



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**GUILHERME OCTÁVIO DE SOUSA SOARES**

**TÉCNICAS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE DIÁSPOROS DE TECA  
(*Tectona grandis* L.f.)**

**Araguatins - TO**

**2016**

**GUILHERME OCTÁVIO DE SOUSA SOARES**

**TÉCNICAS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE DIÁSPOROS DE TECA  
(*Tectona grandis* L.f.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO/*Campus* Araguatins, como exigência à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Me. Márcio Rogério Pereira Leite.

**Araguatins - TO**

**2016**

Soares, Guilherme Octávio de Sousa

Técnicas para superação da dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.) / Guilherme Octávio de Sousa Soares – Araguatins –TO, 2016. 39 f.

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2017.

Orientador: Prof. Me. Márcio Rogério Pereira Leite.

Coorientador: Prof. Drº Geri Eduardo Meneghello

1. Produção de mudas 2. Silvicultura 3. Tecnologia de sementes I.

Técnicas para superação da dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

TÍTULO: "Técnicas para superação da dormência de diásporos de Teca (*Tectona grandis* L. f.)"

AUTOR: **Guilherme Octávio de Sousa Soares**

ORIENTADOR: **Prof. Msc. Márcio Rogério Pereira Leite**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado (a) em 15 de dezembro de 2016.

\_\_\_\_\_  
**Prof. Msc. Márcio Rogério Pereira Leite**  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra. Eva Adriana Gonçalves de Oliveira**  
UNITINS/ Campus Araguatins

\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Raimundo Laerton de Lima Leite**  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

## DEDICATÓRIA

À minha família: Meus pais José Ribeiro Soares e Doralice Gomes de Sousa, minha irmã Virginia de Sousa Soares e meu irmão José Lucas de Sousa Soares.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me fortalecer a cada dia para seguir minhas batalhas, sabendo que Ele é meu sustento espiritual e elemento maior de minha existência.

Agradeço a minha família, alicerce de minha vida que sempre buscaram proporcionar o melhor para mim, que mesmo nos momentos mais difíceis não hesitaram em me apoiar. Saibam que este momento é o primeiro fruto de muitos que esta família irá colher, pois a instância maior desta família, minha mãe, sempre acreditou que a educação é a chave para a mudança.

Mulher guerreira e incomum, mãe você é responsável por este momento. Simples e alegre, pai você para mim é fonte de inspiração. Meus irmãos, Virginia e José Lucas saibam que a vida não nos escolheu ao acaso, vocês são para mim fontes de admiração e apoio. Compreensão e cumplicidade, Mônica você sempre esteve comigo, mesmo nos momentos mais difíceis.

Sou feliz pela grande família ao qual faço parte, família Soares e família Sousa, meus tios, primos, avós que sempre me proporcionaram momentos alegres, de amizade e humanidade. Meu avô Cirilo, *in memoria*, lembrarei de ti pelas longas e engraçadas histórias que nos alegravam nas noites de reunião da família.

Aos meus amigos de infância, Carol, Carla Priscilla, Mayck e Camila e aqueles que fui adquirindo ao longo do meu caminho, Naiara, Emanuela, Aline, Rafael, Leticia, Pedro Henrique, Maria Cristina, Helen e Rubens. Pessoas que sempre estiveram comigo, nos momentos alegres e difíceis de minha vida.

Foram cinco anos de estudos, dias e noites de sono e cansaço, mas nada que bons amigos não pudessem resolver, Paloma, Sebastião, Gelza, Marcos, Dariel, Dheime, Melquesedec, Gaspar, Luis Gustavo, Gerson, Gustavo, Rafael e tantos outros que fizeram desses 5 anos um momento de aprendizado na minha vida.

Por fim, essa grande família Instituto, eterna Escola Agrícola de Araguatins, que me ensinou a ser uma pessoa melhor e um profissional com ensinamentos de qualidade, professores Laerton Leite, Márcio Rogerio, Alfonso D'Imperio, Wyratan da Silva, Roberta Freitas, Samuel de Deus e aos demais. Aos servidores que sempre me atenderam e tiveram a paciência para comigo. E por fim, aos motoristas Baltazar e Supercilho pela concessão de ajuda no transporte ao campus do IFTO durante os 5 anos de curso. A todos, agradeço!

**Quanto mais você sua no treinamento, menos sangra no campo de batalha.**

(George S. Patton)

## RESUMO

Espécie originária do continente asiático e amplamente difundida nas zonas tropicais, a teca (*Tectona grandis* L.f.) é tida como uma das mais importantes culturas para fins madeireiros devido a sua rusticidade, dureza e durabilidade. Sua madeira é utilizada na construção de embarcações e moveis luxuosos, bem como na construção civil, assumindo alto preço no mercado internacional. No Brasil, com o advento do plano ABC e a crescente demanda por produtos madeireiros, esta cultura vem crescendo a cada dia no cenário da silvicultura nacional, sendo a região Centro Oeste a que concentra maior parte dos plantios. No Tocantins, a teca tem sido uma das apostas do governo estadual para alavancar a silvicultura no Estado, sendo uma das opções de melhor investimento. Entretanto, o fator limitante à sua exploração comercial consiste na baixa oferta de mudas para o plantio, uma vez que sua produção é baixa devido a suas sementes estarem inseridas em diásporos de alta resistência, sendo a taxa de germinação em campo de apenas 25 a 35%, o que torna necessário o uso de tratamentos capazes de superar a dormência. Neste sentido, objetivou-se avaliar diferentes métodos de superação da dormência nos diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.), de forma a obter indicações de técnicas eficazes na promoção de elevadas taxas de germinação, bem como na garantia de emergência regular e padronizada das sementes. Os testes foram realizados em laboratório, adotando-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Os tratamentos testados foram: T1 – testemunha, T2 – imersão dos diásporos em água, T3 – escarificação mecânica com esmeril elétrico, T4 – aquecimento dos diásporos a temperatura de 80° C por 6 horas, T5 – teste de impacto a 10 cm e T6 – teste de impacto a 20 cm. A parcela experimental consistiu de uma bandeja plástica, utilizando-se como substrato a areia lavada, onde foram semeados 25 diásporos de teca. O experimento foi conduzido no período de 29 dias, avaliando-se as seguintes variáveis: porcentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais, diásporos não germinados, índice de velocidade de emergência, massa fresca da plântula ( parte aérea + raízes), massa seca da plântula ( parte aérea + raízes) e comprimento médio da plântula. Todos os procedimentos metodológicos foram realizados com base nas Regras de Análises de Sementes. As avaliações estatísticas foram feitas com o auxílio do programa Assistat versão 7.7 beta. Verificou-se que, dentre as técnicas testadas para superação de dormência de diásporos de teca, a utilização do aquecimento dos diásporos foi o que proporcionou o maior número de sementes germinadas, além de apresentar o mesmo índice de velocidade de emergência do tratamento que utilizou imersão dos diásporos em água. Embora o uso do aquecimento tenha obtido maior porcentagem de sementes germinadas, o número de diásporos germinados ainda é considerado baixo.

**Palavras-chave:** produção de mudas, silvicultura, tecnologia de sementes.



## ABSTRACT

Species native to Asia and widespread in tropical areas, teak (*Tectona grandis* L. F.) is considered one of the most important crops for timber purposes due to its hardness, toughness and durability. Its wood is used in the construction of boats and luxury furniture, as well as in construction, assuming high price in the international market. In Brazil, with the advent of the ABC plan and the growing demand for wood products, this culture is growing every day in the national forestry scenario, with the Midwest region which concentrates most of the plantations. In Tocantins, teak is one betting of the state government to leverage forestry in the state, being one of the best investment options. However, the limiting factor to production is in low offer of seedlings for planting since its production is low due to its seeds are inserted into diaspores high strength, the germination rate being in the field of only 25-35% which makes necessary the use of treatments pre germination. In this sense, the objective was to evaluate different methods of overcoming dormancy in the teak diaspores (*Tectona grandis* L.f.), in order to obtain indications of efficient techniques to promote high germination rates, as well as the guarantee of regular and standardized seed emergence . The tests were done in the laboratory whose substratum utilized washed sand and the experimental design was completely randomized (DIC), with 6 treatments and 4 replications, totaling 24 experimental plots. The treatments were: T1 - control, T2 - immersion of the seeds in water, T3 - mechanical scarification with electric emery, T4 - heating diaspores a temperature of 80 ° C for 6 hours, T5 - impact test at 10 cm and T6 - impact test at 20 cm. The parameters evaluated were: percentage of germination, normal plantlets, abnormal plantlets, diaspores not germinated, emergency speed index, plantlets green mass, dry mass of plantlets and average length of plantlets. All methodological procedures were performed based on Analyses Rules of Seed. The statistical evaluations were made with the help of Assistat program version 7.7 beta. The use of warming of the diaspores was the one that obtained the largest number of seeds germinated besides presenting the same rate of emergency speed of the treatment that used immersion of the diaspores in water. Although the use of heating was the best in the percentage of germinated seeds, the number of germinated diaspores is still considered low.

**Keywords:** seedling production, forestry, seed technology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1</b>	Estruturas metálicas utilizadas para causar impacto sobre os diásporos de teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.).....	22
<b>FIGURA 2</b>	Estruturas de diásporos de Teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.) em processo de germinação.....	26
<b>FIGURA 3</b>	Danos causados por testes de impactos sobre diásporos de teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.).....	28
<b>FIGURA 4</b>	Distribuição da germinação de diásporos de teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.), submetidos a diferentes tratamentos para superação da dormência, em função do tempo. . Araguatins – TO, 2016.....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Porcentagem de germinação de diásporos de Teca (GERMINAÇÃO), porcentagem de plântulas normais (PN) germinadas, porcentagem de diásporos não germinados (DNG).....	25
<b>TABELA 2</b>	Índice de velocidade de germinação (IVG) de diásporos de Teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.) submetidos a diferentes métodos para superação da dormência.....	31
<b>TABELA 3</b>	Massa fresca da plântula (MFPL), massa seca da plântula (MSPL) e comprimento médio de plântulas (CMP) de Teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.) submetidos a diferentes tratamentos para superação da dormência.....	33

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
3.1 Objetivo geral.....	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
4.1 A cultura da teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.).....	14
4.2 Exigências edafoclimáticas e de fertilidade para a teca.....	15
4.3 Diásporos de teca.....	16
4.4 Técnicas para quebra da dormência da teca.....	17
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
5.1 Local de estudo.....	20
5.2 Obtenção e seleção dos diásporos de teca.....	20
5.3 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos.....	20
5.4 Variáveis avaliadas.....	22
5.5 Condução do experimento.....	23
5.6 Análise Estatística.....	24
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
6.1 Porcentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais e diásporos não germinados.....	25
6.2 Primeira contagem, distribuição da germinação no tempo e índice de velocidade de germinação.....	29
6.3 Massa fresca, massa seca e comprimento médio da plântula.....	31
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da teca (*Tectona grandis* L.f.) encontrou no Brasil condições ideais para o seu desenvolvimento, refletindo na sua produtividade que é bem superior a daquelas encontradas em outros sítios de produção pelo mundo, inclusive em regiões de ocorrência natural (ANGELO et al., 2009).

Amplamente utilizada na construção civil, móveis e embarcações, esta cultura vem crescendo ano após ano no cenário nacional de florestas plantadas. Em 2008 a área plantada com esta espécie era de 58.810 ha passando para 67.329 ha em 2012, o que demonstra haver um crescimento considerável na área de produção desta cultura. Os estados onde se concentram os maiores plantios são Mato Grosso, Amazonas e Acre (ABRAF, 2010; ABRAF, 2013).

Com o advento do Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), tende-se a aumentar a área de produção de florestas plantadas, neste caso espécies com grandes potenciais econômicos devem assumir papel fundamental para consolidação destas políticas adotadas pelo Governo Federal. Tsukamoto Filho et al. (2003) aponta ser a cultura da teca uma ótima opção de investimento devido à qualidade de sua madeira e a alta demanda por este produto no mercado internacional.

O Tocantins assumiu compromisso, através de um plano estadual para emissão de baixo carbono, de contribuir com 0,3 milhões de hectares com florestas plantadas no estado, o que representaria 11% destas florestas no território nacional, meta esta a ser alcançada até 2020. Dentre as espécies silviculturais que estão na aposta do governo do estado para alcançar essa média, destacam-se o eucalipto, a seringueira e a teca (SEAGRO, 2013).

Entretanto, a teca apresenta como principal fator limitante à sua produção, a baixa taxa de germinação, além da emergência lenta e irregular. Tais fatores são atribuídos ao fato da semente estar inserida em diásporos duros e de alta resistência. Para se ter ideia deste entrave, a taxa de germinação em campo é de 25 a 35% e o tempo de emergência pode variar de 10 a 90 dias após a semeadura (VIEIRA, ROCHA e REBELO, 2009).

## 2 JUSTIFICATIVA

A necessidade de se obter produtos florestais, sejam para fins madeireiros ou não, tem gerado a necessidade de se conhecer técnicas capazes de maximizar os sistemas de cultivo de florestas. Conhecer técnicas que possibilitem produção de mudas vigorosas e de qualidade se torna o primeiro passo para o sucesso da silvicultura.

Constituindo-se de uma das espécies que vem tomando destaque no cenário da silvicultura brasileira, a teca ainda encontra como principal gargalo no seu sistema de produção a baixa taxa de germinação de suas sementes e germinação lenta e irregular. Tal fato está relacionado à resistência da estrutura tetralocular que reveste suas sementes.

Muito embora exista um grande material de estudo acerca da cultura da teca, no Brasil os estudos ainda são incipientes e centralizados tornando-se necessários estudos que reflitam o real comportamento da cultura em território nacional, em especial ao estado do Tocantins que vem sendo a unidade federativa que tem apostado na silvicultura como um grande potencial econômico e social.

Desta forma, é necessário o estudo de técnicas capazes de proporcionar a quebra da dormência destas sementes, de modo a garantir a ofertada de mudas de qualidade e com um ótimo padrão de desenvolvimento no campo, de tal forma que se obtenha plantios vigorosos e produtivos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar diferentes métodos de superação da dormência nos diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.), de forma a obter indicações de técnicas eficazes na promoção de elevadas taxas de germinação, bem como na garantia de emergência regular e padronizada das sementes.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Comparar diferentes métodos de superação da dormência de diásporos de teca;
- Verificar qual a técnica capaz de proporcionar maior taxa de germinação das sementes;
- Apontar técnicas de produção de mudas, de baixo custo e fácil operação, que melhor se adeque à cultura.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 A cultura da Teca (*Tectona grandis* L.f.)

A teca tem sua origem no continente asiático, mais precisamente na Índia, Tailândia e Laos, sendo levada a centenas de anos para a Indonésia e o Sri Lanka. Cultivada em diversas partes do mundo, como nas Américas Central e do Sul, além da África, consistindo numa espécie de grande importância econômica, pois é tida como uma das principais espécies tropicais para fins madeireiros (PELLISSARI, CALDEIRA e DRESCHER, 2013).

Da família das Lamiáceas, a teca é classificada como uma espécie caduca, ou seja, suas folhas caem durante o período de seca. Quanto à sua inflorescência, a mesma pode ser observada durante os meses de junho a setembro, em território brasileiro (SCHUHLI e FILHO, 2010).

Sua árvore pode atingir uma altura de 35 m e Diâmetro na Altura do Peito (DAP) maior que 100 cm (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003). Apresenta tronco retilíneo, resistência ao ataque de pragas, doenças e ao fogo, destacando-se também pela beleza, resistência e durabilidade da sua madeira, o que a torna um produto altamente exigido no mercado internacional de produção de madeira (MACEDO et al., 2005).

Sua madeira, amplamente utilizada na construção civil e naval, além de móveis finos, tem como principal diferencial para a madeira do mogno a sua rusticidade, rápido crescimento em altura e tronco pouco sujeito a bifurcações, o que torna esta espécie uma das melhores produtoras de madeiras de qualidade (LORENZI, 2003).

Outra utilidade da espécie consiste na produção de energia, apresentando inúmeras vantagens em relação à geração de energia através de combustíveis fósseis. Devido ao fato da teca ser cultivada nos cinco primeiros anos com uma densidade de plantio de 1.667 plantas/ha, há a necessidade de que no 5º ano sejam realizados desbastes de 40 a 60% das plantas por hectare. Pensando na destinação dessa madeira oriunda dos desbastes na cultura da teca, Silva et al. (2015) aponta a utilização deste material como gerador de energia.

Essa cultura também tem se tornado uma importante espécie silvícola para sistemas silvipastoris, onde alia-se o sistema de produção de florestas com a atividade de bovinocultura. Em estudo sobre a viabilidade econômica de sistemas



silvipastoris com a cultura da teca e do paricá, Manesch, Santana e Veiga (2009) concluíram que a rentabilidade foi maior no sistema silvipastoril com a teca do que aquele com a cultura do paricá, tal fato se explica pelo preço de mercado da teca ser superior ao paricá.

Estima-se que haja no mundo cerca de 4,3 milhões de hectares cultivados com cultura da teca, sendo que 83% desses cultivos estão localizados na Ásia, 11% na África e 6% na América. Os países que se destacam na produção desta espécie é a Índia e a Indonésia com 44% e 31%, respectivamente, da área plantada com esta cultura no continente asiático. O único país que depende do extrativismo de florestas naturais para a produção de madeira de teca é Mianmar (PELISSARI et al., 2014).

No Brasil, relata-se que a introdução desta espécie se deu por volta da década de 1960 na região de Cáceres – MT, pela empresa Cáceres Florestal S.A.. Em território brasileiro, cujas condições climáticas são semelhantes aos países de origem da espécie, a teca apresenta ciclo médio de produção de 25 anos, bem inferior ao ciclo de produção das regiões de origem, que é de 80 anos. Entretanto, essa diferença exacerbada se deve, principalmente, aos tratamentos culturais empregados e à melhor fertilidade do solo (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

#### **4.2 Exigências edofoclimáticas e de fertilidade para a teca**

No que se refere às condições climáticas, a teca se adapta muito bem a diferentes climas, crescendo em regiões com precipitação média anual entorno de 1.300 a 2.500 mm ano<sup>-1</sup> e temperatura variando de 2 a 48 °C. Quanto aos solos de cultivos, essa cultura não tolera encharcamento, daí o fracasso em plantios realizados em solos argilosos ou mal drenados (FLOREZ, 2012).

Condições tropicais moderadamente quentes e úmidas, em associação a um período de seca de três a cinco meses no ano favorecem o desenvolvimento da cultura. A teca é extremamente sensível à competição inter e/ou intra-específica, bem como por luz e nutrientes (CHAVES, 2013).

A cultura se desenvolve bem em diferentes tipos de solo, dando-se preferência por solos de textura franco arenosa a argilosa, com alta fertilidade e bem profundos. Para um bom manejo nutricional da cultura, torna-se necessário a

manutenção dos níveis de fertilidade nas camadas superficiais do solo, onde se encontram maior parte das raízes (PELISSARI, 2012).

No quesito fertilidade, a teca é eficiente na utilização do fósforo e altamente exigente em cálcio, enquanto para o nutriente magnésio, baixos níveis desse elemento são suficientes para suprir a demanda pela planta. Quanto a acidez, não se tem, ainda, uma determinada faixa ideal de pH para a cultura, enquanto a acidez pelo elemento  $Al^{3+}$  é altamente prejudicial (PELISSARI et al., 2014). Dentre os macronutrientes, deficiência em N e Ca são os mais danosos quando a planta está em fase inicial de desenvolvimento (BARROSO et al., 2005).

Em estudo sobre a influência da saturação da acidez em cultivos de teca na Costa Rica, Alvarado e Fallas (2004) concluíram que quando a saturação por acidez do solo atinge 3%, há perda considerável no incremento médio anual em altura da planta, sendo que quando valores de saturação com cálcio atingem 68%, há favorecimento no desenvolvimento da planta.

### **4.3 Diásporos da teca**

Com uma inflorescência do tipo panícula, esta estrutura reprodutiva é composta por cachos apresentando cerca de 700 a 3.500 flores brancas e pequenas. Entretanto, mesmo com este alto número de flores, somente de 1 a 2% se desenvolvem em frutos. Seu fruto constitui-se de uma estrutura esférica de 5 a 29 mm, é revestido por uma fina membrana que tem um ligeiro papel de proteção. O fruto, do tipo drupa, estrutura subglobosa e tetralocular, pode conter de 1 a 4 sementes, que, por sua vez são pequenas, delicadas e oleaginosas, com comprimento aproximado de 5 a 6 mm (PELISSARI et al., 2014).

Os frutos da teca, que são as estruturas de dispersão da espécie, é denominado de diásporo. As sementes, que estão dentro do diásporo, apresenta característica de germinação lenta e irregular, isso devido ao fato do fruto ser duro e possuir alta resistência, dificultando a emergência do embrião e funcionando como uma barreira física a entrada de água e oxigênio (VIEIRA, ROCHA e REBELO, 2009).

Os frutos variam muito quanto ao tamanho e peso, sendo que um quilo destes frutos pode chegar a conter de 1.250 a 3.100 sementes, dependendo do local de produção e da procedência das sementes. Muito embora seja um fruto tetralocular,

difícilmente se encontra quatro sementes, sendo que o normal é de um a três sementes por fruto (CALDEIRA et. al., 2000).

A taxa de germinação das sementes no campo é considerada baixa, atingindo cerca de 25 a 35%, além da desuniformidade na emergência das plântulas, que pode variar de 10 a 90 dias. Em função disso, é recomendável que se realize técnicas capazes de superar a dormência destas sementes (VIEIRA, ROCHA & REBELO, 2009).

#### **4.4 Técnicas para quebra da dormência da Teca**

O processo de dormência em sementes pode ser entendido como um mecanismo natural para garantia da perpetuação da espécie, pois possibilita que a semente permaneça viável durante um longo período de tempo, até que a mesma encontre condições favoráveis ao seu desenvolvimento. A dormência está relacionada à adaptação da espécie ao seu ambiente de vida onde, de acordo com as condições edafoclimáticas e ambientais as mesmas adquiriram, através do processo da evolução, meios de sobrevivência neste ambiente (MARTINS, 2012).

Segundo Fowler e Bianchetti (2000), os tipos de dormência em sementes são classificados em: dormência tegumentar ou exógena e dormência embrionária ou endógena. Na primeira situação, há impedimento do tegumento ou do pericarpo à difusão de água e ar, impedimento este que pode ser causado pela presença de compostos químicos ou de resistência mecânica ao crescimento do embrião. São classificadas em dormência embrionária, aquelas sementes que mesmo que haja remoção do tegumento não há desenvolvimento do embrião devido a diversas causas embrionárias como embrião imaturo, ou presença de inibidores fisiológicos.

O processo de dormência em sementes é fortemente ativo naquelas recém colhidas, sendo que o armazenamento destas constitui-se em um dos métodos indicados para quebra da dormência, uma vez que a dormência das sementes é inversamente proporcional à sua idade pois, quanto mais novo é o fruto maior será a ação dos fatores promotores da dormência. O uso da escarificação mecânica constitui-se de uma importante técnica para a superação da dormência em sementes que possuem dificuldades para absorção de água e gases devido à impermeabilidade do tegumento (MARCOS FILHO, 2005).

Floriano (2004) aponta algumas alternativas para a superação da dormência de sementes florestais, dentre elas destaca-se a escarificação química e mecânica, estratificação fria e quente, choque térmico e embebição em água fria.

Na escarificação química as sementes são imersas em ácido sulfúrico, considerando-se se o tempo de acordo com a espécie florestal e sob uma temperatura de 19 a 25 °C, sendo que posteriormente as mesmas são lavadas em água corrente. A escarificação mecânica consiste, basicamente, em submeter as sementes a abrasão de forma que o tegumento seja retirado sem prejudicar o embrião (FOWLER & BIANCHETTI, 2000).

Para a superação da quebra da dormência dos diásporos de teca, DIAS et al. (2009) verificaram que a imersão de diásporos de teca no ácido sulfúrico nas dosagens de 33,5% por três minutos e na concentração de 35,5% por um foram eficazes para a superação da dormência.

Figueiredo (2005) recomenda a imersão dos diásporos em água durante a noite e exposição dos mesmos durante o dia, para tanto, o processo deve ser repetido três vezes, para que a quebra da dormência da semente seja feita através do choque térmico. Quanto ao uso da água, DIAS et al. (2009) aponta que a imersão dos diásporos em água corrente por 72 horas é a técnica mais indicada quando se considera os parâmetros ambientais e econômicos. Esses últimos autores ressaltam ainda que a imersão dos diásporos em água sob temperatura de 85 °C não é indicado para a quebra da dormência, uma vez que pode danificar o embrião.

Tsukamoto Filho et al. (2003) cita vários outros métodos utilizados para a superação da dormência de sementes de teca, recomendando algumas técnicas como mistura de esterco e água, tratamento por calor e ciclos alternados de submersão em água e exposição ao sol como meios propostos para a redução da baixa taxa de germinação destas sementes. Entretanto, a que vem sendo empregada em maior escala é a remoção mecânica do exocarpo.

Rocha et al. (2011), avaliando os fatores temperatura e escarificação no processo de quebra da dormência em diásporos de teca, concluíram que o uso de altas temperaturas, sem escarificação, constituiu no tratamento que obteve os melhores resultados, e que a exposição dos diásporos a alternância de temperaturas favoreceu a germinação.

O uso de altas temperaturas também mostrou-se promissor para a superação da dormência dos diásporos de teca, onde Ferreira et al. (2016)

observaram que quando os mesmos foram expostos a temperatura de 80° C por 12 horas foi obtido os maiores percentuais de germinação, dentre os tratamentos avaliados, entretanto os autores recomendam pesquisas mais aprofundadas quanto ao uso de altas temperaturas pois, mesmo que tenha apresentado os melhores resultados, esses ainda apresentavam baixa taxa de germinação, de apenas 35%.

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 Local de estudo**

O trabalho foi desenvolvido em sala mantida fechada, no IFTO – Campus Araguatins, localizada a cerca de 5 Km do município de Araguatins no povoado Santa Tereza, extremo norte do estado do Tocantins.

A sala possuía ar condicionado, para manutenção da temperatura do ambiente em torno de 30 °C, e três ventiladores ligados diariamente por 5 minutos para proporcionar a circulação de ar. O acompanhamento da temperatura ambiente foi realizado com auxílio de um termômetro analógico.

### **5.2 Obtenção e seleção dos diásporos de teca**

Os diásporos avaliados foram obtidos através da doação da empresa especializada na comercialização de sementes, Caiçara Comércio de Sementes. De acordo com as análises do lote, avaliadas pela própria Empresa obteve-se viabilidade, 70% de germinação e 90% de pureza, cuja safra foi de 2016.

Os diásporos foram previamente selecionados, com a exclusão daqueles que apresentaram, visualmente, algum dano proporcionado por ataque de fungos, perfurações ou quebrados, mostrando-se fisicamente danificados. Posteriormente, os mesmos foram medidos, com o auxílio de um paquímetro digital, excluindo-se aqueles que apresentavam diâmetro inferior a 10 mm e superior a 15 mm. O exocarpo e qualquer outro material inerte aderido aos diásporos também foram previamente retirados.

### **5.3 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos**

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 parcelas.

Os tratamentos avaliados foram os seguintes:

- T1 – testemunha, sem nenhum tratamento de superação de dormência;
- T2 – imersão em água por 12 horas e exposição ao sol por 12 horas, processo repetido três vezes;

- T3 – escarificação mecânica por 5 segundos com esmeril elétrico;
- T4 – estufa a 80° C por 6 horas;
- T5 – teste de impacto sobre o diásporo a altura de 10 cm;
- T6 – Teste de impacto sobre o diásporo a altura de 20 cm;

Para o tratamento 2, os diásporos foram colocados em saco de pano e, posteriormente foram mantidos em recipiente plástico contendo água até sua borda, de forma que os diásporos pudessem ficar totalmente imersos. A água foi trocada a cada 6 horas. No momento da exposição ao sol, os diásporos foram colocados sobre saco plástico de cor preta para intensificar o aquecimento dos mesmos.

O tratamento 3 foi obtido com o uso de esmeril elétrico, expondo-se o diásporo lateralmente a abrasão por cerca de 5 segundos, de forma que o mesocarpo fosse removido no local de exposição e o endocarpo fosse previamente danificado. Para tanto, tomou-se o cuidado de não danificar a semente.

No tratamento 4, os diásporos foram expostos a temperatura de 80° C durante 6 horas em estufa com circulação forçada de ar.

Para os tratamentos T5 e T6, utilizou-se uma estrutura metálica contendo uma base, unida a uma barra de ferro, esta última na posição vertical, ao qual foi acoplada a uma estrutura cilíndrica que possibilitasse a passagem de uma barra maciça de ferro com um peso de 1,1 kg (Figura 1), de tal maneira que ao soltar a estrutura maciça de ferro, a mesma pudesse atingir, na porção lateral, o diásporo de modo a causar um impacto sobre o fruto semente. Para o T5, a barra maciça de ferro foi solta a uma altura de 10 cm da base, enquanto para o T6 a altura foi de 20 cm.

**FIGURA 1:** Estruturas metálicas utilizadas para causar impacto sobre os diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.).



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

#### 5.4 Variáveis avaliadas

As variáveis avaliadas seguiram a metodologia proposta no Manual de Procedimentos de Análise de Sementes Florestais (LIMA JUNIOR, 2011), onde:

- **Porcentagem de germinação:** obtido pelo relação entre o número de sementes que produziu plântulas normais, e o número total de diásporos avaliados.
- **Plântulas normais:** foram consideradas plântulas normais aquelas que apresentaram suas estruturas essenciais bem desenvolvida, completas, proporcionais e sadias, de forma que mostraram potencial para continuar seu desenvolvimento.
- **Plântulas anormais:** foram classificadas neste parâmetro, aquelas plântulas que não mostraram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, mesmo em condições favoráveis.
- **Sementes não germinadas:** foram consideradas sementes não germinadas aquelas consideradas duras, dormentes e mortas.
- **Índice de Velocidade de Germinação (IVG):** Para a determinação do (IVG) foi utilizado a equação sugerida por Malquire (1962):



$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn), \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação (dias)

G1, G2, Gn = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda, até a última contagem.

N1, N2, Nn = número de dias de semeadura na primeira, na segunda, até a última contagem.

- **Primeira contagem de germinação:** consistiu no número de diásporos germinados no primeiro dia de contagem, ou seja, aos 14 dias após a semeadura.
- **Massa fresca da plântula:** para determinação deste parâmetro, foi utilizada toda a plântula, parte aérea e raízes, tomando-se o cuidado de limpar as raízes de forma a eliminar vestígios do substrato utilizado na avaliação. Após processo de limpeza das raízes, a plântula foi pesada em balança analítica com precisão de 4 casas decimais.
- **Massa seca da plântula:** neste processo, as plântulas foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar com temperatura de 65° C por 72 horas. Posteriormente, as mesmas foram pesadas em balança analítica com precisão de 4 casas decimais (RODRIGUES, 2010).
- **Comprimento médio da plântula:** este parâmetro foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital. Devido ao fato de as parcelas experimentais não produzirem as mesmas quantidades de plântulas, foi feita uma média onde,  $MCP = CTP/NP$  sendo MCP (Média do Comprimento de Plântulas), CTP (Comprimento Total das Plântulas, sendo a somatória do comprimento de todas as plântulas da parcela) e NP (Número de Plântulas por parcela).

## 5.5 Condução do experimento

Após seleção, classificação e submissão ao tratamento de superação da dormência, os diásporos de teca foram submersos numa solução de hipoclorito de sódio a 2%, por 4 minutos, seguido de lavagem com água destilada conforme metodologia descrita por Dias et al. (2009), de forma a promover a desinfecção do material avaliado.

Os diásporos então foram semeados em bandejas plásticas com dimensões 54 x 38 x 16 cm, contendo como substrato areia lavada. A areia lavada utilizada foi previamente peneirada em malha de 0,5 mm para padronização das partículas e em seguida, esterilizada em estufa por duas horas a 200°C, pela qual foi procedida.

A quantidade de água adicionada ao substrato foi determinada conforme metodologia descrita para Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os diásporos foram distribuídos a uma profundidade média de 3 cm, de forma que o hilo fosse posicionado para baixo. Para manutenção da umidade do substrato foi adicionado, semanalmente, 500 ml de água em todas as parcelas.

As bandejas semeadas foram mantidas em sala mantida com temperatura controlada de 30° C. A contagem das sementes germinadas iniciou-se no 14º dia até o dia 29º após a semeadura, conforme recomendações de Brasil (2009).

## **5.6 Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, com significância aferida através do teste F ( $p \leq 0,05$ ). Para comparação das médias, foi empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico Assistat.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Porcentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais e diásporos não germinados

O tratamento no qual os diásporos foram submetidos à temperatura de 80° C por 6 horas (T4), foi o que proporcionou a maior porcentagem de germinação (Tabela 1), e conseqüentemente obteve o menor número de diásporos não germinados. O uso da imersão dos diásporos em água (T2) foi o segundo método que proporcionou maior taxa de germinação, sendo os demais tratamentos estatisticamente iguais entre si.

**TABELA 1:** Porcentagem de germinação de diásporos de Teca (GERMINAÇÃO), porcentagem de plântulas normais (PN) germinadas, porcentagem de diásporos não germinados (DNG).

Tratamentos <sup>(1)</sup>	%	
	Germinação	DNG
T1	6.00000 c	94.00000 a
T2	27.00000 b	73.00000 b
T3	14.00000 c	86.00000 a
T4	44.00000 a	56.00000 c
T5	12.00000 c	88.00000 a
T6	6.00000 c	94.00000 a
F	38.3359 *	38.3359 *
Média	18.16667	81.833333
CV	26.34	5.85

<sup>(1)</sup> T1: testemunha, sem nenhum tratamento de superação de dormência; T2: imersão dos diásporos em água; T3: escarificação mecânica com esmeril elétrico; T4: exposição dos diásporos a temperatura de 80° C por 6 horas; T5: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 10 cm; T6: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 20 cm. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ ). Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

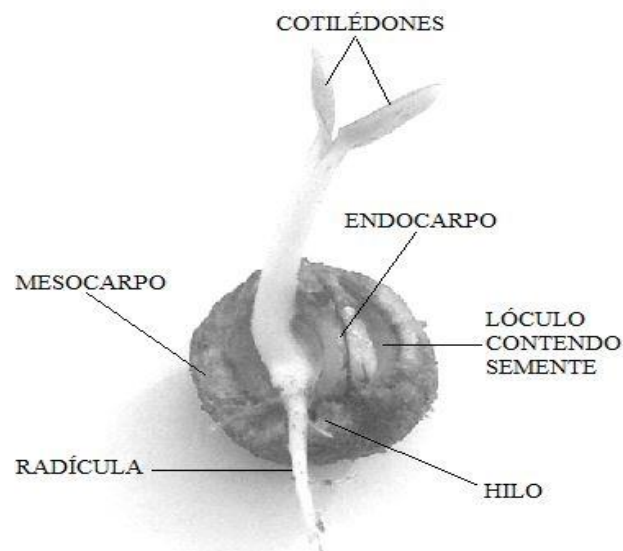
Vieira, Rocha e Rebelo (2009) ao avaliarem o uso do aquecimento dos diásporos a 80° C por 12 horas, seguido de imersão em água por seis horas obtiveram taxa de germinação de 78%, sendo este o melhor dentre os tratamentos avaliados. Ferreira et al. (2016) também utilizaram o mesmo tratamento, mas sem

posterior imersão dos diásporos em água, e chegaram a uma porcentagem de germinação equivalente a de 35%.

Pasa e Binsfeld (2012) avaliaram a interação entre os fatores aquecimento e escarificação para superação da dormência em diásporos de teca e constataram que o uso do aquecimento proporcionou os melhores resultados na taxa de germinação dos diásporos e os tratamentos que, posterior ao aquecimento passaram por escarificação, foram os que obtiveram as menores taxas de germinação. Ferreira et. al (2016) atribuem os melhores resultados para germinação ao aquecimento devido ao fato de este processo deixar as paredes do diásporos menos resistentes, facilitando assim o processo de embebição de água e emergência da plântula.

Com o processo de aquecimento pode ter havido a retirada de grande parte do conteúdo de água existente no endocarpo do fruto (Figura 1), camada do diásporo com maior dureza, o que conseqüentemente deixou a estrutura mais fragilizada, em especial o local de encontro entre o endocarpo e o hilo da semente, local este onde se inicia o processo de emissão da radícula.

**FIGURA 2:** Estruturas de diásporo de Teca (*Tectona grandis L.f.*) em processo de germinação.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016).

Um possível processo de deslignificação do endocarpo do diásporo pode ter sido a causa da obtenção dos melhores resultados na taxa de sementes

germinadas, uma vez que o principal empecilho para a germinação da semente, a resistência do endocarpo, foi superada no processo de aquecimento do mesmo sem que o embrião pudesse ser danificado. Desta forma, o uso deste processo consiste em uma alternativa economicamente viável para a cultura, uma vez que equipamentos e/ou procedimentos práticos que sejam capazes de proporcionar calor seco podem ser utilizados, desde que estudos sejam desenvolvidos para testar tais vantagens.

A imersão dos diásporos em água e posterior exposição ao sol (T2) pode ter fragilizado o endocarpo de forma que, a exposição ao sol foi responsável pela fragilização do endocarpo, assim como o aquecimento do diásporo em estufa (T4), entretanto com menos intensidade. Tal processo, aliado a imersão dos diásporos em água, facilitou a embebição da semente, possibilitando alguma vantagem no processo de superação de dormência da semente em relação aos demais tratamentos, sendo inferior somente ao tratamento com uso exclusivo do aquecimento do diásporo em estufa (T4). Portanto, sugere-se trabalhos capazes de avaliar com maior clareza a inter-relação entre o aquecimento dos diásporos, seja pela exposição ao sol ou em estufa, e posterior imersão dos mesmos em água na promoção da superação da dormência em diásporos de teca.

No que se refere ao uso da escarificação, observa-se que ao desgastar o mesocarpo e parte do endocarpo apenas em um único local, normalmente na parte lateral, não há garantia que haja maior absorção de água pela semente pois, ao romper esta camada não necessariamente a semente ficará mais susceptível a absorção de água, isso porque as sementes estão inseridas em lóculos distintos dentro do fruto semente, lóculos estes que são divididos por uma resistente camada.

Os testes de impacto sobre os diásporos (T5 e T6) apresentaram como desvantagem a grande perda de diásporos pelo forte impacto sobre o fruto, causando danos ao embrião e muitas das vezes o completo esmagamento dos mesmos (Figura 3). Mesmo naqueles em que não foram detectados estes empecilhos não houve aumento na taxa de germinação de sementes, sendo estatisticamente igual ao tratamento sem uso de nenhum método de superação de dormência dos diásporos (T1).

**Figura 3:** Danos causados por testes de impactos sobre diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.).



**Fonte:** Arquivo pessoal do autor (2016).

Quanto ao número de diásporos não germinados, os mesmos foram classificados como diásporos duros, conforme estabelecido por Lima Junior (2011), sendo aqueles diásporos que não absorveram água e mantiveram-se duros, permanecendo do mesmo modo de quando foram semeados.

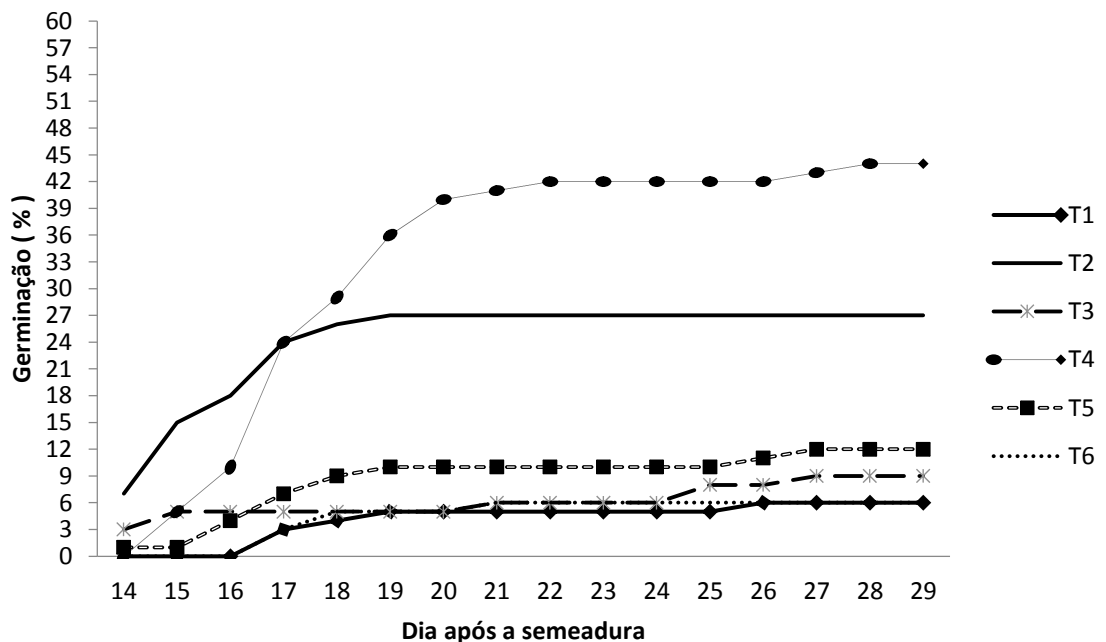
A porcentagem de diásporos não germinados (DNG) obedeceu a ordem inversa da porcentagem de germinação (GERMINAÇÃO), cujo a utilização do aquecimento em estufa (T4) foi o que obteve o menor numero de DNG, seguido do tratamento que utilizou imersão em água e exposição do diásporo ao sol (T2). Os demais tratamentos foram estatisticamente iguais entre si, sendo inferiores aos dois métodos anteriores.

Em nenhum dos tratamentos testados foram encontradas plântulas anormais, sendo a taxa de plântulas normais correspondente a 100%, em todos os métodos avaliados, dentre os diásporos que germinaram. Este parâmetro mostrou que nenhum dos tratamentos danificou ou influenciou a formação das estruturas essenciais da plântula.

## 6.2 Primeira contagem, distribuição da germinação no tempo e índice de velocidade de germinação (IVG)

Observa-se que, para o tratamento com uso de aquecimento a temperatura de 80° C (T4), a porcentagem de germinação foi crescente (Figura 2) entre 14 a 22 DAS, sendo que posterior a este período este parâmetro tornou se constante até 26 DAS e atingindo ponto máximo aos 29 DAS, considerado neste trabalho como o último dia de avaliação, conforme Brasil (2009).

**FIGURA 4:** Distribuição da germinação de diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.), submetidos a diferentes tratamentos para superação da dormência, em função do tempo. . Araguatins – TO, 2016.



T1: testemunha, sem nenhum tratamento de superação de dormência; T2: imersão dos diásporos em água; T3: escarificação mecânica com esmeril elétrico; T4: exposição dos diásporos a temperatura de 80° C por 6 horas; T5: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 10 cm; T6: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 20 cm.

A interrelação entre porcentagem de germinação e dias após a semeadura para o tratamento com imersão em água (T2), mostrou que o ponto máximo de germinação foi alcançado aos 19 DAS onde, a partir deste período não houve variação no percentual de germinação. O tratamento testemunha (T1) e uso de impacto sobre a semente a altura de 20 cm (T6) mostraram-se iguais quanto a

distribuição do tempo de germinação onde houve crescimento na porcentagem de germinação somente entre os 16 e 19 DAS.

O teste de impacto a 10 cm sobre o diásporo (T5) proporcionou aumento na porcentagem de germinação entre 15 e 19 DAS, atingindo ponto máximo aos 27 DAS. Quanto ao tratamento com uso da escarificação mecânica (T3), a distribuição da germinação em função do tempo, demonstrou que após as primeiras germinações, 14 DAS, houve um longo período de estagnação, só retomando o aumento na taxa de germinação entre os 24 e 27 DAS.

De maneira geral, a maior porcentagem de germinação de diásporos de teca se concentrou até 20 DAS, sendo que logo após este período a distribuição da germinação em função do tempo tornou-se se pouco variável, tendo incremento de no máximo 2%.

Com a utilização do índice de velocidade de emergência (IVG) em teste de germinação, pode-se determinar o vigor das sementes, pois as sementes que possuem maior IVG são mais vigorosas (OLIVEIRA et al., 2009).

Com a determinação do vigor da semente, é possível avaliar a qualidade fisiológica das mesmas, uma vez que o vigor da semente é descrito como a capacidade que a semente dispõe para realizar as tarefas do processo germinativo, ou seja, é entendido como o nível de energia que a semente dispõe para formar uma nova plântula (SANTOS e PAULA, 2009).

Desta forma, os tratamentos para superação da dormência que obtiveram as maiores médias quanto ao IVG (Tabela 3), foram aqueles que utilizaram o emprego do aquecimento (T4) e a imersão em água (T2), com valores de IVG de 0,63180 e 0,44340 plântulas por dia, respectivamente. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, mostrando que estes métodos de superação da dormência em diásporos de teca não influenciaram no índice de velocidade de germinação das sementes.

A utilização do aquecimento (T4) e a imersão dos diásporos em água (T2) podem ter sido capazes de acelerar o processo de germinação, o que conseqüentemente aumentou o IVG destes dois tratamentos, uma vez que, possivelmente aumentaram a permeabilidade do diásporo à entrada de água, possibilitando que o embrião pudesse entrar em pleno processo de germinação.



**TABELA 2:** Índice de velocidade de germinação (IVG) de diásporos de Teca (*Tectona grandis* L.f.) submetidos a diferentes métodos para superação da dormência.

Tratamento <sup>(1)</sup>	IVG
	plântulas/dia
T1	0,08113 b
T2	0,44340 a
T3	0,19423 b
T4	0,63180 a
T5	0,16863 b
T6	0,08378 b
F	27,2548*
Média	0.26716
<b>CV (%)</b>	<b>31,89</b>

<sup>(1)</sup> T1: testemunha, sem nenhum tratamento de superação de dormência; T2: imersão dos diásporos em água; T3: Escarificação mecânica com esmeril elétrico; T4: exposição dos diásporos a temperatura de 80° C por 6 horas; T5: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 10 cm; T6: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 20 cm. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ ). Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Uma maior velocidade de germinação poderá refletir em maiores taxas de crescimento inicial das plântulas, bem como maior taxa de crescimento durante todo o ciclo da cultura, uma vez que quando há uma velocidade de emergência rápida a plântula logo começará a realizar processos fotossintéticos que possibilitarão maior crescimento em relação às demais plântulas com IVG inferior. Isso se deve ao fato de que quando a semente apresenta IVG superior, a plântula logo desenvolverá suas raízes e parte aérea, o que possibilitará a esta maior aproveitamento dos recursos naturais e conseqüentemente há um melhor desenvolvimento dos processos fisiológicos da planta, acarretando, assim, em maior probabilidade de sucesso no seu estabelecimento (GUEDES et al., 2015).

### 6.3 Massa fresca, massa seca e comprimento médio da plântula

O conhecimento sobre os aspectos morfológicos e produção de matéria são importantes indicadores da qualidade das sementes utilizadas para produção de mudas, uma vez que na fase inicial de desenvolvimento, a plântula é totalmente

dependente das reservas acumuladas pelas sementes. Logo, caso a semente tenha uma boa reserva de proteínas e carboidratos a mesma será capaz de gerar mudas de qualidade superior. O uso destes parâmetros podem, ainda, servir como indicadores de problemas relacionados a má formação de plântulas quando a semente for submetida a algum tipo de tratamento para superação da dormência, cujo método poderá ou não alterar a degradação de tecidos da planta ou simplesmente inibir seu crescimento.

Oliveira et al. (2009) apontam que sementes mais vigorosas são aquelas que apresentam maior massa verde, massa seca e comprimento da plântula onde, estes índices são tidos como indicadores do vigor das sementes, cujo papel principal destes parâmetros é determinar a capacidade com que a semente tem em produzir plântulas de qualidade.

Os resultados mostraram haver diferença entre o tratamento com imersão dos diásporos em água (T2) em relação ao teste de impacto a 20 cm sobre o diásporo (T6) quando a variável analisada foi à massa seca de plântulas (Tabela 4). A maior produção de matéria pode estar relacionada ao índice de velocidade de germinação, uma vez que o IVG do T2 foi superior ao T6 (Tabela 3), havendo um maior período de translocação de reservas da semente para a plântula recém emergida.

Os tratamentos testados para quebra de dormência de diásporos de teca não influenciaram no desenvolvimento da plântula quando as variáveis avaliadas foram massa fresca da plântula (MFPL) e comprimento médio da plântula (CMP). Isso mostra que, quando aplicado algum destes métodos e o mesmo for capaz de gerar uma plântula normal, a mesma terá capacidade de produção de massa verde e comprimento satisfatório, caso o embrião possua reservas energéticas suficientes para nutri-la.

**TABELA 3:** Massa fresca da plântula (MFPL), massa seca da plântula (MSPL) e comprimento médio de plântulas (CMP) de Teca (*Tectona grandis* L.f.) submetidos a diferentes tratamentos para superação da dormência.

Tratamento <sup>(1)</sup>	g		cm
	MFPL	MSPL	CMP
T1	0,24625 a	0,01708 ab	7,57750 a
T2	0,28525 a	0,02368 a	10,04750 a
T3	0,26450 a	0,01912 ab	9,55750 a
T4	0,28800 a	0,02314 ab	9,56500 a
T5	0,26975 a	0,02270 ab	10,01750 a
T6	0,15625 a	0,01125 b	4,73750 a
F	1,7600 ns	3.2420 *	2,3353 ns
Média	0,25167	0,01949	8,58375
<b>CV (%)</b>	29,44	27,33	31,92

<sup>(1)</sup> T1: testemunha, sem nenhum tratamento de superação de dormência; T2: imersão dos diásporos em água; T3: Escarificação mecânica com esmeril elétrico; T4: exposição dos diásporos a temperatura de 80° C por 6 horas; T5: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 10 cm; T6: teste de impacto sobre o diásporo a altura de 20 cm. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si. \* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ ) <sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq .05$ ). Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## 7 CONCLUSÃO

- A utilização do aquecimento em diásporos de teca mostrou-se o método mais eficiente no número de sementes germinadas, entretanto sugere-se mais trabalhos quanto ao uso deste método na superação da dormência em teca;
- O uso da imersão dos diásporos em água constitui-se de uma técnica economicamente viável e de fácil acesso;
- As utilizações de impacto sobre os diásporos e a escarificação mecânica com esmeril elétrico não influenciaram na promoção da quebra da dormência de sementes de teca;
- Nenhum dos tratamentos foi prejudicial à formação das plântulas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2010**: ano base 2009. Brasília, DF: ABRAF, 2010. 140p.
- ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2013**: ano base 2012. Brasília, DF: ABRAF, 2013. 142p.
- ALVARADO, A.; FALLAS, J. L. La saturación de acidez y el encalado sobre el crecimiento de la teca (*Tectona grandis* L.f.) em suelos ácidos de Costa Rica. **Agronomía Costarricense**, v.28, n.1, p.81-84, 2004.
- ÂNGELO, H.; SILVA, V. S. de M. e; SOUZA, A. N. de; GATTO, A. C. Aspectos financeiros da produção de teca no estado de Mato Grosso. **Revista Floresta**, v.39, n.1, p.23-32, 2009.
- BARROSO, D. G.; FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; PEREIRA, R. C.; MENDONÇA, A. V. R.; SILVA, L. C. Diagnóstico de deficiências de macronutrientes em mudas de teca. **Revista Árvore**, v.29, n.5, p.671-679, 2005.
- BRASIL. **Regras para análises de sementes**. 1ª ed. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- CALDEIRA, S. F.; CALDEIRA, S. A. F.; MENDONÇA, E. A. F. de; DINIZ, N. N. Caracterização e avaliação da qualidade dos frutos de Teca (*Tectona grandis* L.f.) produzidos no Mato Grosso. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.216-224, 2000.
- CHAVES, A. G. S. **Modelagem do crescimento e da produção de *Tectona grandis* LINN.f. até a idade de rotação**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Mato Grosso, 2013.
- 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.). **Revista Acta Amazonica**, v.39, n.3, p.549-554, 2009.
- FERREIRA, R. Q. S.; CAMARGO, M. O.; SOUZA JUNIOR, M. R.; SOUZA, P. B.; OLIVEIRA, L. M. Choque térmico na superação da dormência de diásporos de *Tectona grandis* L.f.. **Revista Scientia Plena**, v.12, n.03, p.01-07, 2016.
- FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L. f.): produção de mudas tipo toco**. 1ª ed. Rio Branco, AC: EMBRAPA, 2005. 22p.

FLOREZ, J. B. **Caracterização tecnológica da madeira jovem de teca (*Tectona grandis* L.f.)**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Lavras, 2012.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático** nº 2, 1ª ed., Santa Rosa, 2004. 19p.

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. 1ª ed. Colombo, PR: EMBRAPA FLORESTAS, 2000. 27p.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; MOURA, S. S. S.; GALINDO, E. A. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* (Alemão) A. C. Smith. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.4, p.2373-2382, 2015.

LIMA JUNIOR, M. J. (Coord.). **Manual de procedimentos de Análise de Sementes Florestais**. 1ª ed. Londrina, PR: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2011. 83p.

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. 1ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003. 368p.

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. **Revista Cerne**, v.11, n.1, p.61-69, 2005.

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

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C.; VEIGA, J. B. Viabilidade econômica de Sistemas Silvopastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, edição especial, n.60, p.49-56, 2009.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de plantas cultivadas**. 1º ed. Piracicaba, SP: Fealq, 2005. 495 p.

MARTINS, R. B. (org.) **SEMENTES FLORESTAIS: Guia para germinação de 100 espécies nativas**. 1ª ed. São Paulo, SP: Instituto Refloresta, 2012. 83p.

OLIVEIRA, A. N. S.; MARTINS, G. N.; SILVA, R. F.; VIEIRA, H. D. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **Inter Science Place**, ano 2, n.4, 2009. 21p.

PASA, M. C.; BINSFELD, T. J. B. N. Germinação de *Tectona grandis* L. f. e a etnobotânica no distrito de Água da Prata. **Revista Flovet**, v.1, n.1, p.22-32, 2012.

PELISSARI, A. L. **Silvicultura de precisão aplicada ao desenvolvimento de *Tectona grandis* L.f. na região Sul do Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Mato Grosso, 2012.

PELISSARI, A. L.; CALDEIRA, S. F.; DRESCHER, R. Desenvolvimento quantitativo e qualitativo de *Tectona grandis* L.f. em Mato Grosso. **Revista Floresta e Ambiente**. v.20, n.3, p.371-383, 2013.

PELISSARI, A. L.; GUIMARÃES, P. P.; BEHLING, A.; EBLING, A. A. Cultivo da teca: características da espécie para implantação e condução de povoamentos florestais. **REVISTA AGRARIAN ACADEMY**, v.1, n.1, p.127, 2014.

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

RODRIGUES, R. C. **Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos**. 1ª ed. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2010. 177p.

SANTOS, S. R. G.; PAULA, R. C. Testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Bail) Smith & Dows. **Revista Scientia Florestalis**, v.37, n.81, p.007-016, 2009.

SEAGRO 2013. **Plano ABC/TO: Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**. Disponível em: <<http://central3.to.gov.br/arquivo/221774/>> Acesso em: 03/07/2016.

SCHUHLI, G. S. e; FILHO, E. P. O cenário da silvicultura de teca e suas perspectivas para o melhoramento genético. **Pesquisa Florestal Brasileira**. v.30, n.60, p.217-230, 2010.

SILVA, D. A. da; CHRISTO, E. R. de; BELHING, A.; MAYER, S. L. S.; PELANDA, K. A.; SIMETTI, R. Potencial e qualidade da madeira de desbaste de teca para produção de biocombustível. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.35, n.83, p.299-305, 2015.

TSUKAMOTO FILHO, A. de A.; SILVA, M. L. da; COUTO, L.; MULLER, M. D. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, v.27, n.4, p.487-494, 2003.

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**, v.39, n.2, p.273 – 278, 2009.