



INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE PROPAGAÇÃO E TIPO DE SOLO EM *Tectona grandis* L. f

José Aparecido dos Santos LEMOS¹ (aparecidolemos@gmail.com), Aylson Costa OLIVEIRA¹, Bárbara Luísa Corradi PEREIRA¹

¹Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Resumo: A *Tectona grandis* L. f. (Teca), é uma importante essência florestal, sua madeira é apreciada, principalmente pelo mercado internacional, por isso, estudos para desenvolver clones da espécie vem crescendo nas últimas décadas. Posto isto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção volumétrica, porcentagens de cerne, alburno e casca de árvores de teca provenientes de propagação seminal e clonal, em diferentes solos. O material utilizado neste estudo é proveniente de plantios de Teca com idade de 6 anos, localizados no município de Tangará da Serra, Mato Grosso. Por meio de análise química do solo, os mesmos foram separados em três classes, desta maneira, foram selecionadas para cada tipo de solo três árvores seminais e três árvores clonais, totalizando dezoito árvores (amostra). Das árvores foram retirados discos até a altura de 7,00 metros, dos quais foram calculados volume, proporção de cerne, alburno e espessura de casca, e por meio de ponderação estes valores foram extrapolados para cada árvore, e foi realizada a análise estatística. O material clonal apresentou a maior média de produção volumétrica e proporção de cerne, 0,182 m³ e 34,14%, respectivamente. Os melhores resultados foram obtidos no solo C. A proporção de casca média foi 12,58%, e não demonstrou efeito significativo para ambos os fatores. A propagação assexuada de *Tectona grandis* para plantios homogêneos comerciais proporciona maior produção volumétrica e maior porcentagem de cerne, com melhor desenvolvimento em solo mais argiloso, com teores satisfatórios de Ca e Mg e maior saturação por bases.

Palavras-chave: Clone, Sementes, Teca.

Abstract: The *Tectona grandis* L. f. (Teak), is an important forest essence, its wood is appreciated, especially by the international market, so studies to develop species clones has been growing in recent decades. That said, the aim of this study was to evaluate the volumetric production, the heartwood of percentages, sapwood and bark of teak trees from seed propagation and clonal, in different soils. The material used in this study comes from teak plantations aged 6 years, located in the city of Tangará da Serra, Mato Grosso. Through chemical analysis of soil, they were separated into three classes in this way, were selected for each soil type seminal three trees, and three clonal trees, trees comprising eighteen (sample). The trees were removed disks to a height of 7.00 meters, which were calculated volume, proportion of heartwood, sapwood and bark thickness, and by weighting these values were extrapolated for each tree, and statistical analysis was performed. The clonal material showed the highest average volumetric production and proportion of heartwood, 0.182 m³ and 34.14%, respectively. The best results were obtained from the soil C. The average bark ratio was 12.58% and showed no significant effect of both factors. The asexual propagation of *Tectona grandis* for commercial homogeneous stands provides greater volumetric production and higher percentage of heartwood, who would thrive in more loamy soil with satisfactory levels of Ca and Mg and higher base saturation.

Keywords: Clone, Seeds, Teak.

1. INTRODUÇÃO

A teca (*Tectona grandis* L.f.), também conhecida pelos nomes de teak (Índia, Siam, Birmânia e Indonésia), teck (França), ojati (Java), may sak (Laos) e tiek (Alemanha), é uma espécie arbórea da família Lamiaceae, antiga Verbenaceae (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003). Ocorre naturalmente em florestas tropicais situadas entre 9° N e 26° N no subcontinente índico e no sudeste asiático, no entanto, a teca é uma espécie de alta adaptabilidade com dispersão vertical entre 0 m e 900 m acima do nível do mar, ocorrendo em áreas com precipitação anual de 1.250 mm a 2.500 mm, com 3 a 5 meses de seca, e temperatura média anual entre 22°C e 26°C (RONDON NETO et al., 1998). Os principais países em que a teca ocorre de maneira natural são: Índia, Laos, Mianmar e Tailândia (KOLLERT e CHERUBINI, 2012).

A madeira da teca possui um contraste bem nítido entre alburno e cerne, o primeiro apresenta uma coloração amarela clara, esbranquiçada, já o último é de tonalidade mais viva e marcante, apresentando cor castanha escura ou marrom. Conforme Lamprech (1990), a madeira da teca possui uma densidade básica média igual a 0,64 g/cm³, sendo de enorme durabilidade natural e boa resistência contra insetos e fungos. Por estas características, sua madeira possui elevado valor comercial, com alta procura no mercado internacional. É muito utilizada na carpintaria e marcenaria, produção de peças de usos nobres e móveis finos, especialmente na indústria da construção naval, resistindo ao sol, calor, frio, chuvas e mar (RONDON NETO et al., 1998).

O setor florestal brasileiro buscando atender parte deste mercado pela madeira de teca, iniciou no final da década de 60, os primeiros plantios comerciais com esta espécie, sendo a espécie, de acordo com Rondon Neto et al (1998), introduzida no Brasil pela Cáceres Florestal S.A., na região de Cáceres – MT. Esses autores complementam ainda que nesta região as condições climáticas se mostraram muito favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da espécie, contribuindo para reduzir o ciclo de corte de 60 anos (Reflorestamentos na Ásia) para 25 anos. O Mato Grosso é o estado que possui atualmente a maior área de plantios de teca do país, com uma área registrada até o ano de 2012 de aproximadamente 64.828 hectares, o que representa cerca de 96% do total de teca plantada no país, que até aquele ano era de 67.329 hectares (IBÁ, 2014; FAMATO, 2013).

Tradicionalmente a teca é plantada com mudas produzidas a partir de propagação sexuada, por sementes, no entanto esta forma de propagação tem algumas desvantagens, tais como: limitada quantidade de sementes produzidas por árvore; baixas taxas de germinação (20-25%) e variabilidade significativa de certas características de importância econômica de um indivíduo para outro, mesmo quando derivados da mesma árvore (MONTEUUIS e MAÎTRE, 2006). Desta maneira, tal técnica de plantio não permite que as plantas obtidas apresentem características semelhantes à planta matriz, podendo haver, a formação de plantios desuniformes em termos volumétricos e de qualidade da madeira (RAPOSO et al., 2010). Frente a isto, a propagação assexuada de teca a partir de matrizes selecionadas, passou a ser uma alternativa para a solução destes problemas.

Desta maneira, de acordo com Monteuis e Maître (2006) a propagação clonal com estacas enraizadas a partir de árvores matrizes cuidadosamente selecionadas, vem sendo uma ótima maneira de produzir madeira de teca de qualidade superior em um período de tempo razoável. Tendo em vista, a importância da propagação clonal da teca na formação de plantios com características uniformes e com maior qualidade da madeira em menor tempo, o objetivo



deste trabalho foi avaliar a produção volumétrica, porcentagens de cerne, alburno e casca de teca proveniente de árvores obtidas via propagação seminal e clonal em diferentes solos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizadas árvores de um plantio clonal e de um plantio seminal, de *Tectona grandis*, com idade de seis anos, localizados no município de Tangará da Serra, MT, e pertencentes ao grupo empresarial ProTeca Biotecnologia Florestal. Os plantios de ambos os métodos de propagação foram realizados em solos com classes de texturas distintas, que foram separados em três classes. O solo A e C são de textura muito argilosa, e o solo B é de textura franco-argilo-arenoso; as características nutricionais também diferem entre as classes, os dados da análise química são apresentados na Tabela 1. Considerando a diferença de características químicas e morfológicas do solo, foram selecionadas três árvores de cada material propagativo para cada tipo de solo, totalizando 18 árvores (amostras).

Tabela 1. Resultados analíticos de três amostras de solo no município de Tangará da Serra, MT.

Solo	Profundidade (cm)	pH H ₂ O	P mg/dm ³	K mg/dm ³	Ca mg/dm ³	Mg cmolc/dm ³	Al mg/dm ³	H mg/dm ³	Areia g/Kg	Silte g/Kg	Argila g/Kg	V %
A	(0-20)	6,5	29,0	81	8,7	2,7	0,0	5,1	223	162	615	69,7
A	(20-40)	6,5	23,9	65	8,5	2,5	0,0	4,4	190	182	628	72,0
B	(0-20)	5,3	2,5	23	1,5	0,6	0,4	4,5	690	66	244	30,7
B	(20-40)	5,3	0,6	12	1,3	0,5	0,4	3,9	690	56	254	30,2
C	(0-20)	6,5	3,2	59	6,7	1,9	0,0	3,2	123	189	688	73,4
C	(20-40)	6,5	1,9	53	6,0	1,7	0,0	3,3	107	200	693	70,5

Onde: P = Fósforo; K = Potássio; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; Al = Alumínio; H = Hidrogênio; V (%) = Saturação por bases;

Tabela 1. Continuação.

Solo	Profundidade (cm)	Relações			Saturação (%) Por:			
		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca	Mg	K	H
A	(0-20)	3,3	41,3	12,6	52,2	15,9	1,3	30,3
A	(20-40)	3,4	50,3	14,7	54,8	16,0	1,1	28,0
B	(0-20)	2,5	24,2	9,7	20,6	8,3	0,9	64,3
B	(20-40)	2,5	40,1	16,0	20,6	8,2	0,5	63,6
C	(0-20)	3,5	43,4	12,4	55,7	16,0	1,3	26,6
C	(20-40)	3,4	43,5	12,6	54,0	15,7	1,2	29,5

De cada árvore foram selecionados cinco discos, nas alturas de 0,10 m; 1,30 m; 2,30 m; 4,60 m e 7,00 m. Inicialmente, fez-se a medição das porcentagens de cerne e alburno de cada disco, para isto, foram identificadas a região limite entre cerne e alburno, separados facilmente pela coloração distinta. Após a distinção de cerne e alburno, foram traçadas duas retas perpendiculares de uma extremidade à outra de cada disco, e com auxílio de uma régua de precisão de 10 mm foram tomadas as medidas de diâmetro total, diâmetro de cerne e

espessura de casca. Foram calculadas as proporções de cerne e de alburno para cada disco. Para cálculo do volume das árvores utilizou-se o método de Smalian, estabelecendo-se a altura comercial de 7,00 metros.

O percentual médio de cerne e alburno de cada árvore foi obtido por ponderação das proporções dos discos de cada árvore.

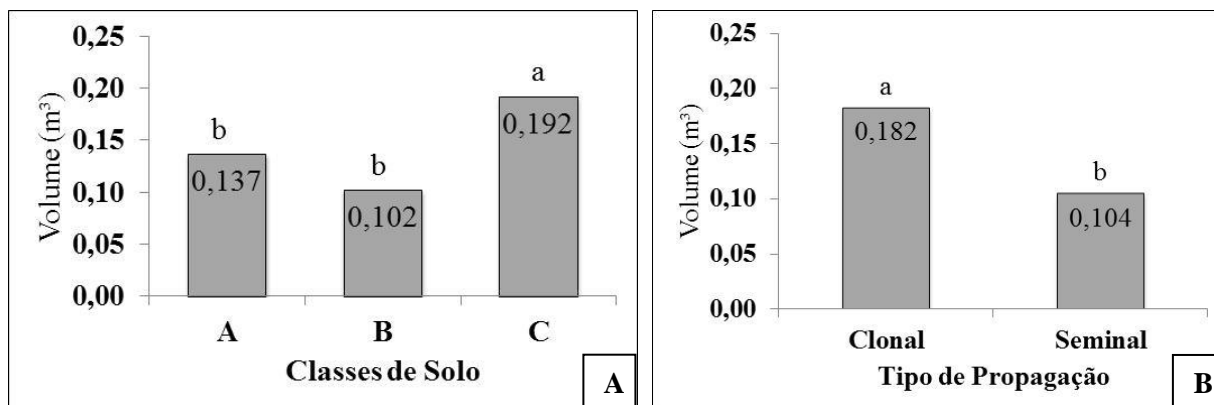
O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC) no esquema fatorial duplo, sendo um fator o tipo de solo e outro o tipo de propagação vegetativa (seminal ou clonal), com três repetições (árvores), totalizando dezoito unidades amostrais.

Os dados amostrais foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, para testar a normalidade. Depois disto, os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para testar se havia interação entre os fatores estudados, e se havia diferença entre as médias dos fatores. Foi aplicado o teste Tukey em nível de 95% de significância. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software livre R (R CORE TEAM, 2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Volume de madeira produzido

O volume de madeira produzido pelos materiais de propagação seminal e clonal, nas três classes de solo estudadas é apresentado na Figura 1.



Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Figura 1. Volume médio (m³) da madeira de *Tectona grandis* aos 6 anos. (A) Em relação às diferentes classes de solo e (B) à propagação – clone e semente.

Não houve interação significativa entre a classe de solo e o método de propagação para o volume médio de madeira, no entanto, houve efeito significativo para as médias de volume entre as três diferentes classes de solo. As médias de volume das árvores clonais diferiram estatisticamente das árvores seminais, sendo a produção volumétrica clonal maior.

O solo C proporcionou o maior volume de madeira, assim, o conjunto das seis árvores que foram cultivadas neste tipo de solo, três seminais e três clonais, produziram em média um

volume de madeira de 0,192 m³. Os solos A e B são considerados iguais estatisticamente, com produção volumétrica igual a 0,137 m³ e 0,102 m³, respectivamente.

O fator propagação apresentou efeito significativo entre as médias dos tratamentos, sendo verificada para o material clonal uma produção volumétrica 75% maior em relação ao material seminal.

O solo C proporcionou as melhores condições para o desenvolvimento da teca, tanto clonal quanto seminal. Neste solo, foi observada a maior produção de volume, acompanhada de menor formação de casca e também de maior proporção de cerne, madeira de maior potencial comercial. De acordo com Lamprecht (1990), a teca apresenta melhor crescimento em solos com pH aproximadamente neutro, em áreas de encosta com solos franco-arenosos e também em solos argilosos aluviais bem oxigenados. Chaves e Fonseca (1991) destacam a baixa concentração de Ca ou Mg no solo como fatores limitantes ao desenvolvimento da teca, bem como a compactação do solo, o plantio em solos muito rasos e a má drenagem. Outro elemento nutricional muito exigido pela teca é o fósforo, que se deficiente no solo compromete o desenvolvimento da espécie (GONZÁLEZ, 2004).

A Cáceres Florestal (2006) recomenda que a teca seja plantada preferencialmente em solos com saturação de bases superior a 50%, e com pH igual ou maior que 5,5. Nestes quesitos, apenas o solo B não se adequa.

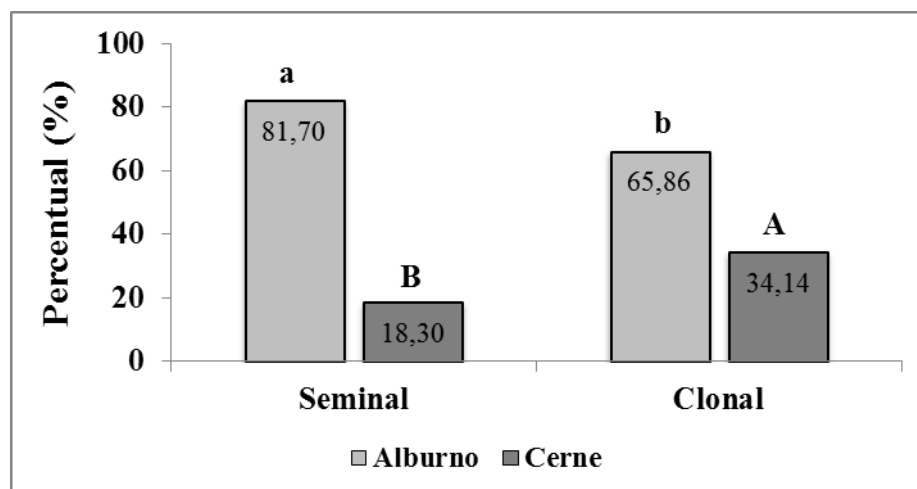
3.2 Proporção de cerne, alburno e casca

Assim como para a produção de volume, os percentuais de madeira da região de alburno e cerne não apresentaram interação significativa entre o método de propagação e as diferentes classes de solo.

Verificou-se que não houve influência da classe de solo sobre os percentuais de cerne e alburno. Porém, observando as médias de alburno produzidas nas diferentes classes de solo, o solo C proporcionou uma produção média de alburno de 70,75%, menor, que o produzido nas árvores plantadas nos solos das classes A e B, que produziram 76,78% e 73,81%, respectivamente.

Enquanto a menor proporção de alburno produzido foi observada para o solo C, de maneira inversa, a maior proporção de cerne produzida ocorreu para esta classe de solo. O solo C apresentou em média 29,25% de cerne. Sendo a madeira da região de cerne o produto preferencial da *T. grandis*, o solo C além da maior produção volumétrica (Figura 1 A), apresenta maior percentual de cerne.

Na Figura 2 são apresentados as porcentagens médias de madeira das regiões de alburno e cerne para a madeira de *Tectona grandis* aos 6 anos nos diferentes métodos de propagação.



Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Figura 2. Porcentagem de madeira de alburno e de cerne de *Tectona grandis* L.f. (6 anos), produzidos por materiais de propagação seminal e clonal.

Quando comparado os percentuais de madeira das regiões de alburno e cerne produzidos com o tipo de propagação vegetativa, verifica-se efeito significativo das médias. O material seminal apresentou maior proporção de alburno. A madeira com maior proporção de cerne é a proveniente de material clonal, com produção média de cerne de 34,14% contra 18,30% do material seminal (Figura 2).

Moreno e Roque (2006) estudando as propriedades físico-mecânicas de teca, em plantio realizado com sementes, determinaram uma porcentagem de cerne de 27,89%, para um povoamento com 8 anos de idade, maior que a encontrada neste trabalho via propagação sexuada. Flórez (2012) obteve uma proporção média de cerne de 51,44% para um plantio experimental de teca com 13 anos de idade. Víquez e Pérez (2005) citam uma porcentagem de cerne variando entre 14% e 25% em árvores com idades de 7,3 e 8 anos, em plantios na Costa Rica.

Os baixos valores de cerne encontrados neste trabalho, podem ser explicados pela idade jovem de plantio, seis anos. Este fato é observado por Cordero e Kanninen (2003), que afirmaram que a proporção de cerne aumenta logaritmicamente com a idade, em decorrência do crescimento em diâmetro.

Quanto à proporção de casca produzida, não houve interação significativa entre classe de solo e tipo de propagação, também não houve diferença significativa entre as médias de proporção de casca produzida por material seminal e clonal. A média de proporção de casca produzida foi de aproximadamente 12,58 %.

As árvores de teca resultantes de plantio por propagação vegetativa assexuada apresentaram maior produção de volume e maior formação de cerne, características desejáveis para o mercado da espécie. As árvores clonais apresentaram crescimento mais acelerado quando comparado às árvores seminais, este ritmo de crescimento mais intenso pode ser a resposta para as maiores proporções de cerne e volume observados para esta madeira, uma vez que a transformação de alburno em cerne possa ter iniciado mais cedo. Monteuis e Maître (2006) complementam que além de permitir maior desempenho e melhor qualidade da

madeira, a teca clonal também oferece a oportunidade de enriquecer os recursos genéticos locais da espécie.

4. CONCLUSÃO

O método de propagação vegetativa empregado afetou significativamente a produção de volume, cerne e alborno, no entanto não houve alterações significativas na produção de casca. O material clonal é, portanto o melhor tratamento.

As diferentes classes de solo também influenciaram no desenvolvimento da teca, destacando-se a classe de solo C, por proporcionar maior produção volumétrica e consequentemente, maior produção de cerne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÁCERES FLORESTAL. Manual do cultivo da teca. Versão eletrônica atualizada em janeiro de 2006. 32 p.

CHAVES, E.; FONSECA, W. Teca *Tectona grandis* L.f especie de arbol de uso multiple en America Central. CATIE, 1991. Série Técnica, Informe Técnico, 179, 47 p.

CORDERO, L. D. P.; KANNINEN, M. Heartwood, Sapwood and Bark Content, and Wood Dry Density of Young and Mature Teak (*Tectona grandis*) Trees Grown in Costa Rica. SILVA FENNICA, v.37, n.1, p. 45-54, 2003.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO (FAMATO). Diagnóstico de florestas plantadas do estado de Mato Grosso. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA). Cuiabá, MT. 2013.

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

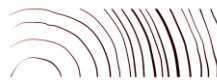
GONZÁLEZ, W. F. Manual para productores de teca (*Tectona grandis* L.f) en Costa Rica. Heredia, Costa Rica. 115 p, 2004.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. 2014. Indicadores de desempenho do setor nacional de árvores plantadas referentes ao ano de 2013. Brasília, 2014. 100p.

KOLLERT, E.; CHERUBINI, L. Teak resources and market assessment 2010. FAO Planted Forest and Trees Working Paper FP/47/E, Rome, Itália, 2012.

LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas, possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343p.

MONTEUUIS, O.; MAÎTRE, H. F. Advances in teak cloning: New developments in teak cloning lead to better plantation stock. In: ITTO: Tropical forest update, Yokohama, v. 17, n. 3, p. 13-15, 2006.



MORENO, J. R.; ROQUE, R. M. Propiedades físico-mecánicas de la madera de *Tectona grandis* Linn. F. (teca), proveniente de una plantación de ocho años de edad en Cochabamba, Bolívia. KURÚ, v.3, n.9, p. 1-14, 2006.

R CORE TEAM (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

RAPOSO, A.; FERMINO JUNIOR, P. C. P.; TEIXEIRA, R. B.; PEREIRA, J. E. S. Produção de mudas de teca por micropropagação. Circular Técnica 56, Embrapa, Rio Branco, Acre, p. 1-08, 2010.

RONDON NETO, R. M.; MACEDO, R. L. G.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. Formação de povoamentos florestais com *Tectona grandis* L.f (teca). Boletim Técnico – Série Extensão, Lavras, v.7, n.33, p.1-29, 1998.

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

VÍQUEZ, E.; PÉREZ, D. Effect of pruning on tree growth, yield, and wood properties of *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. SILVA FENNICA, v.39, n.3, p. 381-390, 2005.