

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

MÉTODOS DE ESTIMULO À GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TECA

ANDRÉ RODRIGUES STRACK

DENISE GARCIA DE SANTANA
(Orientadora)

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Junho-2004

MÉTODOS DE ESTÍMULO À GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TECA

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 18/06/2004

Dra. Denise Garcia de Santana
(Orientadora)

MSc Claudia Márcia Guerino Cunha
(Membro da Banca)

Dr. Paulo César Melo
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Junho - 2004

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma colaboraram de forma direta ou indireta para que este trabalho pudesse ser realizado; em especial a minha mãe que tornou toda essa vitória possível e a quem eu devo toda minha vida; a minha orientadora Profa. Denise Garcia de Santana que foi quem conseguiu coordenar todo esse trabalho e especialmente me coordenar; as minhas grandes amigas Mariane, Juliana e Stael que tanto me ajudaram, aos meus amigos e irmãos da República Soñadora; a Thaiza quem me deu um tipo de apoio essencial para a realização desse trabalho e que esteve junto comigo nos melhores momentos da minha vida; agradeço ao Bena e a Cecília e a 28º Turma de Agronomia.

Dedico este trabalho a minha 2º família Fernando Junqueira e Claudia Silveira, pois tudo começou com o que eles me ensinaram; dedico a memória do meu pai Edson Mauro Strack e em especial a memória de uma pessoa que talvez nem saiba o quanto foi especial para mim nos poucos momentos em que estivemos juntos o Sr. Rubens José de Souza Cunha (Rubicão).

ÍNDICE

	pg
RESUMO	
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÃO	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

RESUMO

O trabalho teve como objetivo comparar os métodos descritos na literatura para germinação de sementes de teca, com o uso de nitrogênio líquido em diferentes intervalos de tempo. O teste de germinação foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com sete tratamentos e cinco repetições de 20 sementes cada. Os tratamentos foram compostos da imersão das sementes em água corrente por 24h; imersão das sementes em água corrente por 72h; Imersão em água corrente por 24h seguido da escarificação do mesocarpo e posterior imersão em água corrente por um período de 24h; Imersão em água corrente por 24 h, escarificação do mesocarpo e posterior imersão em água corrente por um período de 72h; Imersão em nitrogênio líquido (-196°C) por 1h e 3h e embebição das sementes em água corrente por 48h e posterior imersão em nitrogênio líquido por 30 minutos. Das contagens diárias das sementes germinadas pode-se concluir que sementes de teca embebidas em nitrogênio líquido nos tempos de 1 e 3h apresentaram maior percentual de emergência, quando comparados aos métodos descritos na literatura. Sementes úmidas de teca não podem ser embebidas em nitrogênio líquido.

1. INTRODUÇÃO

A espécie (*Tectona grandis* L.F. - Verbenaceae) é uma planta nativa das florestas do Sudeste Asiático, como Índia, Borna, Tailândia e Indochina, de ocorrência ampla e natural entre os paralelos de 9° e 25° Norte em regiões onde o nível do mar é de 1000 m de altitude.(Caldeira; Vieira, 2001). O clima mais adequado ao desenvolvimento da espécie é o tropical seco com verão chuvoso e inverno seco, precipitações anuais entre 500 e 5000 mm e temperaturas absolutas entre 2° a 48°. No Brasil, as regiões onde as condições mais favoráveis ao desenvolvimento da espécie são os estados de Mato Grosso, Tocantins e pequenas áreas no Amazonas (Dabral, 1967).

A espécie é mundialmente conhecida por sua madeira de alta qualidade e por combinar características comerciais importantes como estabilidade, durabilidade, resistência, beleza e facilidade de manuseio (Caldeira; Vieira, 2001). É largamente utilizada na construção naval por suportar o contato com a água sem sofrer deteriorações e, por essa

característica, não requer a aplicação de tintas ou vernizes para o uso em móveis, pisos e utensílios domésticos. O aproveitamento econômico da madeira se divide em quatro desbastes, com o primeiro sendo realizado quando a planta atinge 8 m de altura com o material retirado sendo utilizado para fabricação de esteios, vigas e pequenos produtos. O segundo e o terceiro desbastes são feitos para a produção de caibros, lambris e painéis. O quarto desbaste (cerca de 25 anos) é a fase de obtenção das toras com dimensões para serraria e laminação, cujo incremento médio em diâmetro foi de 0,02m / ano.

Um dos métodos de propagação da espécie é feito por meio de seu fruto, "tipo drupa", formado por quatro locos onde estão alojadas até quatro sementes muito delicadas, com germinação ocorrendo na faixa de temperatura entre 25 e 40°C e ótima de 30°C (Dabral, 1967). A germinação das sementes é lenta e irregular, o que ocasiona dificuldades na produção de mudas (Kaosa-Ard, 1986; Lamprecht, 1990), o percentual de germinação é relativamente baixo (25 a 35%) com germinação esporádica, variando entre 10 a 90 dias. Outro método de propagação da espécie são as mudas "toco", formadas de parte da raiz pivotante, devidamente podada, acrescida de um parte do caule com 2 a 3cm, sendo essa a forma mais econômica de propagação, tendo como desvantagem o tempo de produção.

A maioria dos métodos de propagação por semente baseia-se principalmente na alternância entre hidratação e desidratação dos frutos. Em muitos desses trabalhos é feita uma remoção prévia do exocarpo (Dabral, 1967) em função de inibidores presentes nesta estrutura do fruto (Mathew; Vasedeva, 2003). Mesmo com esses métodos, a porcentagem de germinação das sementes é pequena, além de desuniforme.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo comparar os métodos descritos na literatura para germinação de sementes de teca, com o uso de nitrogênio líquido em diferentes intervalos de tempo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A teca (*Tectona grandis* L. F. - Verbenaceae) é uma árvore de grande porte, podendo alcançar 2,5m de diâmetro e 50m de altura de tronco retilíneo, com seção circular e reduzida conicidade. A casca é gretada de cor cinza ou marrom, embora não seja grossa, cerca de 15mm. Parece ser termo-isolante conferindo-lhe elevada resistência ao fogo. Suas folhas são opostas, ovais coriáceas e ásperas, de ápice e base agudos e dotadas de peciolo curto ou ausente. Em plantas jovens as folhas têm coloração verde escura e medem entre 40 a 50cm de largura e 20 a 25cm de comprimento. As flores são brancas, pequenas e numerosas com peciolos curtos, eretas e com inflorescência do tipo panícula terminal entre 40 a 50 cm. A árvore só pode ser cultivada em áreas tropicais, mas possui grande demanda, principalmente no continente europeu, superando os preços do mogno pela rusticidade, de rápido crescimento e resistência ao fogo, pragas e doenças (Caldeira; Vieira, 2001).

A madeira tem uma boa secagem sem tendências a rachaduras, com uma resistência para uso em exteriores de 10 a 15 anos. É muito resistente ao ataque de cupins, fácil de ser

trabalhada com ferramentas comuns sem oferecer dificuldade quanto a processos mecanizados. A madeira é conhecida por sua baixa contração e excelente estabilidade logo depois de trabalhada, assim é muito utilizada em navios, aviões e outras grandes embarcações; na construção civil para fabricação de móveis de interiores e exteriores; pisos que são submetidos a grandes cargas e mesas, principalmente de laboratórios, por sua grande resistência a ácidos.

A área plantada no mundo ultrapassa 170.000ha sendo que no Brasil em 1999 a área foi de 10.000ha, sendo a produção mundial estimada em 4 milhões de metros cúbicos/ano, com uma estimativa de demanda para 2020 de 20 milhões de metros cúbicos.

Um dos fatores limitantes para a germinação das sementes de teca é a temperatura, atingindo faixa ótima para germinação de 30°C (Dabral, 1967). O tempo de germinação é longo, cerca de 140 dias (Mathew; Vasudeva, 2003) e a germinação esporádica de 10 a 90 dias. A germinação é irregular e desuniforme, sendo que o tamanho e o peso dos frutos podem interferir no processo de germinação (Dabral, 1967).

Segundo Kaosa-Ard (1986), para acelerar e uniformizar a germinação deve-se mergulhar os frutos em água corrente por um período de 24 horas e não dispondo de água corrente, é necessário trocar a água a cada 6 horas. A temperatura do solo ideal é de 25°C, e abaixo desse valor é conveniente estimular a germinação, através de um tratamento térmico complementar. Para tanto, deve-se embrulhar o saco com os frutos pré-umedecidos numa lona plástica preta e expô-lo ao sol forte, por um ou dois dias.

Na Tailândia (Lamprecht, 1990) os frutos são expostos às formigas, por uma a duas semanas, para eliminar o endocarpo e em seguida são imersos em água corrente por 24

horas e secas ao sol, repetindo o procedimento por duas semanas. Brasil (1992) recomenda para análise de sementes de teca, macerar os frutos em água, deixar secar por três dias e repetir o procedimento por seis vezes e efetuar a sementeira. Peluso (1995) recomenda a imersão dos frutos em água por 108 horas e sementeira em terra de babaçual. Cáceres (1997) recomenda mergulhar os frutos em água corrente por 24 horas e semear em seguida.

Denoga (1939) citou que a deposição dos frutos em uma solução de esterco bovino e água por dois dias ou enterrio por um ano, seguido de imersão em água por 24 horas, proporcionaram germinação acima de 80%. Dabral (1967) obteve germinação entre 50 a 79% com a remoção do exocarpo, mas com baixo rendimento operacional, além da ação de fungos.

Caldeira; Vieira (2001) mostraram que a areia com terra orgânica foi o melhor substrato para sementeira; e quanto à temperatura, o tempo de 96 horas com sementes cobertas por lona, seguido do tempo de 144 horas, foram os melhores tratamentos; já a imersão prévia em água não apresentou efeito sobre a emergência.

Cáceres (1997) recomenda as mudas “toco” como o melhor método para a propagação da teca por ser mais viável economicamente tendo como restrição o longo tempo para se produzir essas mudas de 4 a 11 meses. Mudanças “toco” são parte da muda de uma raiz nua, devidamente podada compreendendo cerca de 10 a 20 cm de raiz pivotante e 2 a 3 cm do caule. As mudas também podem ser produzidas através da repicagem; tendo em vista o grande percentual de frutos que originam mais de uma muda (Cáceres, 1997). Essa repicagem ocorre quando as mudas apresentarem de duas a quatro folhas verdadeiras

(desconsiderando as cotiledonares), sendo necessário o seu plantio e sombreamento imediato.

Daquinta (2002) o usou hormônio Thidiazuron (TDZ) na formação de calos em diferentes explantes e encontrou melhores resultados quando usadas 2,0mg do hormônio onde se tem a formação de 92% de calos a partir de ápices das plantas selecionadas, 100% de calos a partir de entrenós. O uso de clones provenientes de árvores mais jovens e de campos selecionados também influencia na germinação das sementes (Mathew; Vasudeva, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes Florestais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia. O lote de sementes de teca utilizado foi gentilmente cedidos pela Empresa Cáceres Florestal.

Inicialmente, as sementes foram separadas por tamanho e homogeneizada. O teste de germinação foi conduzido com delineamento inteiramente casualizado (DIC) com sete tratamentos em cinco repetições, 20 sementes cada totalizando 35 parcelas. Os tratamentos foram compostos de métodos de estímulo à germinação das sementes, constituídos da imersão das sementes por um período de 24 e 72 horas em água corrente e posterior semeadura em caixas tipo gerbox contendo como substrato vermiculita expandida; embebição prévia das sementes por 24 horas para a remoção do mesocarpo e posterior imersão por um período de 24 e 72 horas em água corrente e semeadura em caixas tipo gerbox contendo como substrato vermiculita expandida; imersão das sementes em nitrogênio líquido a temperatura de -196°C por um período de 1 e 3 horas, com retirada das

sementes do nitrogênio líquido a cada 30 minutos e imersão em água a temperatura de 97°C; embebição prévia das sementes em água por 24 horas para a remoção do mesocarpo e imersão das sementes em nitrogênio líquido a temperatura de -196°C por um período de 30 minutos, com retirada das sementes do nitrogênio líquido a cada 30 minutos e imersão em água a temperatura de 97°C. Para todos os tratamentos as sementes foram dispostas em caixa tipo gerbox contendo vermiculita expandida como substrato.

As contagens foram realizadas diariamente e o número de plântulas emergidas registradas. As medidas de germinação analisadas foram a porcentagem de germinação (G), o tempo para a primeira germinação (t_0); o tempo médio de germinação, dado pela

expressão $\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i t_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$ onde n_i é o número de sementes germinadas e t_i é o tempo de

germinação (Labouriau, 1983), a velocidade de germinação dada pela expressão:

$VE = \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{t_i}$ onde n_i é o número de sementes germinadas e t_i é o tempo de germinação

(Maguire, 1962). Como os frutos de teca apresentam de 2-4 locos, e, portanto, com possibilidade de aparecer mais de uma plântula por semente foi computado também o percentual de plântulas emergidas (E).

Todas as medidas de germinação foram testadas quanto às pressuposições da análise de variância, aplicando-se o teste de normalidade dos resíduos; teste de Shapiro-Wilk e o teste de homogeneidade entre as variâncias teste de Bartlett. Garantidas as pressuposições foram aplicadas à análise de variância e o teste de Tukey para as comparações múltiplas. O valor da significância dos testes foi $\alpha=0,05$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sementes de teca começaram a germinar três dias após a instalação do experimento no tratamento que envolveu sementes imersas em nitrogênio líquido por 1h (Tabela 1). Os maiores percentuais de germinação e emergência ocorreram nos tratamentos com imersão nitrogênio líquido por 1 e 3 horas, com germinação entre 27 e 28%, respectivamente e emergência entre 41 e 43%, respectivamente. Nesses tratamentos foi possível constatar que a emergência foi quase o dobro da germinação, fato este justificado pelo maior número de locos abertos por semente, quando comparados aos outros tratamentos. Por outro lado, sementes lavadas em água corrente (24 e 72 horas), prática usual das empresas (Cáceres, 1997), apresentaram os menores percentuais de germinação, que por sua vez não diferiram dos valores de emergência. A baixa germinação e emergência das sementes no tratamento convencional, já eram esperadas em função do laudo da empresa registrar apenas 8% de germinação das sementes do lote enviado.

TABELA 1. Porcentagem de germinação (G) e emergência (E), tempo para a primeira germinação (t_o) e médio (\bar{t}), e medidas de velocidade (\bar{v} e VE) para sementes de teca (*Tectona grandis* L.F) submetidas a métodos de estímulo à germinação.

Tratamentos	t_o (dias)	G (%)	E (%)	\bar{t} (dias)	\bar{v} (dias)	VE (sem dia)
Nitrogênio líquido por 3 horas	6	28,0 a	43,0 a	6,60 ab	0,152 ab	0,577 ab
Nitrogênio líquido por 1 hora	3	27,0 a	41,0 a	3,00 a	0,333 a	0,668 a
Água corrente por 48h + imersão em nitrogênio líquido por 30 min	0	0,0 b	0,0 b	-	-	0,000 c
Água corrente por 24h (com exocarpo)	6	7,0 b	9,0 b	10,08 b	0,092 b	0,181 c
Água corrente por 72h (com exocarpo)	4	7,0 b	8,0 b	10,57 b	0,095 b	0,253 bc
Água corrente por 24h + remoção do exocarpo + água corrente por 24h)	6	2,0 b	3,0 b	5,77 ab	0,173 ab	0,056 c
Água corrente por 24h + remoção do exocarpo + água corrente por 72 h)	4	3,0 b	7,0 b	6,60 ab	0,152 ab	0,082 c
CV	-	25,12	18,23	23,47	18,67	6,00

Sementes lavadas em água corrente por 48 horas e imersas por 30 minutos em nitrogênio líquido não germinaram. A turgescência das células associada à baixa temperatura do nitrogênio líquido (-196) proporcionou a formação de cristais e quando as sementes foram expostas à temperatura ambiente, as células se romperam causando a morte das sementes.

O tempo médio de germinação foi menor para sementes imersas em nitrogênio líquido por 1 hora, apesar deste não diferir significativamente do tempo de 3 horas e dos métodos formados pela remoção do exocarpo. Conseqüentemente, nesses tratamentos as sementes foram mais rápidas. A velocidade de emergência de Maguire (1962) apresentou os tratamentos com nitrogênio líquido como os que proporcionam germinação mais rápida, porém este índice é reconhecidamente afetado pelo número de sementes que germinam.

5. CONCLUSÃO

- Sementes de teca imersas em nitrogênio líquido por 1 e 3 horas germinam com maior percentual, menor tempo médio e maior velocidade;
- O nitrogênio líquido estimula a abertura de mais de um loco nos frutos de teca.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para a análise de sementes**. Brasília: SNDA/CNDV/CLAV,1992, 1992. 365 p.

CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres: Cáceres Florestal SA, 1997. 31 p.

CALDEIRA, F.C.; VIEIRA, P.E. Efeito da imersão prévia em água e períodos de aquecimento, na viabilidade de sementes de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Revista Agricultura Tropical**, Cuiabá, v.5, n.1, p.45-56, 2001.

CALDEIRA, F.C.; VIEIRA, P.E. Emergência de plântulas de teca, *Tectona grandis* L.F., com tratamentos pré-germinativos, em diferentes substratos. **Revista Agricultura Tropical**, Cuiabá, v.5, n.1, p.81-90, 2001.

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.

DAQUINTA, M., RAMOS, L CAPOTE, I., LEZCANO, Y., RODRÍGUEZ, R. Y M. ESCALONA. Morfogênese *in vitro* de teca (*Tectona grandis* L.F.). Invest. Agr.: Sist. Recur. For. v. 11, n. 1, 2002.

DENOGA, N. Germination of teak. **The Philippine Journal of Forestry**, Manila, v.2, n.2, p.173-183, 1939.

KAOSA-ARD, A. **Teak, (*Tectona grandis* Linn. F.) nursery techniques, with special reference to Thailand.** Humlebaek, Denmark: Danida ForestSeed Centre, 1986. 42p. (seed Leaflet, 4A).

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes.** Série de Biologia, Monografia 24. Organização dos Estados Americanos. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 174pp. 1983.

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

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

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

SHUBERT, T.H. **Teak plantations in the Republic of Honduras.** Tese de PhD 135 p. Harvard Univ., Cambridge, Mass. 1959.

MATHEW, J.; VASUDEVA, R. Clonal variation for seed germination in teak (*Tectona grandis* Linn. F.). **Current Science**, v.84, n.8, p.1133-1136, 2003.