

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

FLAVIO CAVALCANTE LOPES

**DORMÊNCIA DE SEMENTES DE TECA -
ESTUDO DOS PROCESSOS GERMINATIVOS COM O USO DE TRATAMENTOS
TÉRMICOS**

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2009**

FLAVIO CAVALCANTE LOPES

**DORMÊNCIA DE SEMENTES DE TECA -
ESTUDO DOS PROCESSOS GERMINATIVOS COM O USO DE TRATAMENTOS
TÉRMICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Lísias Coelho

**Uberlândia – MG
Dezembro – 2009**

FLAVIO CAVALCANTE LOPES

**DORMÊNCIA DE SEMENTES DE TECA -
ESTUDO DOS PROCESSOS GERMINATIVOS COM O USO DE TRATAMENTOS
TÉRMICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 15 de dezembro de 2009.

Prof. M. SC. Flavia Andrea Nery Silva
Membro da Banca

M. Sc. Julia Araujo Lima
Membro da Banca

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.
Orientador

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 Espécie.....	7
2.2 Informações botânicas	7
2.3 Semente	8
2.4 Dormência de sementes	9
2.5 A espécie no Brasil	9
2.6 Madeira.....	10
2.7 Mercado e países produtores	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

Apesar do Brasil deter 14% de toda a cobertura florestal do mundo (BACHA; BARROS, 2004), segundo CONAB (2003) “O Brasil corre o risco de tornar-se, ainda nesta década, importador líquido de madeira.”

Dentre os cinco principais agentes reflorestadores encontram-se as empresas de produtos sólidos de madeira, na qual, participam serrarias, produtores de compensados e laminados e produtores de painéis de madeira reconstituída. Destas, as serrarias possuem como a principal fonte de madeira, as florestas nativas enquanto as demais utilizam, principalmente de madeira de florestas plantadas (BACHA; BARROS, 2004).

Além da crescente demanda de madeira os reflorestamentos com espécies nativas vem se mostrando insatisfatórios, devido ao baixo rendimento e pelos severos ataques de pragas e doenças. Contudo, espécies exóticas representam uma boa opção, podendo destacar a espécie conhecida popularmente por teca ou teak (Alemanha, Birmânia, Estados Unidos, Índia, Inglaterra) tech (França Itália), ojati (Java) may sak (Laos, Camarões e Tanzânia), kyum (Burma) tadi, tek, kembal, semarang, jat e sâgwan (Indonésia), djat (Malásia), giathi (Vietnam) e sak (Tailândia) (MOURA, 2007) .

A teca é uma das madeiras tropicais mais valorizadas, sendo uma das cinco espécies arbóreas tropicais mais plantadas no mundo (KRISHNAPILLAY, 2000). Sua importância se deve a sua rusticidade, resistência a incêndios, rápido crescimento e, principalmente por sua madeira (FIGUEIREDO, 2001), apreciada por sua beleza e sua excelente qualidade, que inclui coloração atrativa, durabilidade, leveza, resistência a cupins, fungos e rachaduras e ainda pela facilidade de ser trabalhada (FIGUEIREDO, 2005a). Sua utilização se dá na produção de móveis finos, estruturas, painéis, dormentes, esquadrias, navios entre outros (FIGUEIREDO, 2005b).

A distribuição geográfica de teca, nas áreas de ocorrência natural, ocorre entre 0 e 1200 metros acima do nível do mar e em áreas com precipitações de 800 a 2500 mm com temperaturas variando de 2 a 42°C (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS-SBRT, 2005). O seu melhor desenvolvimento ocorre em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes com precipitações anuais entre 1.250 e 3.750mm, temperatura mínima de 13°C e máxima de 43°C e com uma estação seca de três meses. O solo deve ser profundo, bem drenado, fértil com pH entre 6,5 e 7,5 (FIGUEIREDO, 2005b).

Os problemas na germinação de sementes de teca são múltiplos, podendo ser físicos, fisiológicos ou morfológicos, apresentando inibidores de germinação em seu mesocarpo,

mesocarpo grosso e duro, necessidade de amadurecimento pós colheita, associado ao desequilíbrio de hormônios nas sementes e apresentando também moderada germinação em sementes mais velhas (MASILAMANI; DHARMALINGAM, 1998).

Devido à baixa taxa de germinação e por ser espalhada no tempo, grande quantidade de sementes são demandadas para se obter plantas com tamanho adequado para serem transplantadas. Exemplo disso é a Tailândia onde são demandadas no mínimo de 22 milhões de plântulas por ano (KAOSA-ARD et al., 1997).

Dessa, forma objetivou-se analisar o desempenho fisiológico de sementes de teca, frente a diferentes tratamentos térmicos para superação de dormência, buscando auxiliar a produção de mudas de forma mais rápida e econômica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espécie

O gênero *Tectona*, pertencente à família Lamiaceae, antes incluída em Verbenaceae (CALDEIRA; OLIVEIRA, 2008) possui apenas três espécies, *Tectona grandis*, *T. hamiltoniana* e *T. philippinensis*.

Tectona grandis é uma espécie nativa das zonas úmidas situadas entre 10° e 25°N no subcontinente índico e sudeste asiático. A espécie ocorre naturalmente somente na Índia, Myamar, Laos e na Tailândia. Em outros locais como Java e Indonésia a espécie foi naturalizada, por ter sido introduzida provavelmente entre 400 a 600 anos atrás. No pacífico, a espécie foi levada para algumas ilhas como Papua Nova Guiné, Fiji e Ilhas Salomão (RABIKUMAR, 2005). Em sua região de ocorrência natural, a espécie encontra-se distribuída desde regiões muito secas, com precipitações pluviométricas anuais abaixo de 500 mm, até regiões muito úmidas, com precipitações anuais superiores a 5.000 mm (BARROSO et al., 2005).

Apesar de tolerar uma grande variedade de climas, seu crescimento é melhor em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes, apresentando seu melhor desenvolvimento em regiões onde a precipitação anual fica entre 1.250 e 3.750 mm, temperatura mínima de 13°C e máxima de 43°C, e uma estação seca (disponibilidade hídrica menor que 50 mm/mês) de três meses. A teca se desenvolve melhor em solos profundos, bem drenados e férteis com pH ótimo do solo de 6,5 a 7,5 (FIGUEIREDO, 2005a).

Nos países onde a teca é colhida a partir de florestas nativas ou reflorestamento, toda a madeira é aproveitada, incluindo as toras de pequeno diâmetro obtidas nos desbastes. Painéis de sarrafos são utilizados para a fabricação de móveis, portas, decoração interna e também na produção dos mais diversos utensílios. A madeira de pequeno diâmetro é largamente usada na edificação de construções rústicas, como vigamento, esteio ou madeiramento do telhado (SEMENTES CAIÇARA, 2008)

2.2 Informações botânicas

Trata-se de uma árvore caducifólia de grande porte, podendo apresentar, quando jovem, folhas com o dobro das dimensões em comparação às plantas adultas (FIGUEIREDO, 2005b). Seu tronco é retilíneo com dimensões e formas variadas de acordo com o local e as

condições de crescimento, atingindo diâmetro de tronco de 0,9 a 2,4m (FIGUEIREDO, 2005b) atingindo altura de 35 m e diâmetro a altura do peito maior que 100 cm (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

Na Amazônia Ocidental, as inflorescências surgem entre os meses de junho a setembro com o amadurecimento dos frutos entre 3 e 22 meses depois, determinando dessa forma que os frutos maduros caiam gradualmente na próxima estação seca (FIGUEIREDO, 2005a). Suas flores são pequenas, de coloração branco-amarelada e se dispõem em panículas de até 40 x 35 cm (SILVA, 2005). A polinização da espécie é cruzada, com auto-incompatibilidade bastante elevada resultando em sementes com baixo poder germinativo quando ocorrida. Seus frutos são do tipo drupa, cilíndricos, de cor marrom e possuem diâmetro de aproximadamente 1 cm (SILVA, 2005). Cada fruto apresenta quatro lóculos, dentro dos quais se encontram as sementes.

2.3 Semente

As sementes de teca estão inseridas em um fruto, com o endocarpo e mesocarpo duros, tornando a germinação lenta e irregular, o que ocasiona dificuldades na produção de mudas, por ser a espécie altamente lucífera (KAOSA-ARD, 1986; LAMPRECHT, 1990). Seu potencial germinativo é pouco explorado, pois o porcentual de germinação foi sempre menor do que os resultados dos testes de corte e de tetrazólio (KEIDING, 1985, apud CALDEIRA; CALDEIRA, 2001). O fruto de teca é tetralocular e é esperado que contenha quatro sementes, uma por lóculo (DABRAL, 1967, apud CALDEIRA; CALDEIRA, 2001), mas isto raramente acontece e o teste de corte de frutos de 23 diferentes origens obtidas do “Forest Research Institute”, Dehra Dun, revelou que nenhuma possuía frutos com sementes em todos os lóculos. Raramente as sementes são desenvolvidas em todos os lóculos, em geral de são encontradas de 1-2 sementes por fruto (KEIDING, 1985, apud CALDEIRA; CALDEIRA, 2001).

2.4 Dormência de sementes

Segundo Taiz e Zeiger (2004), dependendo da espécie, as sementes maduras podem ser dormentes ou não. As sementes que não apresentam dormência germinarão rapidamente se supridas de condições adequadas de água, oxigênio e temperatura. Contudo, sementes dormentes não germinarão mesmo em condições favoráveis, pois necessitam de algum tratamento ou condição adicional. Essa dormência pode ocorrer em consequência da rigidez ou da impermeabilidade do tegumento ou do não desenvolvimento do embrião.

A dormência é uma estratégia evolutiva das espécies distribuindo a germinação no tempo, garantindo, assim, que algumas sementes encontrem condições favoráveis para se desenvolverem. A dormência bloqueia a germinação sob condições favoráveis imediatas em diferentes graus dentro de uma população, sendo superada ao longo do tempo e sob condições naturais de clima ou de alterações climáticas (MELO; RODOLFO JÚNIOR, 2006). Além de impedir a germinação, a dormência é uma adaptação para a sobrevivência das espécies em longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes mantenham-se viáveis por maior período de tempo, sendo quebrada em situações especiais. Mas a dormência pode ser considerada um aspecto negativo, sendo considerado empecilho à germinação, impedindo-a ou tornando-a irregular e, como consequência, dificultando a produção de mudas por via sexuada (MELO; RODOLFO JÚNIOR, 2006).

Devido à dormência das sementes de teca, experimentos foram realizados por vários autores com o intuito de encontrar formas para quebrá-la. Na Tabela 1 são sintetizados os tratamentos indicados por alguns autores.

2.5 A espécie no Brasil

A espécie foi introduzida no Brasil há 80 anos, contudo, as plantações florestais com esta espécie são ainda inexpressivas (EMBRAPA, 2004). No final da década de 1960, plantios comerciais começaram a ser feitos primeiramente pela empresa Cáceres Florestal S.A., na região do município de Cáceres – Mato Grosso, onde as condições climáticas são semelhantes às dos países de origem da espécie (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

Em 1994 na região norte do Brasil, a teca começou a ser utilizada em projetos de reposição florestal que se tornou obrigatória devido à legislação ambiental vigente. A espécie apresenta bons resultados em reflorestamentos, contrapondo ao baixo rendimento dos povoamentos das espécies nativas. Esse rendimento se deve à sua grande rusticidade em

plantios homogêneos, consorciados e em sistemas produtivos integrados com agropecuária podendo ser plantada em escala comercial em Mato Grosso, Acre e Rondônia (FIGUEIREDO, 2005a).

No sudeste asiático, a teca leva de 60 a 80 anos para atingir dimensões de corte, enquanto no Brasil o seu ciclo de corte é de 25 anos, e aos 5 anos ocorre o primeiro desbaste, que já pode ser comercializado. Além das condições climáticas semelhantes, outros fatores contribuíram para a redução do ciclo de cultivo da espécie de 80 anos nos países de origem para apenas 25 anos na região de Cáceres, dentre esses fatores podem ser citados o solo de melhor fertilidade e os tratos silviculturais mais adequados e intensos (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

O Estado do Mato Grosso possui as maiores áreas plantadas (cerca de 50 mil hectares). A expansão dessa cultura florestal em toda a região é viável devido às altas taxas de crescimento podendo ser plantada nas grandes áreas desmatadas ou descaracterizadas servindo de alternativa para as indústrias madeireiras (EMBRAPA, 2004).

2.6 Madeira

Sua importância é reconhecida desde o século XVIII pelos britânicos que necessitavam de grandes quantidades de madeira para a construção naval (SILVA, 2005). As propriedades físico-químicas que facilitam a secagem e estabilidade dimensional é referência para avaliar a qualidade da madeira de todas as outras espécies folhosas (FIGUEIREDO, 2005b), apresentando outras características como textura mediana e oleosa ao tato, fibras retas e fragrância suave após secagem que pode ser realizada a céu aberto ocorrendo de forma rápida e satisfatória. Possui alburno amarelado ou esbranquiçado geralmente delgado, contrastando com o cerne que é castanho-dourado. Sua densidade varia de 0,55 a 0,68 g cm⁻³ (WADSWORTH, 1997).

Sua madeira apresenta grande procura no mercado mundial, podendo alcançar preços até três vezes superior aos do mogno, sendo utilizada na produção de móveis, esquadrias de alto padrão, embarcações e decoração (MACEDO et al., 1999). Seu crescimento é rápido nos primeiros anos e os melhores resultados econômicos são alcançados a partir dos 25 anos de plantio. Seu plantio é considerado pelos produtores como uma previdência verde ou uma poupança florestal (FIGUEIREDO, 2005b).

Sua durabilidade se deve à tectonina, havendo poucos registros de ataque de pragas que possam comprometer os plantios (SILVA, 2005). Tectonina é uma substância da classe das antraquinonas, à qual são atribuídas propriedades antifúngicas, bactericidas e repelentes ao ataque de alguns insetos (MOREIRA et al., 2006). Além de tectonina a espécie apresenta outras substâncias, como o lapachol que possui potente atividade antibacteriana (MOREIRA et al., 2006).

2.7 Mercado e países produtores

A produção mundial é de aproximadamente 3 milhões de metros cúbicos por ano, sendo que a maior parcela é consumida pelo mercado interno dos países produtores. O mercado internacional consome cerca de 500 mil metros cúbicos, mas a oferta ainda é muito menor que a demanda.

De acordo com análises de mercado, haverá aumento de demanda devido à melhoria no padrão de vida nos países em desenvolvimento. O decréscimo da oferta de outras madeiras tropicais que ocorrem em áreas naturais (como o mogno) e a conscientização ambiental dos consumidores, principalmente europeus, também são fatores decisivos para o aumento da demanda (SEMENTES CAIÇARA, 2008).

Atualmente a espécie é cultivada em quase todo o mundo tropical possuindo mais de três milhões de hectares plantados, sendo o mercado internacional bom para toras, madeira serrada e lâminas faqueadas (EMBRAPA, 2004). Os principais países produtores, segundo Figueiredo (2005b), são: Bangladesh, Camboja, China, Filipinas, Fiji, Ilhas Salomão, Indonésia, Laos, Malásia, Myamar, Nepal, Papua Nova Guiné, Paquistão, Sri Lanka, Tailândia, Timor Leste Vietnã, Costa do Marfim, Gana, Guiné, Nigéria, Serra Leoa, Tanzânia e Togo, Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, Panamá, Trinidad-Tobago e Venezuela.

Tabela 1. Tratamentos utilizados para a quebra de dormência das sementes de *Tectona grandis*.

Imersão em água	
Brasil (1992)	Macerar os frutos em água e deixar secar por três dias e repetir por seis vezes.
Cáceres Florestal (1997)	Imersão por 24 horas.
Embrapa (2004)	Imersão dos frutos em água corrente durante 24 a 72 horas e em seguida secando-os ao sol, repetindo esse procedimento durante uma a duas semanas
Figueiredo (2005b)	Imersão em água durante o período da noite e exposição ao sol sobre uma lona plástica, por três dias e por fim, colocar as sementes em água por mais 24 horas.
Lamprecht (1990)	Imersão dos frutos em água corrente por 24 horas, secar ao sol e repetir o procedimento por duas semanas
Ngulube (1988)	Imersão por 48 horas com posterior remoção do exocarpo com alternância entre secagem e imersão por 12 horas durante 21 dias. Taxa de germinação de 15%
Peluso (1995)	Imersão por 108 horas e semeadura em terra de babaçual
Outros	
Caldeira e Caldeira (2001)	Na Tailândia, os frutos são expostos à formigas por uma a duas semanas seguido de imersão em água e secagem ao sol.
Dabral (1967)	Remoção do exocarpo, porém, possui baixo rendimento operacional. Taxa de germinação de 50 a 79%.
Denoga (1939)	Deposição dos frutos em solução de esterco bovino e água por dois dias
Denoga (1939)	Enterrio dos frutos por um ano seguido de imersão em água por 24 horas. Taxa de germinação superior a 80%.
Masilamani e Dharmalingam (1998)	Utilização de envelhecimento forçado das sementes por 13 dias. Taxa de germinação 53%

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados no experimento frutos de teca coletados em Urutaí, Goiás, na safra de 2008. O beneficiamento se deu pela retirada de restos florais aderidos e materiais estranhos aos diásporos. O experimento foi montado em delineamento de blocos casualizados, com cinco blocos em esquema fatorial 4x4+1, sendo quatro temperaturas (45, 50, 55 e 60°C), quatro tempos de exposição à água aquecida (00h45min, 01h30min, 02h15min e 03h00min) e uma testemunha, contendo cada parcela vinte diásporos. Como testemunha fez-se uso do tratamento indicado por Brasil (1992), macerando os diásporos em água por um dia e em seguida secando-os por três dias, repetindo esse processo por 6 vezes.

Para a realização dos tratamentos térmicos utilizou-se gaze de algodão para separar as sementes em seu respectivo tratamento (Figura 1). Foram colocados nos banhos térmicos primeiramente, os tratamentos de maior tempo de permanência (03h00min) e em seguida, passado mais 45 minutos de intervalo, colocou-se o próximo (02h15min) e assim sucessivamente. Ao final, os diásporos permaneceram juntos na mesma água por mais 24 horas, sem aquecimento, sendo semeados em seguida.

O experimento foi instalado no LASEM (Laboratório de Análise de Sementes) localizado na Universidade Federal de Uberlândia no dia 25/11/2008 e encerrado no dia 13/01/2009, 50 dias após sua montagem. Como substrato utilizou-se areia (BRASIL, 1992), previamente esterilizada, com umidade corrigida para 70% com semeadura entre areia. Utilizou-se germinador de sementes tipo Mangeldorf com temperatura constante de 30°C e 12 horas de luz.

As análises foram realizadas diariamente, adotando como critério de germinação a protusão da radícula da primeira semente germinada de cada diásporo, anotando-se também o número de sementes germinadas por diásporo tendo em vista que as unidades de dispersão de teca são frutos tetraloculados, podendo apresentar até quatro sementes, sendo uma por lóculo.

As análises estatísticas foram realizadas com o programa Assistat (versão 7.5 beta 2008) para análise de variância (ANAVA), seguida pelos testes de Dunnett e Tukey a 0,05 de significância das seguintes variáveis:

- (a) **germinabilidade:** (G) ou porcentual de germinação;
- (b) **total de sementes germinadas:** (SG) somatório de todas as sementes que germinaram;

(c) **sementes germinadas por diásporo:** (GD) média de sementes germinadas nos diásporos, determinado por $GD = \frac{SG}{n}$, onde SG: somatório de todas as sementes que germinaram; n: número de diásporos que apresentou alguma semente germinada.

O teste de Dunnett foi utilizado para comparar as médias dos tratamentos térmicos com a testemunha e o de Tukey para verificar diferenças significativas dentro dos fatores temperatura e tempo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas de germinação de diásporos de teca coletados em Urutaí apresentaram diferenças significativas, contudo, não houve interação significativa entre os fatores temperatura e tempo de exposição.

Para porcentual de germinação apenas os diásporos tratados a 50°C com 02h15min de banho térmico ($41,0 \pm 11,94$) foram estatisticamente iguais à testemunha ($59,0 \pm 19,17$); para o total de sementes germinadas, as maiores médias foram para a testemunha ($17,8 \pm 6,64$), 45°C 00h45min ($11,4 \pm 4,72$) e 50°C 02h15min ($13,6 \pm 2,88$); a variável sementes germinadas por diásporo apresentou diferenças significativas apenas para 60°C 02h15min e 60°C 03h00min, sendo estas as menores médias (Tabela 2). A maioria dos tratamentos apresentou, em média, mais de uma semente germinada por fruto ocorrendo até a germinação das quatro sementes (Tabela 2; Figura 1). Contudo, Keinding (1985) afirma que raramente as sementes são desenvolvidas em todos os lóculos do fruto.

A temperatura de 60°C apresentou significativamente os menores valores para todas as fontes de variação (G: $6,8 \pm 7,24$; SG: $2,0 \pm 2,24$; GD: $0,74 \pm 0,60$); para germinabilidade e sementes germinadas por diásporo, 50°C (G: $31,0 \pm 14,10$; SG: $9,6 \pm 4,87$) e 45°C (G: $24,5 \pm 14,77$; SG: $8,25 \pm 5,64$), não diferiram estatisticamente entre si sendo 55°C (G: $20,75 \pm 11,27$; SG: $6,05 \pm 3,23$) significativamente igual à 45°C; em total de sementes germinadas, as temperaturas 50°C ($9,6 \pm 4,87$) e 45°C ($8,25 \pm 5,64$) foram estatisticamente iguais, não apresentando diferenças significativas entre 55°C ($6,05 \pm 3,23$) e 45°C. Semelhante aos dados apresentados na Tabela 2, na Tabela 3 é possível observar que a maioria das temperaturas apresentou médias superiores a 1 para sementes germinadas por diásporo, sendo inferior apenas as médias de 60°C ($0,74 \pm 0,60$) (Tabela 3).

Em relação aos tempos, o porcentual de germinação de 00h45min ($25,5 \pm 10,75$), 01h30min ($18,75 \pm 11,46$) e 02h15min ($24,0 \pm 17,89$) foram significativamente iguais; contudo, 03h00min não diferiu de 01h30min e 02h15min. O total de sementes germinadas por diásporo apresentou médias iguais entre 00h45min ($8,6 \pm 5,65$) e 02h15min ($7,4 \pm 3,24$) sendo esse último tempo também estatisticamente igual à 01h30min ($5,15 \pm 4,87$) e 03h00min ($4,75 \pm 2,25$). A variável plântulas por diásporo não apresentou diferenças significativas entre 01h30min ($1,30 \pm 0,08$) e 00h45min ($1,59 \pm 0,11$) e 01h30min, 02h15min ($1,21 \pm 0,09$) e 03h00min ($1,05 \pm 0,15$) (Tabela 3).

Segundo Ferreira (2007), diásporos de diferentes matrizes de espécies do cerrado apresentaram variabilidade em todos os processos de emergência e germinação. O alto desvio padrão apresentado nos tratamentos (Tabela 2) pode se relacionar com a heterogeneidade das matrizes coletadas ou também a microorganismos que se desenvolveram em alguns diásporos devido à alta umidade apresentada na câmara de germinação. Contudo, apesar desse contexto, pode-se destacar o tratamento 50°C 02h15min para germinação e soma de plântulas e o 45°C 00h45min para número de plântulas por diásporo, pois apresentaram resultados estatisticamente iguais ao tratamento testemunha indicado pelas Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 1992). Dessa forma, ao invés de tratar os diásporos por 28 dias como indicado por Brasil (1992) pode-se tratá-los por 02h15min em água a 50°C, representando um expressivo ganho de tempo na produção de mudas.

Durante a realização dos tratamentos, foi possível observar a mudança de cor da água que se torna amarronzada devido a substâncias presentes nos diásporos que possivelmente possam ser um empecilho para a germinação das sementes (Figura 1), pois, segundo Masilamani e Dharmalingam (1998), as sementes de teca apresentam múltiplos problemas de germinação sendo um deles a presença de inibidores. Essa suposição pode ser apoiada nas recomendações de diversos autores (BRASIL, 1992; CÁCERES FLORESTAL, 1997; EMBRAPA, 2004; FIGUEIREDO, 2005; LAMPRECHT, 1990; NGULUBE, 1988; PELUSO, 1995) que prescrevem formas diferentes de imersão dos diásporos em água. Todavia para a certeza dessa observação é necessário o estudo dessas substâncias.

Esses resultados sugerem novas possibilidades no processo de quebra de dormência das sementes da espécie, auxiliando na produção de mudas devido à possibilidade de se obter os mesmos resultados, tanto no porcentual de germinação quanto no total de plântulas produzidas, que o tratamento indicado pelas RAS (BRASIL, 1992) de forma mais rápida. Contudo, é necessário averiguar se realmente as substâncias liberadas na água durante os tratamentos contribuem para a dormência das sementes. Por fim, o trabalho apresenta-se como uma tentativa de entender os processos germinativos da espécie e apesar dos resultados exitosos, são necessários mais estudos para a total compreensão do tema.

Tabela 2 – Medidas (média \pm desvio padrão) do percentual de germinação, número de plântulas e plântulas por observação, de diásporos de *Tectona grandis* coletados em Urutaí, GO, safra de 2008.

Temperatura °C	Tempo (horas)	G (%)	SG	GD
45	00:45	29,0 \pm 5,48 b	11,4 \pm 4,72 a	1,91 \pm 0,51 a
45	01:30	17,0 \pm 10,95 b	5,6 \pm 4,39 b	1,57 \pm 0,39 a
45	02:15	33,0 \pm 16,80 b	9,4 \pm 5,50 b	1,36 \pm 0,21 a
45	03:00	19,0 \pm 19,49 b	6,6 \pm 7,30 b	1,53 \pm 0,49 a
50	00:45	29,0 \pm 16,35 b	9,8 \pm 6,83 b	1,62 \pm 0,33 a
50	01:30	25,0 \pm 10 b	6,8 \pm 2,95 b	1,6 \pm 0,53 a
50	02:15	41,0 \pm 11,94 a	13,6 \pm 2,88 a	1,69 \pm 0,53 a
50	03:00	29,0 \pm 15,97 b	8,2 \pm 4,09 b	1,49 \pm 0,16 a
55	00:45	27,0 \pm 10,37 b	8,8 \pm 2,39 b	1,41 \pm 0,30 a
55	01:30	23,0 \pm 12,55 b	6,0 \pm 2,55 b	1,37 \pm 0,37 a
55	02:15	19,0 \pm 5,48 b	5,6 \pm 2,07 b	1,19 \pm 0,41 a
55	03:00	14,0 \pm 13,87 b	3,8 \pm 4,14 b	0,95 \pm 0,18 a
60	00:45	17,0 \pm 4,47 b	4,4 \pm 1,95 b	1,13 \pm 0,60 a
60	01:30	10,0 \pm 8,66 b	2,2 \pm 2,17 b	1,04 \pm 0,18 a
60	02:15	3,0 \pm 4,47 b	1,0 \pm 1,73 b	0,6 \pm 0,09 b
60	03:00	2,0 \pm 4,47 b	0,4 \pm 0,89 b	0,2 \pm 0,89 b
Testemunha		59,0 \pm 19,17 a	17,8 \pm 6,64 a	1,48 \pm 0,45 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem da testemunha pelo Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade; G: Germinabilidade; SG: total de sementes germinadas; GD sementes germinadas por diásporo.

Tabela 3 – Medidas (média \pm desvio padrão) dos tratamentos utilizados nos diásporos de *Tectona grandis* coletados em Urutaí, GO, safra de 2008.

Temperatura(°C)	G (%)	SG	GD
45	19,6 \pm 11,82 ab	8,25 \pm 5,64 ab	1,59 \pm 0,43 a
50	24,0 \pm 11,31 a	9,60 \pm 4,87 a	1,6 \pm 0,33 a
55	17,6 \pm 9,57 b	6,05 \pm 3,23 b	1,31 \pm 0,47 a
60	6,8 \pm 7,24 c	2,00 \pm 2,24 c	0,74 \pm 0,60 b
Tempo (horas)	G (%)	SG	GD
00:45	20,8 \pm 8,60 a	8,60 \pm 6,65 a	1,59 \pm 0,11 a
01:30	14,2 \pm 9,17 ab	5,15 \pm 4,87 b	1,39 \pm 0,08 ab
02:15	20,2 \pm 14,31 ab	7,40 \pm 3,24 ab	1,21 \pm 0,09 b
03:00	12,8 \pm 13,34 b	4,75 \pm 2,5 b	1,05 \pm 0,15 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; G: Germinabilidade; SG: total de sementes germinadas; GD sementes germinadas por diásporo.



(A)

(B)

(C)



(D)

(E)



(F)

(G)

(H)

Figura 1 - *Tectona grandis* - (A) Aspecto geral dos frutos; (B) Frutos beneficiados; (C) Frutos acondicionados para tratamento; (D) Condução dos tratamentos; (E) Frutos 24 horas após o tratamento, detalhe para a cor da água; (F) Sementes germinadas; (G) Germinação conjunta das quatro sementes; (H) Detalhe da parcela experimental.

5 CONCLUSÕES

1. Com a análise comparativa entre a testemunha e os tratamentos, 50°C 02h15min teve porcentual de germinação igual à testemunha; 45°C 45min, diferente estatisticamente da testemunha, para germinabilidade, sendo significativamente igual para sementes germinadas apresentando pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.
2. Os tratamentos apresentaram em média mais de uma semente germinada por diásporo; em alguns diásporos houve até a germinação das quatro sementes.
3. Dentre as temperaturas, 60°C apresentou os piores resultados para todas as variáveis.
4. O tempo de 00h45min de tratamento apresenta-se vantajoso por possuir de forma significativa os mesmos resultados no menor tempo de tratamento.

REFERÊNCIAS

- BACHA, C. J. C.; BARROS, A. L. M. de. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 66, p.191-203, dez. 2004.
- BARROSO, D. G.; FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; PEREIRA, R. C.; MENDONÇA, A. V. R.; SILVA, L. C.. Diagnóstico de deficiência de macronutrientes em mudas de teca. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p.671-679, ago. 2005.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CALDEIRA, S. F.; CALDEIRA, S. A. F.. Efeito da imersão prévia em água e períodos de aquecimento, na viabilidade de sementes de Teca (*Tectona grandis* L.f.). **Revista Agrícola Brasileira**, Cuiabá, v. 5, n. 1, p.1-11, dez. 2001.
- CALDEIRA, S. F.; OLIVEIRA, D. L. C.. Desbaste seletivo em povoamentos de *Tectona grandis* com diferentes idades. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, p.223-228, fev. 2008.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Síntese do plano agrícola e pecuário 2002/2003**. Brasília. 2003. Disponível em: <http://www.ande.com.br/srb/>. Acesso em: 12/12/2008.
- DABRAL, S. L. Extraction of teak seeds from fruits, their storage and germination. **Indian Forester**, Dhera Dun, v.102, n.10, p. 650-658, 1967.
- DENOGA, N. Germination of teak. **The Philippine Journal of Forestry**, Manila, v.2, n.2, p. 173-183, 1939.
- EMBRAPA (Brasil). Ministério da Agricultura e Abastecimento. **TECA (*Tectona grandis*)**. Colombo, 2004, 2p.
- FERREIRA, W. R. **Variabilidade de cinco espécies arbóreas da região de cerrado do Brasil central para medidas de germinação e emergência**. 127 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- FIGUEIREDO E. O. **Teca *Tectona grandis* L.f.: Principais Perguntas do Futuro Empreendedor Florestal**. Rio Branco, EMBRAPA, 2005b. 87 p.
- FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.F.) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos; 65).
- FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): produção de mudas tipo toco**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005a. 22 p. (Embrapa Acre. Documentos, 101)
- KAOSA-ARD, A. **Teak (*Tectona grandis* Linn. f.), nursery techniques, with special reference to Thailand**. Humiebaek, Danida Forest Seed Centre, 1986. 42 p. (Seed Leaflet, 4A).

KAOSA-ARD, A.; SUANGTHO; KJAER, E. D. **Experience from Improvement of Teak (*Tectona grandis*) in Thailand**: Technical Note No. 50.: Danida Forest Seed Centre, 1997. Disponível em: <<http://en.sl.life.ku.dk/upload/experience.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2009.

KEIDING, H. **Teak, *Tectona grandis* Linn. f.** Humiebaek: Danida Forest Seed Centre, 1985. 21 p. (Seed Leaflet, 4).

KRISHNAPILLAY, B. Silvicultura y ordenación de plantaciones de teca. **Unasyuva**, Roma, v.51 p. 14-21. 2000.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Rossford: TZ-Verl. Ges., 1990. 343 p.

MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; TSUKAMOTO FILHO, A de A.. Análise preliminar do crescimento e fenologia da *Tectona Grandis* L.f. (TECA), implantada em parcela de observação na região de Lavras-MG. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 5., 1999, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro: Biosfera, 1999b. 4 p. (CD ROM-BIO 1200).

MASILAMANI, P.; DHARMALINGAM, D. Germination improvement in teak (*Tectona grandis* Linn. f.) through forced ageing. **Current Science**, Bangalore, p. 356-356. 25 Aug. 1998. Disponível em: <http://www.ias.ac.in/j_archive/currsci/75/4/356/viewpage.html>. Acesso em: 04 jul. 2008.

MELO, R. R.; RODOLFO JÚNIOR, F. Superação de Dormência em Sementes e Desenvolvimento Inicial de Canafístula (*Cassia grandis* L.f.). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, Ano, IV. n, 07. 2006

MOREIRA, R. Y. O. et al. Antraquinonas e naftoquinonas do caule de um espécime de reflorestamento de *Tectona grandis* (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, n. 3, p.392-396, jul/set. 2006.

MOURA, R. G. **Coleobrocas (Insecta: Coleobrocas) associadas à madeira de *Tectona grandis* Linn. f. (Lamiaceae)**. 2007. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2007. [Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-01042008-155013/>>. Acesso em: 28 fev. 2008.]

NGULUBE, M.R. Effect of seed pretreatment on the germination of teak (*Tectona grandis* Linn. F.) in the nursery. **Journal of Tropical Forestry**, Malawi, v.4, n.2, p. 143-146, 1988.

PELUSO, E. B. **Estudo sobre tratamentos pré-germinativos dos frutos e substratos mais adequados à germinação para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* L.F.)**. 1995, (s.p.). Monografia (Graduação Engenharia Florestal) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

RABIKUMAR T. **Standardization of nursery techniques for teak**. Dehradun: Indira Gandhi National Forest Academy, 2005. 28 p.

SBRT - SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Cultivo de teca**. Rio de Janeiro, 2005. 6 p. Disponível em:
<<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt394.pdf?PHPSESSID=07df666d65470518a2129e1dc47567c2>>. Acesso em: 12 out. 2008.

SEMENTES CAIÇARA (Brasil). **Sementes de Teca**. Disponível em:
<<http://www.sementescaicara.com.br/Sementes/Teca/steca.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2008.

SILVA L. A. R. **Resposta Técnica**: Cultivo de Teca. Rio de Janeiro, 2005. 7 p. Disponível em:
<<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt394.pdf?PHPSESSID=07df666d65470518a2129e1dc47567c2>>. Acesso em: 03 dez. 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 786p.

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

WADSWORTH, F. H. **Forest production for tropical America**. Washington, DC: USDA. Forest Service, 1997. 561 p. (USDA. Forest Service. Agriculture Handbook, 710).