. É uma planta que cresce bem em climas tropicais, moderadamente úmido e quente, exigente em luminosidade, sensível a geada e a ventos forte. A madeira destaca-se por conter desenho, cor e aspecto qualitativo. O plantio das mudas no Brasil, é realizado nos meses de setembro a abril, por causa da estação chuvosa. O seu florescimento acontece entre os meses de dezembro e março. O nível de precipitação ideal para a produção de madeira está na faixa de 1500 a 1800 mm anuais. As sementes são encontradas no interior do fruto que pode conter uma a duas sementes, apesar de serem quatro lóbulos por frutos. As sementes estão inseridas nessa camada de proteção (endocarpo e mesocarpo) são duros e de alta resistência, o que dificulta a germinação. É inviável remover as sementes, pois são pequenas e delicadas, o que torna a germinação lenta e irregular, dificultando a produção de mudas. Um dos problemas que se encontra pelos programas de melhoramento genético e pela indústria de cultivo de teca é ter a germinação homogênea das sementes, essas apresentam dormência, trazendo uma desuniformidade de emergência, gasto com mão de obra, sendo necessário o replantio das mudas. Dentre os mecanismos de dormência das sementes de teca, tem-se a dormência mecânica, devido a ação do endocarpo, que impede a semente em aumentar de volume após embebição e conseqüentemente, no impedimento da radícula em iniciar o crescimento. Além de possuir inibidores químicos alelopáticos, tanto no mesocarpo e endocarpo do fruto de teca. É necessário mais pesquisas para o desenvolvimento de técnicas viáveis e eficientes para a superação da dormência das sementes de teca.

Palavras chave: Dormência química. Germinação. Madeira. Teca.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Germinação (A), primeira contagem do teste de germinação (PC) (B) e índice de velocidade de emergência (IVE) (C) de sementes de *T. grandis* submetidas a diferentes períodos de embebição em água destilada 26

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Germinação, primeira contagem do teste de germinação (PC) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *T. grandis* escarificadas e não escarificadas (condição do mesocarpo) e diferentes períodos de embebição em água destilada.....24
- Tabela 2. Índice de velocidade de emergência (IVE), primeira contagem do teste de germinação (PC) e germinação de sementes de *T. grandis* escarificadas e não escarificadas (condição do mesocarpo) e diferentes períodos de embebição em água destilada em comparação às sementes dos tratamentos adicionais 1 e 2..... 29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 DESENVOLVIMENTO	18
RESUMO	18
ABSTRACT	19
3.1 INTRODUÇÃO	20
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
3.4 CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A *Tectona grandis* Linn. f., conhecida como teca, é uma espécie florestal pertencente à família *Lamiaceae*, originária do Sudeste Asiático (ANDRADE, 2010). É nativa das florestas tropicais, ocorrendo nos territórios da Índia, Myanmar, Tailândia e Laos (FIGUEIREDO, 2005). O seu plantio no Brasil começou em 1968 na região Cáceres estado do Mato Grosso, após trabalhos realizados pela empresa Cáceres Florestal S/A. Essa empresa estava à procura de uma espécie madeireira que se adaptava melhor nessa região, e a teca se sobressaiu em relação ao mogno, espécies nativas de valor, e algumas exóticas, apresentando rusticidade e rápido crescimento em altura (CÁCERES FLORESTAL, 1997).

Aproximadamente 4,3 milhões de hectares são cultivados com teca, sendo 83% concentrados na Ásia, 11% na África e 6% na América Latina, principalmente em Costa Rica, Panamá, Colômbia, Equador, Venezuela, Trinidad e Tobago e Brasil. No Brasil, o uso da espécie como alternativa aos plantios florestais tradicionais, vem crescendo nas regiões Centro Oeste e Norte do país (CAMINO e MORALES, 2013; FLORÉZ, 2012; SCHUHLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010).

A teca cresce melhor em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes. No Brasil, a espécie é cultivada em locais com precipitação média anual entre 1.500 mm a 2.750 mm, temperaturas máximas de 35 a 40 °C e mínimas de 15 a 20 °C, com três a quatro meses de período seco, o que são consideradas condições ideais ao seu desenvolvimento (BEHLING, 2009; DIAS et al. 2009; OLIVEIRA, 2003). Já Chaves e Fonseca (1991) citam que a precipitação ideal para a produção de madeira está na faixa de 1500 a 1800 mm anuais. É uma espécie exigente em luz, sensível a geadas (UPADHYAY et al., 2005) e aos ventos fortes (ALVARADO, 2006). E o plantio das mudas é realizado nos meses de setembro a abril, por causa da estação chuvosa (DELGADO et al., 2008).

Macedo et al. (2005) conduziram um trabalho com diferentes espaçamentos no plantio de teca, em Paracatu, região noroeste de Minas Gerais, a 17° 36' de latitude Sul e 46° 42' de longitude Oeste, uma altitude aproximada de 550 m, onde a temperatura mínima média 18 °C e máxima média 29,1 °C, com precipitação média anual 1450 mm, verificaram que, aos 36 meses após o plantio, média de 69,5% das mudas sobreviveram, o que, de acordo com os

autores, demonstra potencial de sobrevivência no município de Paracatu. O espaçamento de 3x2 m apresentou maiores valores para a área basal por hectare ($2,2 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$) e volume ($3,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), espaçamento mais denso apresentou valores de $11.868 \text{ m}^3/\text{ha}$ de plantio de teca e houve melhor aproveitamento de adubação, menos incidência de plantas invasoras e melhor benefícios dos fatores de produção (MACEDO et al., 2005).

A espécie se destaca por conter propriedades físico-mecânicas encontradas em sua madeira, sendo de alta durabilidade, estabilidade, facilidade de pré-tratamento, resistência natural ao ataque de pragas, doenças e a incêndio florestal (FIGUEIREDO, 2001; SILVA et al. 2016). Além dessas características, pode ser destacado também, o desenho, cor e densidade como aspecto qualitativo importantes que faz a espécie ser considerada nobre (SCHUHLLI; PALUDZYSZYN FILHO, 2010). Essa resistência presente no cerne, deve-se a tectoquinona, um composto químico que pertence à classe dos antraquinonas que é um proteção natural, contido nas células da madeira (LEONARDO et al., 2015).

Sua madeira pode ser usada principalmente para confecção de móveis finos, esquadrias, piso, construção naval, painéis, lâminas faqueadas, úteis como cerca viva (CATIE, 1986; COIMBRA et al., 2013). Já as folhas são utilizadas como embalagens de açogue, extração de corantes natural e fármacos de combate à malária e anemia (CATIE, 1986; MALDONDO e LOUPPE, 1999; GOMES et al., 2011) e as flores tem o potencial antibiótico, antioxidante, anti-inflamatório, analgésico e cicatrização de feridas (MAJUMDAR et al., 2007; BHATIA et al., 2011). As sementes de *T. grandis* têm sido recomendadas para prevenir queda prematura de cabelo (JAYBHAYE et al., 2010).

A teca é uma espécie arbórea de grande porte, na fase adulta que pode chegar entre 25 a 35 metros de altura e diâmetro de 100 cm ou mais. A planta é caduca, possui folhas opostas, elípticas, coreáceas e ásperas ao tato, com pecíolos curtos ou ausentes. Na fase adulta possuem folhas de comprimento médio variando de 30 cm a 40 cm por 25 cm de largura. Nas plantas com até três ano de idade, as folhas podem atingir o dobro dessas dimensões. Suas flores são agrupadas em panículas de cor branca, com floração numerosas, sendo pequenas e de pecíolos curtos (VIEIRA et al., 2007). No Brasil, o florescimento ocorre entre os meses de dezembro e março (BEZERRA, 2009). Possui um fruto do tipo drupa subglobosas, tetralocular, de 1,2 cm de diâmetro, contendo de um a quatro sementes. As sementes estão inseridas nos diásporos, sendo pequenas, delicadas e oleaginosas, medindo de cinco a seis milímetros de comprimento. São protegidas por um tecido duro (endocarpo) envolvido por uma camada compacta e densa cobertura feltrosa (mesocarpo), e esse conjunto é envolvido por uma membrana fina inflável

(exocarpo) (DIAS et al., 2009; VIEIRA et al., 2007). Essas características do fruto tornam a germinação em campo lenta e irregular, com taxa relativamente baixa de 25% a 35% e desuniforme no período de 10 a 90 dias (KAOSA-ARD, 1986), o que dificulta a produção de mudas.

Comercialmente o que é chamado de semente, trata-se do fruto, chamado de diásporo (ROCHA et al., 2011). O próprio fruto é usado como material de propagação, uma vez que é difícil remover as sementes no interior do caroço (BEZERRA, 2009). Vários estudos mostram que as barreiras que impedem a germinação de teca seria decorrente de vários mecanismos de dormência (KEIDING, 1993).

A dormência de semente é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, onde a semente não consegue germinar mesmo expostas em condições ambientais favoráveis ou adequadas. As sementes dormentes apresentam algum bloqueio interno na germinação ou substâncias alelopáticas presentes em sua estrutura, na qual precisa ser superado passando por um processo, de pós maturação ou quebra de dormência para que a semente possa germinar (CARDOSO, 2009).

As sementes de teca são dispersas na estação seca de climas de monções, na faixa natural da Índia para Laos e Java e em outras partes do sudeste da Ásia, onde foi introduzida (KAOSA-ARD 1998).

A dormência de sementes de teca pode ter evoluído para adiar a germinação, no momento em que a água esteja disponível de maneira confiável, o risco imediato de incêndio passar e que a vegetação concorrente, seja removida pelo fogo. Durante a estação seca, o fogo ocorre com bastante frequência e pode ocasiona morte de árvores jovens de *T. grandis* antes que desenvolva casca isolante (aproximadamente com 8 anos de idade). As sementes são isoladas dentro do fruto e a germinação acontece dentro do drupa (SLATOR et al. 2013).

As barreiras que impedem a germinação de teca são decorrentes de vários mecanismos de dormência dentre eles, fatores físicos, mecânicos, químicos e morfológicos (KEIDING, 1993). A dormência física é causada pela incapacidade da água penetrar no diásporo (mesocarpo e endocarpo) e atingir as sementes (DABRAL, 1976; SCHMIDT, 2000). Slator et al. (2013) comprovaram que a água é capaz de penetrar no interior do endocarpo de diásporos que tinham sido imersos por 12-24 horas. Portanto, esses autores descartaram a existência de dormência física.

A dormência mecânica, promovida endocarpo duro, interfere como barreira mecânica impedindo a saída da radícula no início do processo germinativo (GUPTA e PATTANATH,

1975; KEIDING, 1993; RAJPUT e TIWARI, 2001). A dormência química seria causada por agentes inibidores do crescimento do embrião. Elementos químicos solúveis em água presentes no mesocarpo do fruto de teca demonstraram a atividade de inibição da germinação (GUPTA e PATTANATH, 1975; SCHMIDT, 2000). Araujo et al. (2015) comprovaram em sementes de teca presença de substâncias alelopáticas, não só no endocarpo como também no mesocarpo que promoveram a falta de germinação na semente de alface, quando aplicado nas sementes.

Já a dormência morfológica é caracterizada pela imaturidade do embrião, no que precisa de um tempo para a maturação após a dispersão das sementes. As baixas taxas de germinação em lotes de sementes recém colhidas, comparadas com as de pelo menos um ano de idade sugerem a presença da imaturidade do embrião em teca (KEIDING, 1993).

Caso ocorra superação da dormência haverá melhor taxa de germinação, menos gasto com replantio, mudas de qualidade e melhorar a pesquisa com assuntos atualizados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a interação entre a escarificação e a imersão em água destilada parada na superação da dormência da semente de *T. grandis*.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Analisar o efeito da escarificação física, por meio da retirada do mesocarpo dos frutos de teca, na germinação das sementes;
- Analisar o efeito da embebição dos frutos em água destilada parada, por diferentes períodos, na presença e ausência do mesocarpo dos frutos de *T. grandis*, na germinação das sementes;
- Avaliar a superação da dormência e o índice de velocidade de emergência (IVE) após os diferentes tratamentos.

3 DESENVOLVIMENTO

ESCARIFICAÇÃO E IMERSÃO EM ÁGUA VISANDO A SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Tectona grandis* L.f.

Natália Silva Martins¹, Alisson Vinicius de Araujo²

RESUMO

Introdução: *T. grandis* (teca) é uma espécie arbórea de grande porte e de rápido crescimento, cuja madeira é valorizada pela beleza, resistência e durabilidade. Suas sementes são semeadas no interior de frutos, formados por mesocarpo esponjoso e grosso e endocarpo duro e lenhoso, que provocam dormência. A extração da semente do fruto é inviável, por serem pequenas e delicadas. **Objetivo:** Avaliar a superação da dormência de sementes de teca após embebição dos frutos escarificados e não escarificados em água destilada parada, por diferentes períodos. **Material e métodos:** O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2x4)+2, sendo duas condições do mesocarpo (escarificado e não escarificado), quatro períodos de imersão em água destilada (0, 24, 48 e 72 h) e dois tratamentos adicionais, ambos submetidos à água corrente por 24 h, sendo um com mesocarpo escarificado e, o outro, não escarificado. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. **Resultados:** A germinação e vigor das sementes escarificadas foram superiores às que não foram escarificadas. Quanto aos períodos de embebição, todos os dados apresentaram comportamento linear decrescente. As sementes escarificadas e embebidas em água destilada parada, por 24 h, apresentaram maiores índices de germinação e vigor do que em água corrente. **Conclusão:** A escarificação do mesocarpo eleva a germinação e o vigor das sementes de teca. A embebição das sementes em água destilada, parada, por períodos que variam entre 24 a 72 h, não é suficiente para aumentar a germinação igual às sementes escarificadas.

Palavras-chave: Espécie florestal. Germinação. Mesocarpo. Teca. Vigor.

¹ Discente do curso de Agronomia Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, Av. Líria Terezinha Lassi Capuano, 466, Patrocínio-MG, Cep: 38747-792. Email:nataliamartinsagro@gmail.com.

² Docente do curso de Agronomia Centro Universitario do Cerrado Patrocínio – UNICERP, AV. Líria Terezinha Lassi Capuano, 466, Patrocínio-MG, Cep: 38747-792. Email: viniciusnca@yahoo.com.br.

ABSTRACT

SCALIFICATION AND IMMERSION IN WATER VISITING OVERLOADING OF SEED DORMANCE OF *Tectona grandis* L.f.

T. grandis (teak) is a large and fast growing species whose wood is valued for its beauty, strength and durability. Its seeds are sown inside fruits, formed by spongy and thick mesocarp and hard woody endocarp, which causes dormancy. The extraction of the seed from the fruit is impracticable, because they are small and delicate. To evaluate the overcoming of teak seed dormancy after imbibing scarified and non-scarified fruits in distilled standing water, for different periods. The experiment was carried out in a 2x4 +2 factorial scheme, with two conditions of the mesocarp (scarified and non-scarified), four periods of immersion in distilled water (0, 24, 48 and 72 h) and two additional treatments, both of which were submitted to running water for 24 h, one with scarified mesocarp and the other not scarified. The design was completely randomized, with four replications. The germination, the first germination test count and the emergency speed index were evaluated. Data were submitted to analysis of variance and regression. Germination and vigor of the scarified seeds were superior to those not scarified. As for the imbibition periods, all the data showed a linear decreasing behavior. The seeds scarified and soaked in distilled water stopped for 24 h, presented higher rates of germination and vigor than in running water. Scarification increases the germination and vigor of teak seeds. The imbibition of the seeds in distilled, standing water for periods ranging from 24 to 72 h is not enough to increase the germination in relation to the scarified seeds.

Keywords: Forest species. Germination. Mesocarp, Teak. Vigor.

3.1 INTRODUÇÃO

A teca (*Tectona grandis* Linn. f.), pertencente à família *Lamiaceae*, é nativa das florestas tropicais de monção do sudeste asiático, que inclui a Índia, Myanmar, Tailândia e Laos (FIGUEIREDO et al., 2005). Sua madeira é valorizada pela beleza, resistência e durabilidade, alcançando preços consideráveis acima do de outras espécies há muito tempo comercializadas, como o mogno (*Swietenia macrophylla* King) (GOMES et al., 2011).

De acordo com ABRAF (2013), de um total de 271,5 milhões de m³ ano⁻¹ de madeira em tora produzida no Brasil, 76,5% correspondem à madeira de *Eucalyptus*, 23,1% de *Pinus* e apenas 0,4% é proveniente da teca. Apesar dessa menor participação, a teca vem ganhando destaque no Brasil, com crescimento médio anual de 1% (ABRAF, 2012), atingindo, em 2016, área cultivada de 87.502 ha (IBÁ, 2017). É plantada em escala comercial, principalmente, nos estados do Mato Grosso, Pará e Roraima. Na Ásia, o seu ciclo de rotação é variável de 60 a 100 anos. Já em Mato Grosso, com apenas 25 a 30 anos, obtém-se madeira para serraria de ótima qualidade (MACEDO et al., 2005), devido às condições climáticas lá encontradas, como precipitação média anual entre 1.500 a 2.750 mm, temperaturas máximas de 35 a 40 °C e mínimas de 15 a 20 °C, com três a quatro meses de período seco (BEHLING, 2009).

Um dos desafios enfrentados para a produção de mudas da teca é a germinação lenta e irregular das sementes. As sementes estão dentro de frutos duros e resistentes (VIEIRA et al., 2009), que são formados por mesocarpo esponjoso e grosso e endocarpo duro e lenhoso (ROCHA et al., 2011). A extração da semente do fruto é inviável por serem muito pequenas e delicadas (VIEIRA et al., 2007).

Segundo Marcos Filho (2005a), a dormência seria o fenômeno em que as sementes não germinam mesmo quando colocadas em condições ambientais favoráveis a germinação. A dormência é o estado de repouso fisiológico da semente, de sua estrutura ou composição química, que possui um ou mais mecanismos bloqueadores, durante a maturação ou após maturidade, apresenta condições restritas para germinação (VILLIERS, 1972). Slator et al. (2013) verificaram que, dentre os mecanismos de dormência das sementes de teca, tem-se a mecânica, devido à ação do endocarpo. Isso se traduz na incapacidade da semente em aumentar o volume após embebição e, conseqüentemente, no impedimento da radícula em iniciar o

crescimento (BEWLEY et al., 2013). Segundo Araujo et al. (2015), ocorre, também, dormência química, devido à presença de substâncias alelopáticas presentes tanto no mesocarpo quanto no endocarpo dos frutos de teca, inibidores do crescimento do embrião da semente de teca.

A importância da superação de dormência da semente de teca seria para aumentar a taxa e a uniformidade de germinação por meio de métodos que apresentem respostas satisfatórias e que não comprometem as sementes. Na literatura encontram-se alguns trabalhos nos quais foram testados alguns métodos de superação da dormência da espécie em estudo. Grande parte dos autores recomendam altas temperaturas, escarificação e/ou imersão dos frutos em água corrente. Ngulube (1989) observou 15% de germinação com imersão em água por 48 h combinada com a remoção do exocarpo e alternância entre secagem e imersão por 12 h. Lamprecht (1990) recomendou deixar os frutos em água corrente por 24 h, secar ao sol e repetir o procedimento por duas semanas. Já Brasil (2009) recomenda imergir as sementes em água e deixar secar por três dias, repetindo esse procedimento por seis vezes ou imergir os diásporos por 24 h em água corrente. Dias et al. (2009) verificaram que a água corrente, por 72 horas é um método eficiente para a quebra de dormência. Com a escarificação manual com a retirada do mesocarpo, Vieira et al. 2009 obtiveram ganhos de 53% na germinação. Jatt et al. (2007) e Rocha et al. (2011) sugeriram que a alternância de temperaturas é importante para a queda da dormência das sementes de teca.

Os métodos citados acima são morosos e, alguns deles, podem ocasionar danos à semente. Além disso, o uso de água corrente leva ao desperdício de água, tornando a técnica insustentável do ponto de vista ambiental. Em sementes de mamão, após escarificação, Jesus et al. (2015) verificaram que a imersão em água parada, por 24 h, é tão eficiente na superação da dormência quanto à utilização de água corrente, que é recomendada pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

São necessárias mais pesquisas visando avaliar técnicas mais práticas e viáveis de superação da dormência de teca. Para ter sucesso na produção de mudas de teca, é necessário ter uma germinação mais uniforme que não comete a viabilidade da semente.

Desta forma, o objetivo do trabalho, foi avaliar a superação da dormência de sementes de *T. grandis* após embebição dos frutos escarificados e não escarificados em água parada, por diferentes períodos.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *T. grandis* foram adquiridos de empresa idônea, com registro no Renasem/MAPA. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio - UNICERP, no mês de novembro a dezembro de 2017.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial $(2 \times 4) + 2$, sendo duas condições do mesocarpo, quatro períodos de imersão em água destilada, mais dois tratamentos adicionais. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 25 frutos.

Metade dos frutos utilizado no trabalho foi submetida à escarificação, no qual eliminou-se o mesocarpo, com o auxílio de uma grosa. O endocarpo não foi eliminado para que não houvesse danos às sementes. A outra metade dos frutos permaneceu intacta, isto é, sem escarificação.

Os frutos escarificados e não escarificados foram lavados com solução de hipoclorito de sódio a 2% por 30 segundos e enxaguados com água destilada para retirar o excesso da solução. Foram, então, submetidos à embebição em água destilada, por 0, 24, 48 e 72 h. Para isso, os frutos foram acondicionados em caixa gerbox, tampadas, com 200 ml de água destilada em cada gerbox, com 25 sementes, durante o processo de embebição. A embebição foi conduzida em câmara climatizada, na presença de luz e temperatura constante de 25 °C. Nos tratamentos de 24, 48 e 72 h, a água foi trocada por uma nova a cada 12 h.

A título de comparação, foram conduzidos outros dois tratamentos adicionais. Baseando-se nas recomendações de Brasil (2009) para *T. grandis*, amostras de frutos com e sem escarificação foram submetidos à embebição em água tratada corrente, proveniente de torneira, por 24 h. Para isso, as sementes permaneceram dentro de recipientes cuja abertura permaneceu com peneiras, de modo que as sementes permaneceram totalmente imersas na água e para garantir a taxa de renovação da água.

Após os tratamentos, as sementes foram avaliadas quanto à germinação e ao vigor.

Para avaliação da geminação, os diásporos foram distribuídos sobre uma camada de 2 centímetros de areia, em caixa gerbox. A arteia utilizada como substrato foi previamente

peneirada, em peneira com malha de 0,5 mm a 0,8 mm de diâmetro. Após isso, foi submetida à esterilização em autoclave, a 120 °C, por 30 min, durante três dias consecutivos (NAKAGAWA e ANDRÉA, 2000). A areia foi umedecida com água destilada, a 60% da capacidade de retenção do substrato (BRASIL, 2009).

Segundo recomendações de Figueiredo et al. (2005), a parte da semente que apresenta a cicatriz de inserção com o cacho (panícula) foi posicionada para baixo. Além disso, a semente não foi totalmente enterrada no substrato, ficando uma pequena parte visível para facilitar o desenvolvimento adequado do sistema radicular. As caixas foram, então, acondicionadas em uma câmara climatizada, com temperatura constante de 30 °C e fotoperíodo de 16 h, pelo período de 28 dias (BRASIL, 2009).

Foram considerados germinados os diásporos que apresentavam pelo menos uma plântula com cotilédones abertos e o primeiro par de folhas (VIEIRA et al., 2009; ROCHA et al., 2011). Quando mais de uma semente apresentava germinação em um mesmo diásporo, apenas uma semente foi considerada (BRASIL, 2009; ROCHA et al., 2011).

A germinação foi avaliada aos 14 e 28 dias, conforme Brasil (2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

O vigor foi avaliado por meio da primeira contagem do teste de germinação (PC), isto é, aos 14 dias após a semeadura e pelo índice de velocidade de emergência (IVE).

A determinação do IVE foi realizada concomitantemente com o teste de germinação. Para isso, foi computado o número de plântulas germinadas diariamente. Os dados coletados foram aplicados na equação proposta por Maguire (1962):

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + E/Nn$$

em que E1, E2 e En são o número de plântulas emergidas computadas na primeira à última contagem; N1, N2 e Nn são o número de dias da semeadura à primeira à última contagem. Dessa forma, o maior índice indicará o maior vigor.

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão. As médias provenientes dos tratamentos qualitativos (condições do mesocarpo) foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As médias dos tratamentos adicionais foram comparadas com as médias dos demais tratamentos pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade. A escolha dos modelos matemáticos da regressão foi feita com base no fenômeno biológico, no coeficiente de determinação e na análise de resíduos ao nível de 5% de probabilidade.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao efeito da interação entre os fatores de embebição e condição do mesocarpo, não houve efeito da interação entre os fatores período de embebição e condição do mesocarpo para as características testadas ($p>0,05$). Isso significa que a germinação e o vigor das sementes, independentemente da escarificação, apresentaram o mesmo comportamento nos diferentes períodos de embebição. No entanto, os fatores isolados apresentaram efeito significativo ($p<0,01$).

Em diásporos que não receberam tratamento para superação da dormência, Dias et. al. (2009) verificaram germinação em 28% e, Vieira et al. (2009), em 32%. Portanto, em ambos os trabalhos foram relatados valores próximos ao encontrado neste trabalho (Tabela 1). A menor germinação e vigor das plântulas provenientes de frutos não escarificados está relacionado à presença de mesocarpo impermeável à água e o endocarpo lenhoso, o que dificulta a embebição e a expansão da semente, eventos essenciais para a germinação (MONTEUUIS e MAITRE, 2007). Concordando com Rocha et al. (2011), visando a superação de dormência em sementes de teca, têm-se que reduzir a resistência mecânica promovida pelo mesocarpo, sem, contudo, afetar a viabilidade das sementes.

Tabela 1. Germinação, primeira contagem do teste de germinação (PC) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *T. grandis* escarificadas e não escarificadas (condição do mesocarpo) e diferentes períodos de embebição em água destilada.

Condição do mesocarpo	Germinação (%)	PC (%)	IVE (índice)
Escarificado	53,43 a	38,21 a	2,41 a
Não escarificado	35,43 b	22,33 b	1,26 b
CV (%)	27,42	30,79	35,20

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$). CV = coeficiente de variação.

Aronovich e Ribeiro (1965) afirmam que a escarificação manual é um dos procedimentos mais práticos para a indução da germinação. Com esse tratamento pré-

germinativo, a intenção é impedir a dormência mecânica, amaciar ou preparar o fruto absorver melhor a água (YADAV 1992; TIWARI et al. 2004). Além disso, segundo Slator et al. (2013), a retirada do mesocarpo favorece que parte do endocarpo se destaque, funcionando como uma espécie de válvula, favorecendo a expansão do embrião e, conseqüentemente, a germinação e o vigor, como foi observado neste trabalho (Tabela 1).

Os dados referentes à germinação (Figura 1A), à primeira contagem do teste de germinação (Figura 1B) e ao índice de velocidade de emergência (Figura 1C) apresentaram comportamento linear decrescente em relação aos períodos de embebição. Em outras palavras, à medida que se aumentou o período de embebição em água destilada, houve decréscimo da germinação e do vigor das sementes.

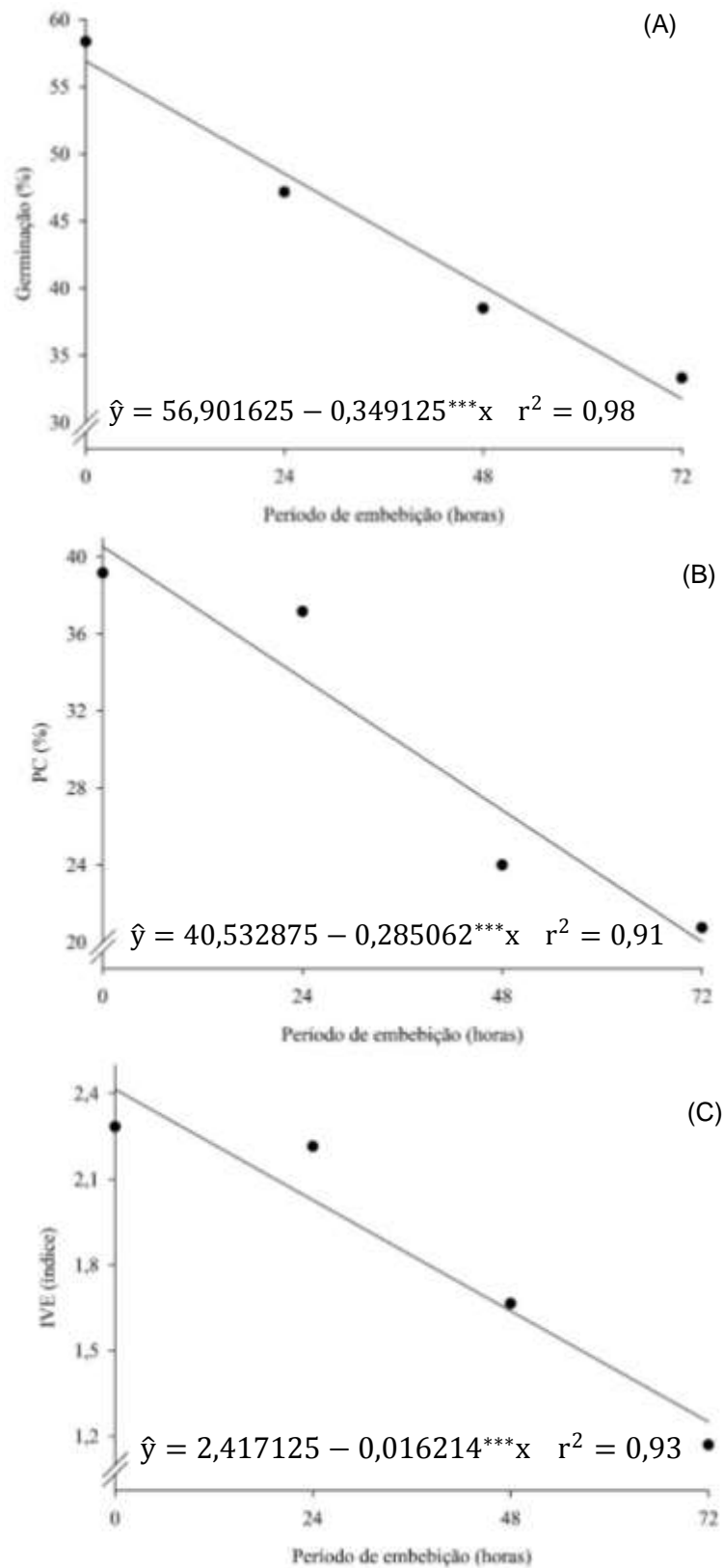


Figura 1. Germinação (A), primeira contagem do teste de germinação (PC) (B) e índice de velocidade de emergência (IVE) (C) de sementes de *T. grandis* submetidas a diferentes períodos de embebição em água destilada. Obs.: a água destilada era trocada a cada 12 horas de embebição por uma nova. ***Significativo em nível de 0,1% pelo teste “t”.

A teca, além de possuir dormência mecânica, parece possuir dormência química, provavelmente devido à presença de compostos alelopáticos no fruto (ARAÚJO et al., 2015). Esses autores verificaram que tanto o extrato do mesocarpo quanto do endocarpo de *T. grandis* afetaram de maneira significativa a germinação de semente de alface (*Lactuca sativa* L.), espécie cuja sementes são sensíveis à agentes químicos (SOUZA FILHO et al., 2010). Alguns autores já haviam observado que a água corrente favorece a germinação de teca (LAMPRECHT, 1990; VIEIRA et al., 2007; DIAS et al. 2009), provavelmente por promover a lixiviação dos compostos alelopáticos presentes no fruto. No entanto, a utilização de água destilada, parada, demonstrou baixa eficiência nesse quesito, mesmo trocando a água por uma nova a cada 12 h (Figuras 1A, 1B e 1C).

Segundo Popinigis (1985), pode ocorrer um avanço de deterioração nas sementes imersa em água destilada. Observou-se que no período de 72h, mesmo água sendo trocada a cada 12 horas, apresentaram mal cheiro, provavelmente, devido à proliferação de microorganismo. Isso foi observado por Cândido (2017), que observou crescimento bacteriano em sementes de teca embebidas por 48 e 72 h em água destilada, o que levou a uma queda no índice de velocidade de emergência e na germinação nas sementes escarificadas do seu experimento. No entanto, Cândido (2017) não trocou a água usada na embebição por uma nova, como neste trabalho. Lopes et al. (2006) relataram que a escarificação mecânica e colocar a semente em água e semeá-la em substrato proporciona aumento no número de sementes germinadas e minimiza a deterioração das sementes.

Pode se observar no experimento realizado que a medida que as sementes ficaram um período de embebição maior na água, houve um decréscimo na germinação e vigor, mesmo água sendo trocada a cada 12 h, e imagina-se que pode ter faltado oxigênio (O₂), apesar da espécie ser nativa de climas monções, e também de estar relacionada com a capacidade potencial de absorver água.

O potencial hídrico tem valor negativo, a não ser em células túrgidas, em que pode-se igualar a zero, conforme o decréscimo dos potenciais mátrico e osmótico da célula reduzem o potencial de água, tornando mais negativo. A água contida na semente é caracterizado por um estado de energia da água, a difusão ocorre através de um gradiente de energia maior pontencial (menos negativo) para o menor (mais negativo) (MARCOS FILHO, 2005b).

Segundo Marcos Filho (2006b) nas sementes secas os acréscimos fazem com o que potencial da água da semente seja mais baixa (-100 a -200 MPa) com o aumento de sua capacidade de captação de água. A hidratação das sementes está associada a intensidade do

acontecimento da injúria durante a embebição para a germinação, as sementes não resistem período prolongado de hidratação, pode verificar-se que ocorrem atividades catabólicas desregulares à degradação de macromoléculas e acúmulo de substâncias tóxicas. O umedecimento até que atinja o grau de umedecimento preestabelecido, é uma alternativa eficiente, desde que haja a quantidade de água necessária para o umedecimento.

Smiderle e Schwengber (2011) obtiveram resultados satisfatórios ao tratar as sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth) com hipoclorito de sódio (2,5%) por um minuto, após a imersão em água destilada, facilitou a embebição e reduziu a deterioração das sementes. Isso pode ser testado na teca. O uso do hipoclorito de sódio é principalmente, como agente desinfetante, permite a entrada de gases/ e ou água, atua na degradação da lignina das paredes das células e ainda possui capacidade de degradar ácidos graxos e lipídeos (SMIDERLE e SCHWENGBER, 2011).

As médias da germinação e da primeira contagem das sementes submetidas ao tratamento adicional 1 (24 h em água corrente, com mesocarpo escarificado) não se diferenciaram dos demais tratamentos, com exceção dos dados obtidos com as sementes não escarificadas e embebidas por 48 e 72 h, cujos valores foram inferiores às médias do tratamento adicional (Tabela 2). Quanto ao IVE, além do período 48 e 72 h de embebição de sementes não escarificadas, o tratamento adicional também foi superior em relação ao período de 24 h.

Tabela 2. Índice de velocidade de emergência (IVE), primeira contagem do teste de germinação (PC) e germinação de sementes de *T. grandis* escarificadas e não escarificadas (condição do mesocarpo) e diferentes períodos de embebição em água destilada em comparação às sementes dos tratamentos adicionais 1 e 2

Tratamentos		Características		
Período de embebição (h)	Condição do mesocarpo	Germinação (%)	PC (%)	IVE (índice)
0	Escarificado	62,0 Ab	42,0 Aa	2,55 Aa
	Não escarificado	54,7 Aa	36,3 Aa	2,02 Aa
24	Escarificado	58,3 Ab	47,3 Ab	3,24 Ab
	Não escarificado	36,0 Aa	27,0 Aa	1,19 Ba
48	Escarificado	49,0 Aa	33,0 Aa	2,27 Aa
	Não escarificado	28,0 Ba	15,0 Ba	1,07 Ba
72	Escarificado	43,6 Aa	30,5 Aa	1,56 Aa
	Não escarificado	23,0 Ba	11,0 Ba	0,78 Ba
Tratamento adicional 1 (24 h em água corrente, com mesocarpo escarificado)		63,0 A	45,0 A	3,17 A
Tratamento adicional 2 (24 h em água corrente, com mesocarpo não escarificado)		29,0 a	20,0 a	0,89 a
CV (%)		27,10	31,89	39,57

Na coluna, médias seguidas de mesma letra maiúscula e minúscula não diferem, respectivamente, do tratamento adicional 1 e do tratamento adicional 2, pelo teste de Dunnett ($p > 0,05$). CV = coeficiente de variação. Obs.: a água destilada era trocada a cada 12 horas de embebição por uma nova.

Já em relação às sementes submetidas ao tratamento adicional 2 (24 h em água corrente, com mesocarpo não escarificado), que é aquela indicada pelas RAS (BRASIL, 2009), a germinação e o vigor foi superior naquelas sementes submetidas à escarificação e embebidas por 24 h. Houve diferença apenas para germinação nas sementes escarificadas e não submetidas à embebição, cuja média também foi superior ao tratamento adicional 2.

Dessa forma, consegue-se elevar a porcentagem de germinação e o vigor das sementes se estas forem escarificadas e embebidas por 24 h em água destilada parada (mantidas a 25 °C), em relação à técnica recomenda pelas RAS (BRASIL, 2009). Baseando-se nesses resultados, pode-se inferir que não há necessidade da utilização de água corrente, o que evita desperdício de água. Resultados semelhantes foram obtidos em sementes de mamão por Jesus et al. (2015), cujas sementes, após escarificação e imersão em água parada, por 24 h, mostrou-se tão eficiente na superação da dormência quanto à utilização de água corrente. Vale ressaltar que, para sementes de mamão, assim como para teca, as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) também sugerem água corrente para superação da dormência.

Offiong et al. (2010) observaram que sementes de *T. grandis* imersas em água corrente por 24 horas, produzem plântulas com maior altura, número de folhas, diâmetro de caule e massa seca da parte aérea e da raiz, que foi atribuído à lixiviação de substâncias químicas presentes na semente e que evitam o crescimento e o desenvolvimento das mudas. Deve-se testar, dessa forma, o efeito da escarificação seguida pela embebição em água destilada por 24 horas em mudas, uma vez que, em laboratório, há melhoria na germinação e no vigor das sementes por essa técnica (Tabela 2).

3.4 CONCLUSÃO

Sementes de *T. grandis* escarificadas por meio da retirada do mesocarpo, e embebidas em água destilada parada, durante 24 h, eleva de maneira significativa a germinação e vigor das sementes do que aquelas embebidas em água corrente.

REFERÊNCIAS

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2012, ano base 2011**. Brasília: ABRAF, 2012. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-abraf12-br.pdf>>. Acesso em 17 abr. 2018.

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2013, ano base 2012**. Brasília: ABRAF, 2013. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-abraf13-br.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

ARAUJO, A. V.; BORGES, E. E. L. E.; PICOLI, E. A. T.; RIBEIRO, D. M. Inibidores da germinação presentes no mesocarpo e no endocarpo de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). In: Congresso Brasileiro de Sementes, 19, 2015, Foz do Iguaçu. **Anais**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2015. v. 23. p. 293.

ARONOVICH, S. RIBEIRO, H. Influência de alguns tratamentos sobre a germinação de sementes duras. **Agronomia**, Rio de Janeiro, v.23, n.1-2, p.62-70, 1965.

BEHLING, M. **Nutrição participação biomassa e crescimento de povoamento de teca em Tangará da Serra-MT**. 2009. 156f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3 ed. New York: Springer, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CANDIDO, D. J. **Superação de dormência em sementes de teca (*Tectona grandis* Linn, f.)**. 2017. 13 f. Monografia (graduação em Agronomia) – Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel.

DIAS, J. R. M.; CAPRONI, A. L.; WADT, P. G. S.; SILVA, L. M.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. P. Quebra de dormência em diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Acta Amazonica**, Rondônia, v.39, n.3, p.549-554, 2009.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de povoamentos não desbastados de *Tectona grandis* L. f., na microrregião do baixo Rio Acre. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 342–353, 2005.

GOMES, I. M. S.; SANTOS JUNIOR, W. R.; ARRUDA, A. S. Análise de soluções para extração de corante de folhas da teca em diferentes estágios de desenvolvimento. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1–18, 2011.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório 2017**. Brasília, p.80, 2017. Disponível em <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

JATT, T.; SUHAIL, M.; ABRO, H.; LARIK, A. S. Alleviating seed dormancy of *Tectona grandis* L. by temperature, plant growth regulators and inorganic salts. **Pakistan Journal of Botany**, Pakistan, v. 39, n. 7, p. 2581-2583, 2007.

JESUS, V.A. M. de; ARAÚJO, E. F.; SANTOS, F. L., ALVES, E.; DIAS, L. A. S. Sodium hypochlorite for sarcotesta remotion from papaya seeds: anatomical studies. **Journal of Seed Science**, Londrina, v.37, n.4, p.228-235, 2015.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf: Verlags, 1990.

LOPES, J. C.; SOARES, A. S. Estudo da maturação de sementes de Carvalho Vermelho (*Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud.) **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 623-628, 2006.

MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L. f. (teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu MG. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, 176-17, 1962.

MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In: ____ **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.cap. 8, p. 253-289.

MARCOS FILHO, J. Relação água/ semente. In: ____ **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.cap. 6, p. 169-196.

MONTEUUIS, O.; MAITRE, H. F. Advances in teak cloning. **ITTO Tropical Forest update**, Yokohama, v. 17, n. 3, p. 13-15, 2007. Disponível em: <http://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=100666&no=5>. Acesso em: 10 out. 2018.

NAKAGAWA, L. E.; ANDRÉA, M. M. de. Degradação e formação de resíduos não-extraíveis ou ligados do herbicida atrazina em solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1509-1515, 2000.

NGULUBE, R.M. Seed germination, seedling growth and biomass production of eight central American multipurpose trees under nursery condition in Zomba, Malawi. **Forest Ecology and Management**, Malawi, v. 27, n. 1, p. 21-27, 1989.

OFFIONG, M. O.; UDOFIA, S. I.; OLAJIDE, O.; UFOT, I. N. Comparative study of pre-germination treatments and their effects on the growth of *Tectona grandis* (Linn. F) seedlings. **African Research Review**, Ethiopia, v.4, p.368-378, 2010.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985.

ROCHA, R. B.; VIEIRA, A. H.; SPINELLI, V. M.; VIEIRA, J. R. Caracterização de fatores que afetam a germinação de teca (*Tectona grandis*): temperatura e escarificação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 205-212, 2011.

SLATOR, N. J.; CALLISTER, A. N.; NICHOLS, J. N. Mechanical but not physical dormancy is a cause of poor germination in teak (*Tectona grandis* L. f.). **New Forests**, Amsterdam, v. 44, n. 1, p. 39-49, 2013.

SMIDERLE, O. J.; SCHWENGBER, L. A. M. Superação da dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Boa Vista, v. 33, n. 3, p. 407 - 414, 2011.

SOUZA FILHO, A. P. S.; GUILHON, G. M. S. P.; SANTOS, L. S. Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório revisão crítica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 689-697, 2010.

TIWARI, C. K.; SHARMA, S.; VERMA, R. K. **Effect of fungicide and plant growth hormones on germination of teak (*Tectona grandis*)**. India: Journal of Tropical Forest Science, 2004.

VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B.; LOCATELLI, M. et al. **Sistema de produção de teca para o estado de Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Sistemas de Produção, 2007.

VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B.; REBELO, A. M. Avaliação de métodos para a superação de dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* L. f.). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, p. 273-278, 2009.

VILLIERS, T. A. Seed dormancy In: KOSLOWSKI, T.T. **Seed biology**. New York, Academic Press Inc., v.2, p.220-281, 1972.

YADAV, J. P. Pre-treatment of teak seed to enhance germination. **The Indian Forester**, India, p. 260-264, 1992.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *T. grandis* é muito valorizada no mercado, proporcionando ao produtor um alto valor agregado em sua madeira.

Para que a superação da dormência da teca ocorra, é necessário que aconteça a escarificação do fruto, por meio da retirada do mesocarpo. Caso queira ter um melhor resultado é interessante imergir as sementes em água, não necessariamente água corrente da torneira. Pode-se usar um período de 24 horas no máximo, para que não ocorra decréscimos da germinação e vigor devido à proliferação de microrganismos. Com a escarificação ganha-se 18 pontos percentuais na germinação em relação às sementes não escarificadas, chegando a 53,43% de germinação. Sementes de *T. grandis*, escarificadas ou não, apresentam queda de germinação e vigor ao serem embebidas em água destilada parada, por períodos que variam entre 48 a 72 h.

Foi comprovado que a teca tem dormência mecânica e química, o que gera dúvida na maioria dos trabalhos se a semente tem dormência morfológica.

REFERÊNCIAS

- ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2012, ano base 2011**. Brasília: ABRAF, 2012. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-abraf12-br.pdf>>. Acesso em 17 abr. 2018.
- ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2013, ano base 2012**. Brasília: ABRAF, 2013. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-abraf13-br.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.
- ALVARADO, A. Nutricion y fertilizacion de la teca. **Informaciones Agronomicas**, Costa Rica, n. 61, p. 1–8, 2006.
- ANDRADE, W. F. **Indução de rejuvenescimento de teca (*Tectona grandis* L.f) através de enxertia seriada e micropropagação**. 2010. 75 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba.
- ARAUJO, A. V.; BORGES, E. E. L. E.; PICOLI, E. A. T.; RIBEIRO, D. M. Inibidores da germinação presentes no mesocarpo e no endocarpo de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). In: Congresso Brasileiro de Sementes, 19, 2015, Foz do Iguaçu. **Anais**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2015. v. 23. p. 293.
- ARONOVICH, S. RIBEIRO, H. Influência de alguns tratamentos sobre a germinação de sementes duras. **Agronomia**, Rio de Janeiro, v.23, n.1-2, p.62-70, 1965.
- BEHLING, M. **Nutrição participação biomassa e crescimento de povoamento de teca em Tangará da Serra-MT**. 2009. 156f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.
- BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3 ed. New York: Springer, 2013.
- BEZERRA, A. F. **Modelagem do crescimento e da produção de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste**. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
- BHATIA, V.; SRIVASTAVA, S. P.; SRIVASTAVA, R. et al. Antihyperglycaemic and aldose reductase inhibitory potential of *Acacia catechu* hard wood and *Tectona grandis* leaves. **Medicinal Chemistry Research**, Lucknow, v. 20, p. 1724–1731, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.
- CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres Florestal SA, Cáceres, p. 31, 1997.

CAMINO, R. de; MORALES, J. P. **Las plantaciones de teca en América Latina: mitos y realidades**. Turrialba: CATIE, 2013. 392 p. (Série técnica: Informe técnico, 397).

CANDIDO, D. J. **Superação de dormência em sementes de teca (*Tectona grandis* Linn, f.)**. 2017. 13 f. Monografia (graduação em Agronomia) – Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel.

CARDOSO, V.J.M. **Conceito e classificação da dormência em sementes**. Oecologia Brasiliensis, Rio Claro, 2009.

CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. **Silvicultura de espécie promisorias para produção de lenha em América Central: resultados de cinco años de investigación**. Turrialba: CATIE, 1986. 228 p.

CHAVES, E.; FONSECA, W. **Teca – *Tectona grandis* L.f. espécie de arbol de uso multiple en America Central**. Turrialba: Catie, 1991. (Série técnica – informe Técnico no 179).

COIMBRA, E. C. et al. Superação da dormência e o uso de fungicida em diásporos de teca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 12, p. 1281–1286, 2014.

DABRAL, S. L. Extraction of teak seed from fruit, their storage and germination. **The Indian Forest**, Dehradun, v.102, n. 10, p. 650-658, 1976.

DELGADO, L. G. M.; GOMES, J. E.; ARAUJO, H. B. Análise do sistema de produção de teca (*Tectona grandis* L. f.) no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2008.

DIAS, J. R. M.; CAPRONI, A. L.; WADT, P. G. S.; SILVA, L. M.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. P. Quebra de dormência em diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Acta Amazonica**, Rondônia, v.39, n.3, p.549-554, 2009.

FIGUEIREDO E. O. **Avaliação do crescimento da teca (*Tectona grandis*. L.f) para análise de tronco**. 2001. 4p. (Instruções Técnicas n.35) – Embrapa Acre, Rio Branco.

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005. 301 f. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de povoamentos não desbastados de *Tectona grandis* L. f., na microrregião do baixo Rio Acre. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 342–353, 2005.

FLÓREZ, J. B. **Caracterização tecnológica da madeira jovem de teca (*Tectona grandis* L.f.)**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras.

GOMES, I. M. da S.; JUNIOR, W. R. dos S.; ARRUDA, A. da S. Análise de soluções para extração de corante de folhas da teca em diferentes estágios de desenvolvimento. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-8, 2011.

GUPTA, B. N.; PATTANATH, P. G. Factors effecting germination behavior of teak seeds of eighteen Indian origins. **The Indian Forester**, Dehradun, v.101, p. 584-588, 1975.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório 2017**. Brasília, p.80, 2017. Disponível em <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

JATT, T.; SUHAIL, M.; ABRO, H.; LARIK, A. S. Alleviating seed dormancy of *Tectona grandis* L. by temperature, plant growth regulators and inorganic salts. **Pakistan Journal of Botany**, Pakistan, v. 39, n. 7, p. 2581-2583, 2007.

JAYBHAYE, D.; VARMA, S.; GAGNE, N.; BONDE, V.; GITE, A.; BHOSALE, D. Effect of *Tectona grandis* Linn. seeds on hair growth activity of albino mice. **International Journal of Ayurveda Research**, v.1, n.4, p.211-215, 2010.

JESUS, V.A. M. de; ARAÚJO, E. F.; SANTOS, F. L., ALVES, E.; DIAS, L. A. S. Sodium hypochlorite for sarcotesta remotion from papaya seeds: anatomical studies. **Journal of Seed Science**, Londrina, v.37, n.4, p.228-235, 2015.

KAOSA-ARD A. Teak breeding and improvement strategies. In: Teak for the future—proceedings of the second regional seminar on teak, 29 May–3 June 1995.p. 61-81. 1998. FAO Regional office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, Yangon, Myanmar. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/005/ac773e/ac773e08.htm#bm08.2> >. Acesso em: 23 out. 2018.

KAOSA-ARD, A. **Teak (*Tectona grandis* Linn. f.) nursery techniques with special reference to Thailand**. Humiebaeck, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1986. 42p. (Seed leaflet, 4A).

KEIDING, H. **Teak, *Tectona grandis*, Linn. f.** Humebaek: Danida forest Seed Centre, p. 22 1993. (Seed leaflet 4).

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf: Verlges, 1990.

LEONARDO, F. V. S.; ROCHA, H. F.; MEDONZA, Z. M. S. Compostos químicos. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 35, n.83, p. 315-322, 2015.

LOPES, J. C.; SOARES, A. S. Estudo da maturação de sementes de Carvalho Vermelhp (*Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud.) **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 623-628, 2006.

MACEDO, R. L.G.; GOMES, J. E.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L. f. (Teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, 176-177, 1962.

- MAJUMDAR, M.; NAYEEM, N.; KAMATH, J. V.; ASAD, M. Evaluation of *Tectona grandis* leaves for wound healing activity. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences**, Inda, v. 20, n. 2, p. 4-120, 2007.
- MALDONADO, G.; LOUPPE, D. Les plantations villageoises de teck en Côte d'Ivoire. **Bois et Forêts des Tropiques**, Côte d'Ivoire, n. 262, p. 9-30, 1999.
- MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In: ____ **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.cap. 8, p. 253-289.
- MARCOS FILHO, J. Relação água/ semente. In: ____ **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.cap. 6, p. 169-196.
- MONTEUUIS, O.; MAITRE, H. F. Advances in teak cloning. **ITTO Tropical Forest update**, Yokohama, v. 17, n. 3, p. 13-15, 2007. Disponível em: <http://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=100666&no=5>. Acesso em: 10 out. 2018.
- NAKAGAWA, L. E.; ANDRÉA, M. M. de. Degradação e formação de resíduos não-extraíveis ou ligados do herbicida atrazina em solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1509-1515, 2000.
- NGULUBE, R.M. Seed germination, seedling growth and biomass production of eight central American multipurpose trees under nursery condition in Zomba, Malawi. **Forest Ecology and Management**, Malawi, v. 27, n. 1, p. 21-27, 1989.
- OFFIONG, M. O.; UDOFIA, S. I.; OLAJIDE, O.; UFOT, I. N. Comparative study of pre-germination treatments and their effects on the growth of *Tectona grandis* (Linn. F) seedlings. **African Research Review**, Ethiopia, v.4, p.368-378, 2010.
- OLIVEIRA, J. R. V. **Sistema para cálculo de balanço nutricional e recomendação de calagem e adubação de povoamentos de teca – Nutriteca**. 2003. 89 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985.
- RAJPUT, A.; TIWARI, K. P. Effect of alternate chilling/heating on germination of fresh teak (*Tectona grandis* L. f.) drupes without scarification of felty mesocarp. **Seed Science and Technology**, v.29, p. 57-64, 2001.
- ROCHA, R. B.; VIEIRA, A. H.; SPINELLI, V. M.; VIEIRA, J. R. Caracterização de fatores que afetam a germinação de teca (*Tectona grandis*): temperatura e escarificação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 205-212, 2011.
- SCHMIDT, L. Dormancy and pretreatment. In: OLSEN, K. (Ed) **Guide to handling of tropical and subtropical seed**. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre. p. 1-40, 2000.
- SCHUHLI, G. S.; PALUDZYSZYN FILHO, E. O cenário da silvicultura de teca e perspectivas para o melhoramento genético. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 63, p. 217-230, 2010.

- SILVA, R. S.; VENDRUSCOLO, D. G. S.; DA ROCHA, J. M. M.; CHAVES, A. G.; SOUZA, H. S.; DA MOTTA, A. S. Desempenho silvicultural de *Tectona grandis* L. f. em diferentes espaçamento em Cáceres, MT. **Floresta e Ambiente**. Rio de Janeiro, vol. 23, n. 3, p.397-405. 2016.
- SLATOR, N. J.; CALLISTER, A. N.; NICHOLS, J. N. Mechanical but not physical dormancy is a cause of poor germination in teak (*Tectona grandis* L. f.). **New Forests**, Amsterdam, v. 44, n. 1, p. 39-49, 2013.
- SMIDERLE, O. J.; SCHWENGBER, L. A. M. Superação da dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Boa Vista, v. 33, n. 3, p. 407 - 414, 2011.
- SOUZA FILHO, A. P. S.; GUILHON, G. M. S. P.; SANTOS, L. S. Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório revisão crítica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 689-697, 2010.
- TIWARI, C. K.; SHARMA, S.; VERMA, R. K. **Effect of fungicide and plant growth hormones on germination of teak (*Tectona grandis*)**. India: Journal of Tropical Forest Science, 2004.
- UPADHYAY, A.; EID, T.; SANKHAYAN, P. L. Construction of site index equations for even aged stands of *Tectona grandis* (teak) from permanent plot data in India. **Forest Ecology and Management**, Elsevier, v. 212, n. 1, p. 14–22, 2005.
- VIEIRA, A.H.; ROCHA, R.B.; LOCATELLI, M. et al. **Sistema de produção de teca para o estado de Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA Rondônia - Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, 2007.
- VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B.; REBELO, A. M. Avaliação de métodos para a superação de dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* L. f.). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, p. 273-278, 2009.
- VILLIERS, T. A. Seed dormancy In: KOSLOWSKI, T.T. **Seed biology**. NewYork, Academic Press Inc., v.2, p.220-281, 1972.
- YADAV, J. P. Pre-treatment of teak seed to enhance germination. **The Indian Forester**, India, p. 260–264, 1992.