

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL
DE CLONES DE TECA (*Tectona grandis* L.f.)**

MARIELE CUNHA DE MIRANDA

CUIABÁ – MT

2013

MARIELE CUNHA DE MIRANDA

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL
DE CLONES DE TECA (*Tectona grandis* L.f.)**

Orientador: Prof. Dr. Sidney Fernando Caldeira

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, para obtenção do título de mestre.

CUIABÁ – MT

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C972c Miranda, Mariele Cunha de.
Caracterização morfológica e avaliação do desenvolvimento inicial de clones de Teca (*Tectona grandis* L.f) / Mariele Cunha de Miranda. -- 2013
80 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Sidney Fernando Caldeira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Cuiabá, 2013.
Inclui bibliografia.

1. Teca. 2. Morfologia. 3. Crescimento. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

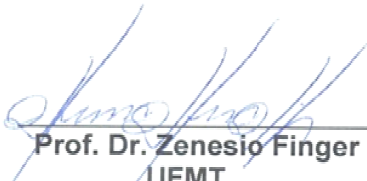
Título: "Caracterização morfológica e avaliação do desenvolvimento inicial de clones de Teca (*Tectona grandis* L.f.)"

Autora: **Mariele Cunha de Miranda**

Orientador: **Prof. Dr. Sidney Fernando Caldeira**

Aprovada em 28 de fevereiro de 2013.

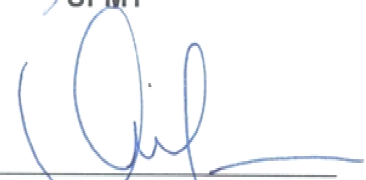
Comissão Examinadora:




Prof. Dr. Zenesio Finger
UFMT



Prof. Dr. Diego Tyszka Martinez
UFMT



Prof. Dr. Antônio Riroyei Higa
UFPR



Prof. Dr. Sidney Fernando Caldeira
UFMT (Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar presente em minha vida e iluminar meu caminho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sidney Fernando Caldeira, por me conceder a honra de ser sua orientada e compartilhar comigo um pouco do seu conhecimento.

Ao Prof. Dr. Zenesio Finger, pela colaboração na análise das folhas e complementação deste trabalho.

A Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Programa e Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, pela oportunidade. E a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa.

A Empresa Ecológica SA, em nome de Joilson, por ter concedido acesso ao plantio e às informações necessárias para realização deste trabalho.

Aos acadêmicos do curso de Engenharia Florestal, Thayza e Ricardo, pela colaboração na coleta dos dados.

Aos colegas do mestrado, em especial Renata, Mariana, Luana, Arthur, Edilene e Roberta, e aos professores do PPGCFA.

A minha mãe Maria, pelo seu amor, dedicação e esforço para educar a mim e meus irmãos.

As minhas irmãs e amigas Maira e Marilisie, por cuidarem da minha filha e exercerem o papel de mãe quando eu não podia fazê-lo.

Ao meu pai, na certeza que, de onde ele estiver, está me protegendo e guiando meu caminho.

Ao meu esposo Tiago, pelo incentivo, sempre transmitindo calma e segurança. A minha filha Laura, por tê-la em minha vida. Muito obrigado pelo amor de vocês e por compreenderem os momentos de ausência.

A minha grande família e a todos os amigos, pelo incentivo e apoio, meu carinho e minha gratidão.

SUMÁRIO

RESUMO	ix
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
CAPÍTULO I	9
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS PARA DIFERENCIAÇÃO DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE TECA (<i>Tectona grandis</i> L.f.)	
RESUMO	9
CHAPTER I	10
MORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION OF CLONAL AND SEMINAL PLANTS OF TEAK (<i>Tectona grandis</i> L.f.)	
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÃO	25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
CAPÍTULO II	30
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE TECA (<i>Tectona grandis</i> L.f.)	
RESUMO	30
CHAPTER II	31
EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF CLONAL AND SEMINAL PLANTS OF TEAK (<i>Tectona grandis</i> L.f.)	
ABSTRACT	31
1. INTRODUÇÃO	32
2. MATERIAIS E MÉTODOS	34
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4. CONCLUSÃO	51
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO E LARGURA DAS FOLHAS E O NÚMERO DE INTERNÓDIOS POR METRO LINEAR DE FUSTE DE CLONES E PLANTAS SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f., NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	21
TABELA 2 - MÉDIAS DE COMPRIMENTO E DO NÚMERO DE INTERNÓDIOS POR METRO LINEAR DE FUSTE DE CLONES E PLANTAS SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f., NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	21
TABELA 3 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO SOLO DA FAZENDA CRISTO REI, REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO, NA PROFUNDIDADE DE COLETA DA AMOSTRA DE 0-20 CM.....	35
TABELA 4 - MODELOS AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	37
TABELA 5 - EQUAÇÕES DE CRESCIMENTO PARA O DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), A ALTURA TOTAL (Ht), A ÁREA TRANSVERSAL (\bar{g}) E A ÁREA BASAL (G) EM FUNÇÃO DA IDADE (t), DE PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	41
TABELA 6 - MÉDIAS DE DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), ALTURA TOTAL (Ht), ALTURA DOMINANTE (Hdom), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (\bar{g}) E ÁREA BASAL (G) DE PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	45
TABELA 7 – GANHOS NO CRESCIMENTO, EM PORCENTAGEM, NAS VARIÁVEIS DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (\bar{g}) E ÁREA BASAL (G) DE CLONES EM RELAÇÃO ÀS PLANTAS SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO, AOS 50 MESES.....	46
TABELA 8 – MÉDIAS DE NÚMERO DE INTERNÓDIOS POR METRO LINEAR DE FUSTE DE CLONES E PLANTAS SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	50

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
FIGURA 2 - FORMA DA FOLHA DE <i>Tectona grandis</i> L.f. ENTRE ELÍPTICA E OVAL (A), ÁPICE AGUDO CAUDADO (B), MARGEM E VENAÇÃO (C)	16
FIGURA 3 - BASE ATENUADA SEM PECÍOLO (A), BASE ATENUADA COM PECÍOLO (B) E BASE ACUNEADA SEM PECÍOLO (C).....	17
FIGURA 4 – BROTAÇÃO NA BASE DA FOLHA DE UM INDIVÍDUO DO CLONE 80	17
FIGURA 5 - PELOS OBSERVADOS EM FOLHAS DE <i>Tectona grandis</i> L.f.: SERÍCIOS (A) E HÍSPIDOS (B).....	18
FIGURA 6 – TRICOMAS GLANDULARES OBSERVADOS EM FOLHAS JOVENS (À ESQUERDA) E MADURAS (À DIREITA) DE <i>Tectona grandis</i> L.f., EM TRÊS POSIÇÕES DISTINTAS DO LIMBO: PRÓXIMO A MARGEM (A; D), ENTRE A MARGEM E A NERVURA CENTRAL (B; E) E PRÓXIMO A NERVURA CENTRAL (C; F)	19
FIGURA 7 - COR DAS FOLHAS DE <i>Tectona grandis</i> L.f.: VERDE CLARO ACINZENTADO (A) E VERDE CLARO (B) NA FACE ABAXIAL E VERDE ESCURO NA FACE ADAXIAL (C).....	20
FIGURA 8 - ASPECTO DA CASCA (A) E DE FISSURAS NO FUSTE (B) EM CLONE DE <i>Tectona grandis</i> L.f.....	20
FIGURA 9 - ASPECTOS SINTOMÁTICOS EM CLONES DE <i>Tectona grandis</i> L.f.: FOLHA COM FERRUGEM (A), COLO COM GALHA DA COROA (B) E TRONCO COM CANCRO (C).	23
FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	34
FIGURA 11 - AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO ESTADO FITOSSANITÁRIO (A) E DO ESTADO DO FUSTE (B) DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	39
FIGURA 12 – ESTADO DA COPA DAS PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.	40

FIGURA 13 – COPAS DANIFICADAS PELO VENTO EM PLANTAS CLONAIIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO 40

FIGURA 14 - CURVAS DE CRESCIMENTO DAS VARIÁVEIS: DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (A), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (B), ÁREA BASAL (C) E ALTURA TOTAL (D), EM FUNÇÃO DA IDADE, DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO 42- 43

FIGURA 15 – INCREMENTO CORRENTE ANUAL (ICA) EM DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (\bar{g}), ÁREA BASAL (G) E ALTURA TOTAL DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO..... 48

RESUMO

MIRANDA, Mariele Cunha de. **Caracterização morfológica e avaliação do desenvolvimento de clones de Teca** (*Tectona grandis* L.f.). 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT. Orientador: Prof. Dr. Sidney Fernando Caldeira.

O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de caracteres morfológicos que diferenciem clones e plantas seminais de Teca e avaliar o desenvolvimento destes clones no campo, em um povoamento no Sudoeste de Mato Grosso. O trabalho foi conduzido em um plantio de Teca composto por cinco clones denominados de 61, 62, 63, 68 e 80 e plantas seminais, no município de Indavaí, Mato Grosso. Foram estabelecidas quatro parcelas com 25 plantas para cada clone e para o seminal. A caracterização morfológica foi realizada por meio da descrição de características das folhas: comprimento e largura da folha, forma, ápice, base, margem, pilosidade, cor, venação e presença ou ausência de pecíolo. Foi mensurado o número de internódios por metro linear e os indivíduos qualificados quanto ao aspecto e coloração da casca e à frequência de plantas sintomáticas às doenças. Para a avaliação do desenvolvimento mensurou-se o diâmetro à altura do peito e a altura total de todas as árvores da parcela, prosseguindo com o cálculo das médias dessas variáveis e das áreas transversal, além da área basal. As árvores também foram avaliadas qualitativamente quanto ao estado da copa, estado fitossanitário, forma do fuste e sintomatologia a doenças. As características que diferiam quanto à morfologia foram: base da folha, presença ou ausência de pecíolo, pilosidade, comprimento da folha, número de internódios e presença de plantas sintomáticas. Em relação ao desenvolvimento, no geral, os clones expressaram superioridade em relação às plantas seminais. A expressão das características morfológicas e do desenvolvimento variou conforme a região geográfica de origem dos clones, mas não permitem uma distinção entre todos os clones.

Palavras-chave: Teca, morfologia, crescimento.

ABSTRACT

MIRANDA, Mariele Cunha de. **Morphological characterization and evaluation of the development of clones Teak** (*Tectona grandis* L.f.). 2013. Dissertation (Master's degree in Forestry and Environmental Sciences) – Federal University of Mato Grosso, Cuiabá - MT. Adviser Prof. Dr. Sidney Fernando Caldeira.

The aim of this study was to verify the existence of morphological characters that distinguish clones and plants seminal Teak and evaluate the development of these clones in the field, a settlement in southwestern Mato Grosso. The work was conducted in a plantation of teak clones composed of five named 61, 62, 63, 68 and 80 and seminal plants, in the municipality of Indiavaí, southwest of Mato Grosso. Was established four plots with 25 plants for each clone and the seminal. Morphological characterization was performed by describing the characteristics of the sheets: length and width of the leaf, shape, height, base, margin, pilosity, color, venation and presence or absence of petiole. It measured the number of internodes per linear meter and qualified individuals in appearance and skin color and symptomology of diseases. For the evaluation of development measured the diameter at breast height and total height of all trees in the plot, continuing with the calculation of averages of these variables and the transverse and basal areas. The trees were also evaluated qualitatively about the state of the canopy, plant health, stem form and disease symptoms. The characteristics differing with regard to morphology were leaf base, presence or absence of petiole, pilosity, leaf length, number of internodes and presence of symptomatic plants. Regarding the development, in general, the clones expressed superiority to seminal plants. The expression of morphological characteristics and development varied according to geographic region of origin of the clones.

Keywords: Teak, morphology, growth.

INTRODUÇÃO GERAL

Tectona grandis L.f., vulgarmente conhecida como Teca, é uma espécie arbórea pertencente à família Lamiaceae (SOUZA e LORENZI, 2008) e originária da Índia, Myanmar, Tailândia e Laos, com ampla distribuição geográfica no sudeste da Ásia, estando sua área de ocorrência natural entre floresta Úmida e Decídua Árida Mista, com altitude em torno de 1000 m (WHITE, 1991; FOFANA et al., 2009).

A espécie é classificada como heliófita e decídua, com queda das folhas no período de menor precipitação pluviométrica. Em condições favoráveis as árvores de Teca desenvolvem um tronco retilíneo com altura superior a 25 m. A casca de cor cinza ou marrom, com 12-15 mm de espessura, com ritidoma longitudinalmente fissurado e corticoso, que lhe confere elevada resistência ao fogo, podendo se desprender em placas. Possui ramificação vigorosa, formando copa globosa aberta. As folhas, inseridas em ramos quadrangulares, são decíduas, opostas elípticas ou ovais, com comprimento de 30 a 60 cm e largura de 15 a 35 cm, com face adaxial hispida, verde a verde-escura e face abaxial ligeiramente acinzentada e tomentosa. Possui flores bissexuais, cor creme, dispostas em inflorescências cimosas, grandes e terminais. A floração é anual, intensa e inicia cerca de um mês após o começo do período de chuvas. O fruto é do tipo drupa, com 1-2 cm de diâmetro, contendo até quatro sementes (CÁCERES FLORESTAL, 1997; PANDEY e BROWN, 2000; LORENZI et al., 2003; CARVALHO, 2006; ALCÂNTARA, 2009).

Nos países de ocorrência natural, as florestas de Teca cobrem uma área de cerca de 29 milhões de hectares, sendo também cultivada em, pelo menos, 36 países nos trópicos, onde os plantios com a espécie cobrem uma área de cerca de 5,7 milhões de hectares (BHAT e MA, 2004; VERHAEGEN et al., 2010; FAO 2012). As florestas naturais de Teca aparecem principalmente em terrenos montanhosos e ondulados, onde a rocha mãe é feita de basalto, granito, xisto, gnaisse, calcário e arenito (PANDEY e BROWN, 2000).

Apesar de desenvolver-se em vários tipos de solo e formações geológicas, devido sua raiz pivotante, esta espécie prefere solo profundo,

bem drenado, arejado e razoavelmente fértil. Os solos de textura média são os mais indicados e solos ácidos não são adequados, sendo recomendado aqueles com pH entre 6,5 e 7,5 (PANDEY e BROWN, 2000; EMBRAPA, 2004).

O clima mais indicado é tropical úmido, livre de geadas, com precipitações médias anuais entre 1250 e 3750 mm, temperatura mínima de 13 a 17 °C, temperatura máxima de 39 a 43 °C e que tenha estação seca bem definida de três a cinco meses de duração. No Brasil, a Teca se desenvolve melhor em regiões com precipitações médias anuais entre 1250 e 2500 mm e temperatura média de 24 °C (CÁCERES FLORESTAL, 1997; PANDEY e BROWN, 2000; EMBRAPA, 2004).

A taxa de crescimento e a qualidade das plantações de Teca dependem da qualidade do material propagativo, das características do solo, condições ambientais e com relevante importância, dos tratamentos silviculturais, como as capinas ou roçadas, desramas e desbastes (SHIMIZU et al., 2007).

Por ser uma espécie pioneira, a Teca não tolera tanto a competição interespecífica como a intraespecífica (CENTENO, 1997). Recomenda-se cuidado com ervas daninhas até o fechamento do dossel, com roçadas anuais (DELGADO et al., 2008; SCHULLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010). A aplicação de desbaste é uma etapa fundamental no manejo das plantações, sendo recomendada sua realização entre o quarto e sexto ano de idade (FIGUEIREDO, 2005). Para Figueiredo (2001), a não realização de desbaste é uma das razões para o fracasso de plantações de Teca.

A excelente qualidade e a beleza da madeira de Teca fazem dessa espécie uma das mais importantes no mercado internacional. Sua madeira possui massa específica variando entre 0,55 a 0,88 g. cm³⁻¹, sendo adequada para múltiplos usos: mobiliário, construção civil e naval, dormentes, lâminas decorativas, marcenaria, mineração e madeira reconstituída (PÉREZ e KANNINEN, 2005; ALCÂNTARA, 2009). Em 2010 a produção industrial total de madeira tropical em tora nos países produtores da International Tropical Timber Organization – ITTO – foi

estimada em 138 milhões de m³ (ITTO 2010), e destes, aproximadamente 2,7 milhões de m³, cerca de 2%, são de troncos de Teca (FAO, 2012).

Apesar de ter sido introduzida no Brasil na década de 30, os primeiros plantios comerciais de Teca iniciaram no final da década de 60, no município de Cáceres, Estado do Mato Grosso, pela empresa Cáceres Florestal S.A., (CÁCERES FLORESTAL, 1997; SCHULLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010). Atualmente, a área plantada com Teca no Brasil é de aproximadamente 68 mil hectares (ABRAF, 2012), principalmente nos Estados de Mato Grosso, Pará, Rondônia e Acre.

Com base em considerações econômicas e silviculturais, o ciclo de rotação ótimo para plantações dessa espécie é de 25 a 40 anos, para conseguir um equilíbrio entre os rendimentos financeiros e a produção de madeira com a qualidade requerida pelo mercado (CENTENO, 1997). Na Ásia, o ciclo de rotação em povoamentos nativos da espécie é variável de 60 a 100 anos. Em Mato Grosso a espécie já é cultivada com redução do ciclo para 25 a 30 anos, com aplicação de três ou quatro desbastes antes da colheita dos povoamentos, com obtenção de madeira para serraria de boa qualidade (MACEDO et al., 2005; BEZERRA, 2009).

Aliar a melhoria da qualidade da madeira produzida e crescimento das árvores foi o que impulsionou a reprodução de material vegetal através da clonagem, usando esta técnica como ferramenta em processos de produção voltados a atingir esse objetivo (MOYA e MARÍN, 2011). Visto que plantios de ciclo curto, entre 20 e 25 anos, resultam, geralmente, em maior produção de madeira juvenil em comparação a madeira produzida em ciclos de rotação maiores (MOYA e PÉREZ 2007; MOYA e MARÍN, 2011), alguns trabalhos discutem essa relação de qualidade e resistência da madeira versus o crescimento e revelam que é possível reduzir a idade de rotação de plantios de Teca sem prejuízo à resistência da madeira (KRISHNAPILLAY, 2000).

Os programas de melhoramento genético com Teca iniciaram nos anos 60-70, com testes clássicos de comparações de procedências, seguidos do estabelecimento de pomares clonais de sementes de indivíduos selecionados em critérios fenotípicos (BEHAGHEL E

MONTEUUIS, 1999). Com o avanço desses programas, os plantios clonais têm se destacado na área florestal, por oferecerem um produto final mais homogêneo, proporcionarem ganhos na produtividade (GOH e MONTEUUIS, 2005) e reduzir o período de rotação.

Os primeiros plantios clonais de Teca foram estabelecidos no Brasil em 2003 (REMADE, 2009), mas, apesar desta técnica já ser utilizada há cerca de uma década com esta espécie no país e existirem inúmeros clones plantados, não foram encontrados trabalhos que comprovem esses resultados. Testes realizados por uma empresa privada que produz clones de Teca divulgaram ganhos médios de 36% no volume total, aos quatro anos de idade, das árvores clonais quando comparadas com árvores seminais, sob as mesmas condições de sítio e manejo (REMADE, 2009).

As variações entre clones de Teca têm sido observadas através de caracteres moleculares (ALCÂNTARA, 2009; FOFANA et al., 2009), porém essa técnica consiste em uma análise complexa e de alto custo. Ao contrário, a identificação de cada material através de características morfológicas consiste em uma análise mais simples, com menor custo e é essencial nos processos de proteção de cultivares (RAMOS E QUEIROZ, 1999).

Para o eucalipto, a espécie florestal com maior experiência silvicultural no Brasil, as características morfológicas são os principais descritores utilizados para atender aos dispositivos legais para proteção de cultivares, sendo os caracteres moleculares incluídos como informações adicionais (ALCÂNTARA, 2009; BRASIL 2010). No entanto, a proteção de cultivares não é possível atualmente para Teca, pois ainda não foram apresentadas características morfológicas que sirvam como descritores para diferenciação de clones e plantas seminais e, além disso, os clones comercializados há mais de um ano não são mais passíveis de proteção (BRASIL, 2011).

Portanto, a falta de definição de caracteres que permitam diferenciar esses clones, aliada à escassez de informações que expressem o desenvolvimento dos clones em relação às plantas seminais

e que possibilitem saber quão vantajoso é, ou não, investir nesses materiais, é um problema que precisa ser solucionado.

O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de caracteres morfológicos que diferenciem clones de Teca e plantas seminais e avaliar o desenvolvimento destes clones no campo, em um povoamento no sudoeste de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF). **Anuário estatístico ABRAF 2012 - ano base 2011**. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas: Brasília, 2012. 150p.

ALCÂNTARA, B.K. **Caracterização de diversidade genética de teca (*Tectona grandis*) em diferentes procedências usando marcadores microssatélites**. 2009. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

BEAGHEL, I.; MONTEUUIS, O. À propos du séminaire: site, technology and productivity of teak plantations. **Bois et Forêts des Tropiques**, n. 261, 1999.

BEZERRA, A.F. **Modelagem do crescimento e da produção de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BHAT KM, MA HO. Teak growers unite. **ITTO Actualidad Forestal Tropical**, v.14, p.3–5, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Espécies em regime de proteção: instruções de DHE e tabela de descritores mínimos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protexao-cultivares/formularios-protexao-cultivares>. Acesso em: 20/05/2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 2011. 202 p.

CÁCERES FLORESTAL S/A. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres: 1997. 30p.

CARVALHO, M. dos S. **Manual de reflorestamento**. Belém: 2006. 115p.

CENTENO, J. C. El manejo de las plantaciones de teca. **Actualidad Forestal Tropical**, v. 5, n. 2, p. 10-12, 1997.

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

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Florestas. *Tectona grandis*. Colombo: 2004.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Teak resources and market assessment 2010** (*Tectona grandis* Linn. F.) 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/015/an537e/an537e00.pdf>. Acesso em: 07/07/2012.

FIGUEIREDO, E.O. Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no Estado do Acre. **Embrapa Acre: documentos**, n.65, 2001.

FIGUEIREDO, E.O. Avaliação de Modelos pelo método da curva média para a construção de curvas de índice de sítio para *Tectona grandis* L.f. **Embrapa Acre: boletim de pesquisa e desenvolvimento**, n. 42, 2005.

FOFANA, I.J.; OFORI, D.; POITEL, M.; VERHAEGEN, D. Diversity and genetic structure of teak (*Tectona grandis* L.f) in its natural range using DNA microsatellite markers. **New Forests**, v.37, n.2, p. 175-195, 2009.

GOH, D.K.; MONTENUUIS, O. Rationale for developing intensive teak clonal plantations, with special reference to Sabah. **Bois et Forêts des Tropiques**, v.3, n.285, 2005.

International Tropical Timber Organization (ITTO). **Annual review and assessment of the world timber situation 2010**. Disponível em: http://www.itto.int/annual_review. Acesso em: 31/08/2012.

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

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores exóticas do Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 384 p.

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

MOYA, R.; MARÍN, J.D. Grouping of *Tectona grandis* (L.f.) clones using wood color and stiffness. **New Forests**, v. 42, n. 3, p. 329-345, 2011.

MOYA R., PÉREZ D. Processing and marketing of teak wood products from fast-grown teak plantations in Costa Rica. In: NAIR K., BHAT V., ANITHA V. **Regional workshop products and marketing of teak wood products of planted forest**. 2007. India: KFRI, p. 24–32, 2007.

PANDEY, D.; BROWN, C. Teak: a global overview. **Unasyiva**, v.51, n.1, p.3-13, 2000.

PÉREZ, D.; KANNINEN, M. Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v.210, p.425–44, 2005.

RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, v.17, suplemento, p.9-12, 1999.

Revista da Madeira (REMADE). **Melhoramento genético e clonagem da teca**. Ed. 118, 2009.

SCHULLI, G.G.; PALUDZYSZYN FILHO, E. O cenário silvicultural da teca e perspectivas para o melhoramento genético. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.30, n.63, p.217-230, ago/out, 2010.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central do texto, 2007.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008, 703 p.

VERHAEGEN, D.; FOFANA, I.J.; LOGOSSA, Z.A.; OFORI, D. What is the genetic origin of teak (*Tectona grandis* L.) introduced in Africa and in Indonesia? **Tree Genetics & Genomes**, v.6, p.717–733, 2010.

WHITE, K. Teak, some aspects of research and development. **FAO Regional Office for Asia and the Pacific**, publication 1991/17, Bangkok, 1991, 53 p.

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS PARA DIFERENCIAÇÃO DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE TECA (*Tectona grandis* L.f.)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar os caracteres morfológicos que diferenciem plantas clonais e seminais de Teca. O trabalho foi conduzido em um plantio de Teca composto por cinco clones denominados de 61, 62, 63, 68 e 80 e por plantas seminais, na região sudoeste de Mato Grosso. Foram estabelecidas quatro parcelas com 25 plantas para cada clone e para o seminal, e registradas características de folhas e fuste. Uma amostra de 10 folhas de cada clone e 10 folhas das árvores seminais foi coletada aleatoriamente entre as parcelas. Cada amostra era composta por folhas novas, em desenvolvimento e desenvolvidas, retiradas de brotações próximas à base das árvores. Cada folha foi avaliada quanto a: comprimento e largura do limbo, formato da base e do ápice do limbo, margem, cor das faces abaxial e adaxial, presença ou não de pecíolo, venação e pilosidade. Foi mensurado o número de internódios por metro linear e os indivíduos qualificados quanto ao aspecto e coloração da casca e a frequência de plantas sintomáticas a doenças. Para o comprimento e a largura da folha, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knot, a 5% de probabilidade. Os materiais avaliados apresentaram diferenças quanto à base da folha, presença de pecíolo, pilosidade, comprimento da folha, número de internódios e presença de plantas sintomáticas. As características morfológicas avaliadas não possibilitaram estabelecer os caracteres mínimos para compor uma tabela de descritores para diferenciar os clones de Teca.

Palavras-chave: Teca, folha, caracteres morfológicos, proteção de cultivares.

CHAPTER I

MORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION OF CLONAL AND SEMINAL PLANTS OF TEAK (*Tectona grandis* L.f.)

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the morphological characters that differentiate clonal and seminal Teak plants. The work was conducted in a teak plantation composed of five clones called 61, 62, 63, 68 and 80 and seminal plants, in southwestern Mato Grosso. Four plots were established with 25 plants for each clone and the seminal, and recorded characteristics of leaf and stem. A sample of 10 sheets of each clone and 10 leaves of seminal trees was collected randomly between the plots. Each sample consisted of young leaves, developing and developed, taken from shoots near the base of trees. Each sheet was evaluated as: length and width of the limbo, format of the base and the apex of limbo, margin, color of the adaxial and abaxial surfaces, presence or absence of petiole, venation and pilosity. Was measured the number of internodes per linear meter and qualified individuals on the appearance and color of the bark and disease symptoms. For the length and width of the leaf, the data were subjected to analysis of variance and averages were compared by Scott-Knot, the 5% probability. The materials have assessed differences in leaf base, presence of petiole, pilosity, leaf length, number of internodes and presence of symptomatic plants. It has not been possible to establish minimum characters to compose a table of descriptors for the clones.

Keywords: Teak, leaf, morphological characters, protection of plant varieties.

1. INTRODUÇÃO

A caracterização morfológica consiste em fornecer uma identidade para cada material através do uso de uma série de descritores botânicos facilmente visíveis e mensuráveis que permitem estudar sua variabilidade genética (RAMOS e QUEIROZ, 1999).

É uma análise simples, de baixo custo e prática de ser realizada em campo (BALLVE et al., 1997), além de ser um pré-requisito para a proteção de cultivares (BRASIL, 2011).

A proteção de cultivares é uma forma de legalizar o direito de propriedade intelectual que o obtentor da pesquisa e o melhorista têm sobre o material desenvolvido. No mundo, o tema é regido pela União Internacional para Proteção de Obtenções Vegetais – UPOV, criada em 1961. No Brasil, membro da UPOV, a gestão dos aspectos administrativos e técnicos do tema é de responsabilidade do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), criado pela Lei de Proteção de Cultivares (LPC) (BRASIL, 2011).

Para a cultivar ser passível de proteção, o atributo primário é ser resultado de um processo de melhoramento vegetal e passar por procedimentos que atendam aos dispositivos legais, entre eles, a comprovação das suas características por meio de descritores morfológicos (CARVALHO et al., 2009).

Na LPC, o termo cultivar é sinônimo de variedade de planta ou variedade vegetal, que significa uma planta deliberadamente selecionada com base em características específicas e desejáveis do ponto de vista agrônomo. É por meio de uma característica (ou um conjunto delas) morfológica, fisiológica, bioquímica ou molecular, que a cultivar poderá ser identificada, permitindo sua diferenciação das demais variedades (BRASIL, 2011). Essas características são os descritores.

Clone, segundo a LPC, é definido como um grupo de indivíduos geneticamente idênticos, derivados da propagação vegetativa de um ancestral comum. Na área florestal é um termo largamente utilizado e empregado no lugar do termo cultivar.

Espécies frutíferas e agrícolas dominam a lista de cultivares protegidas no Brasil, com 31 e 18 das cultivares protegidas, respectivamente, com uma série de estudos que determinam quais caracteres morfológicos podem ser utilizados como descritores para estas espécies. Para espécies florestais, no Brasil, há descritores registrados para cultivares de *Eucalyptus* e de *Hevea*, e em outros países também para *Pinus* e *Acacia* (UPOV, 2010; BRASIL, 2011).

A Teca (*Tectona grandis* L.f.) é originária da Ásia, onde se estima que as florestas naturais ocupem uma área de 29 milhões de hectares, em quatro países: Índia, Laos, Myanmar e Tailândia (FAO, 2012). A durabilidade e a facilidade de trabalhar a sua madeira são reconhecidas por muitos séculos, o que levou a sua distribuição e cultivo em várias regiões tropicais (KRISHNAPILLAY, 2000). A Teca é cultivada em regiões da África, América Tropical e Oceania, além de outras regiões da Ásia.

Em Teca, estudos realizados em vários países, buscam caracterizar as variações genéticas entre plantas seminais e entre clones através de caracteres moleculares e isoenzimáticos (ARAYA et al., 2005; ALCÂNTARA 2009; FOFANA et al., 2009). Os marcadores genéticos têm aplicações importantes em programas avançados de melhoramento genético, especialmente para controle de qualidade, quantificação de variação genética e grau de parentesco entre materiais (ARAYA et al., 2005).

Porém, essa técnica consiste em uma análise complexa, de alto custo e considerada como ferramenta auxiliar nos processos de proteção de cultivares. Ao contrário, a identificação de cada material através de características morfológicas consiste em uma análise mais simples, com menor custo e é essencial nos processos de proteção de cultivares (RAMOS E QUEIROZ, 1999; BRASIL, 2011).

Estudos sobre caracterização de plantas de Teca com base em caracteres morfológicos são escassos e restritos a caracteres da folha, tais como Lyngdoh et al. (2007), que observou 50 clones de Teca na Índia e conseguiu identificar diferenças entre clones e elaborar uma chave de identificação com base em pecíolo, textura, forma da folha, do ápice e da

base da folha e cor. Rawat et al. (1998) e Gugana e Surendran (2002), também caracterizaram, respectivamente, 15 clones e 21 procedências de Teca na Índia, com base em praticamente as mesmas características que Lyngdoh et al. (2007), mas sem elaboração de chave de identificação. Alcântara e Souza (2007) analisaram morfológicamente quatro procedências de Teca, plantadas em Cáceres, MT, e observaram semelhanças entre as plantas procedentes da Tailândia e Indonésia, e divergência destas com plantas das Ilhas Salomão.

Os primeiros plantios clonais de Teca foram estabelecidos no Brasil em 2003 (REMADE, 2009), mas, apesar desta técnica já ser utilizada há cerca de uma década com a espécie no País e existirem inúmeros clones plantados, faltam ferramentas que permitam identificar esses materiais, como, por exemplo, os caracteres morfológicos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar os caracteres morfológicos que possibilitem diferenciar plantas clonais e seminais de Teca, para que estes possam nortear a confecção de uma tabela de descritores para a espécie.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um plantio de Teca, localizado na Fazenda Cristo Rei, município de Indiavaí, sudoeste do Estado de Mato Grosso (Figura 1). O clima da região onde o experimento foi instalado é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual variando de 22 a 24 °C e precipitação média anual variando de 1500 a 1800 mm (MAITELLI, 2005). O solo da área de estudo é do tipo Cambissolo Háplico Tb Eutrófico Léptico (EMBRAPA, 2006). A cobertura florística original é composta por vegetação do tipo Savana Gramíneo-Lenhosa (VELOSO et al., 2001).

O plantio foi instalado em março de 2008, com cinco clones denominados de 61, 62, 63, 68 e 80 e plantas seminais dessa espécie, plantados no espaçamento 3,5 m X 3,5. Os clones 61, 62, 63 e 68 são procedentes das Ilhas Salomão, enquanto o clone 80 é procedente de Perlis, Malásia.

Foram estabelecidas quatro parcelas de 306,25 m² (25 plantas) para cada tratamento. Em cada uma das 25 árvores que compunham a parcela, foi realizada a qualificação do indivíduo quanto ao aspecto e coloração da casca e presença de plantas sintomáticas a doenças.

Para determinação das características morfológicas foi coletada, aleatoriamente entre as árvores das parcelas, uma amostra de 10 folhas de cada clone e 10 folhas das árvores seminais. Cada amostra era composta por folhas novas, em desenvolvimento e desenvolvidas, retiradas de brotações próximas à base das árvores. Após a coleta, as folhas foram prensadas em exsiccatas e encaminhadas ao laboratório, onde foram realizadas as análises. Cada folha foi avaliada quanto a: comprimento e largura do limbo em centímetros, formato da base e do ápice do limbo, margem, cor das faces abaxial e adaxial, pilosidade, presença ou não de pecíolo e venação.

Em cada uma das 25 árvores que compunham a parcela, foi realizada a mensuração do número de internódios por metro linear, registrado na altura de 1,0 a 2,0 m do fuste e a qualificação do indivíduo quanto ao aspecto e coloração da casca e presença de plantas

sintomáticas a doenças. As avaliações e observações foram acompanhadas de registros fotográficos.

A escolha dos caracteres avaliados foi baseada na tabela de descritores para *Eucalyptus* e para *Hevea* (BRASIL, 2010); nos trabalhos realizados por Rawat et al. (1998), Gugana e Surendran (2002), Lyngdoh et al. (2007) e Alcântara e Souza (2007); e em trabalhos semelhantes realizados com outras espécies de interesse agrônômico (NASCIMENTO, 2008; ANDRADE et al., 2009; GOMES FILHO et al., 2010; PINTO et al., 2010; MADAIL et al., 2011).

Para a caracterização das expressões morfológicas foram utilizados os trabalhos de Vidal e Vidal (1986), Camargo et al. (2008) e da União Internacional para Proteção de Obtenções Vegetais – UPOV (UPOV, 2010).

Os dados dos caracteres quantitativos comprimento e largura da folha e número de internódios por metro linear foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knot, a 5% de probabilidade. Cada folha foi considerada como sendo uma repetição.

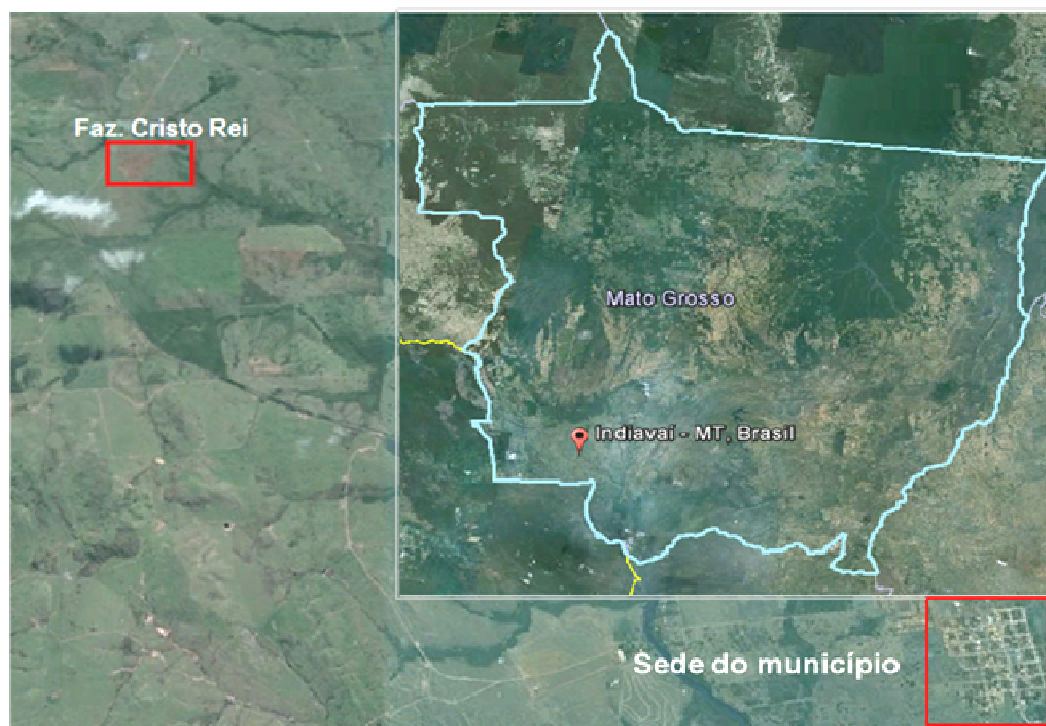


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, ADAPTADO DO GOOGLE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações ocorreram nos clones entre si e entre os clones e o seminal. As características que variaram foram a base da folha, a presença ou não de pecíolo, a pilosidade, o comprimento da folha, o número de internódios por metro linear e a frequência de plantas sintomáticas à ferrugem das folhas. Para as demais características, houve similaridade entre clones e destes com as plantas seminais.

Tanto as folhas das plantas clonais quanto das seminais apresentaram forma da folha entre elíptica, em folhas mais jovem, e oval, em folhas maiores e maduras; ápice com formato do tipo agudo caudado; margem inteira ondulada; discolor; venação primária pinada, venação secundária, broquidródoma, venação terciária percurrente e venação quartenária incompleta (Figura 2).

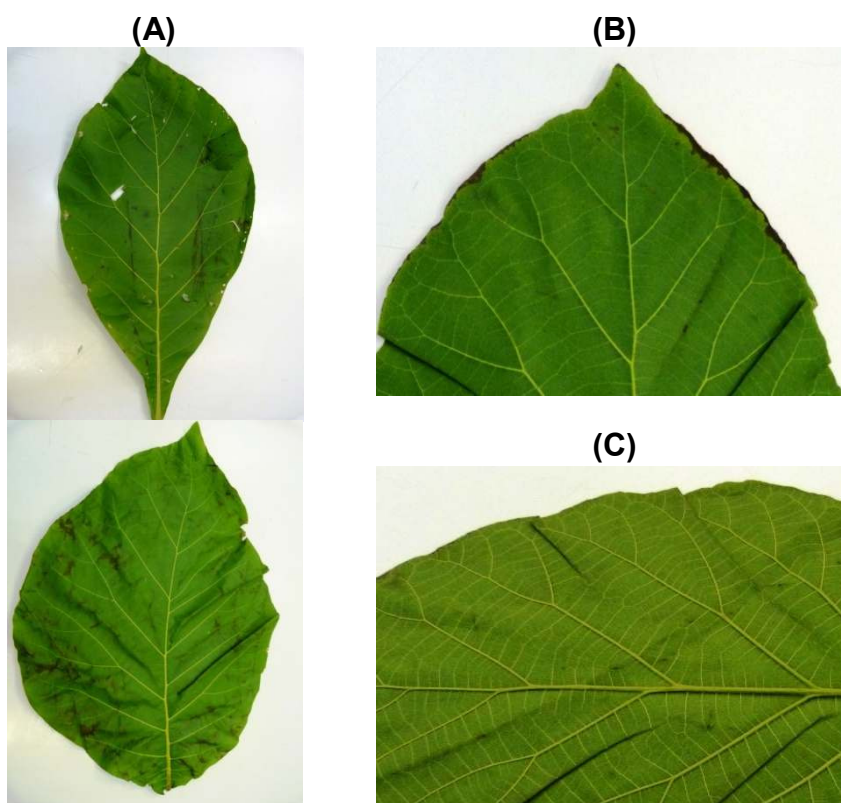


FIGURA 2 - FORMA DA FOLHA DE *Tectona grandis* L.f. ENTRE ELÍPTICA E OVAL (A), ÁPICE AGUDO CAUDADO (B), MARGEM E VENAÇÃO (C).

Os clones 61, 62, 63, 68 apresentaram folhas sésseis e com formato da base do tipo atenuado (Figura 3A); as folhas do clone 80 também apresentaram formato da base do tipo atenuado, porém com presença de pecíolo (Figura 3B); e as plantas seminais apresentaram folhas sésseis, mas o formato da base diferiu dos clones, sendo do tipo cuneado (Figura 3C). Em apenas um indivíduo do clone 80 foi observada uma brotação na base da folha (Figura 4).

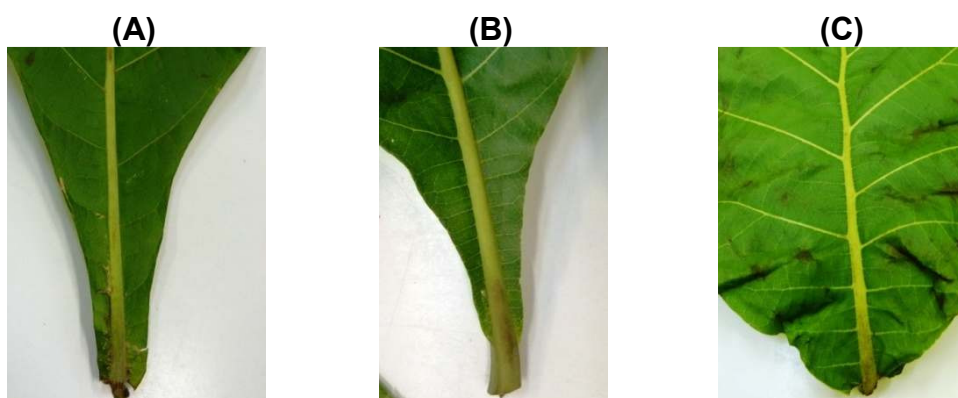


FIGURA 3 - BASE ATENUADA SEM PECÍOLO (A), BASE ATENUADA COM PECÍOLO (B) E BASE ACUNEADA SEM PECÍOLO (C).

No trabalho de Lyngdoh et al. (2007), a presença do pecíolo e demonstrou instabilidade durante o desenvolvimento da planta, onde plantas pecioladas quando maduras, são sésseis em fases mais jovens. Isso não foi observado no presente trabalho.



FIGURA 4 – BROTAÇÃO NA BASE DA FOLHA OBSERVADA EM UM INDIVÍDUO DO CLONE 80.

Todos os clones apresentaram pilosidade serícia intensa na face abaxial e esparsa na face adaxial. As plantas seminais também apresentaram pilosidade serícia intensa na face abaxial, porém, na face adaxial apresentaram pilosidade hispida (Figura 5).

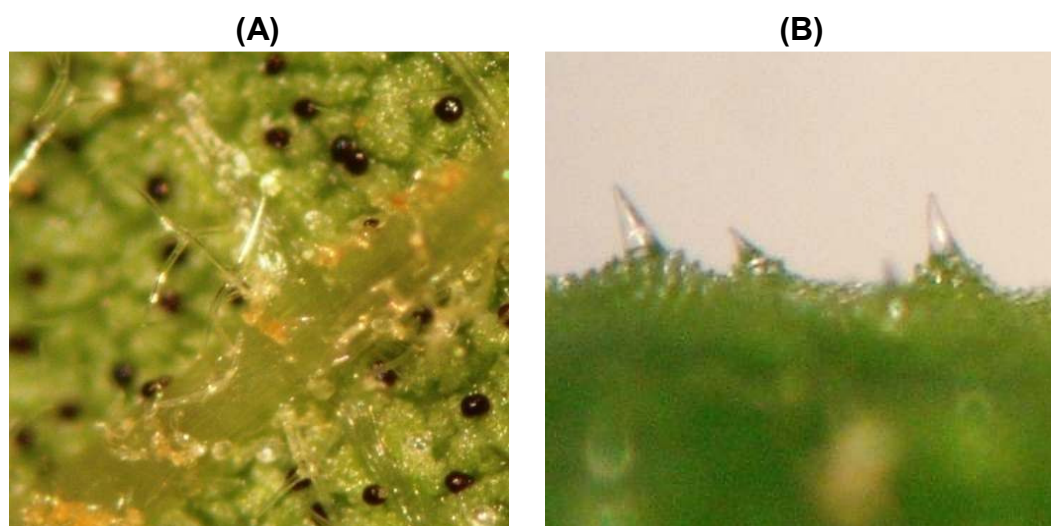


FIGURA 5 - PELOS OBSERVADOS EM FOLHAS DE *Tectona grandis* L.f.: SERÍCIOS (A) E HÍSPIDOS (B).

Foi observada a ocorrência de tricomas glandulares, presentes em maior quantidade na face abaxial, no mesófilo, na nervura primária e nas secundárias, aumentando em densidade e frequência da nervura central em direção as margens da folha (Figura 6). Na face adaxial apresentam-se esparsos, sobre as nervuras primária e secundárias e ainda mais esparsos no mesófilo. A quantidade dos tricomas varia conforme a idade da folha, sendo inversamente proporcional a mesma. Além dos tricomas glandulares, os tricomas glandulares peltados e os tricomas tectores já foram descritos em *Tectona grandis* L.f. (FERMINO JUNIOR e SCHERWINSKI-PEREIRA, 2009).

A cor também apresentou instabilidade conforme a idade da folha. Dependendo do estágio de desenvolvimento e das condições de umidade, variou entre tons de verde claro acinzentado (Figura 7A) e verde claro (Figura 7B) na face abaxial, e verde escuro (Figura 7C) na face adaxial. Por isso é importante a correta identificação da fase em que a

planta, ou parte dela, se encontra no momento da coleta e análise dos dados.

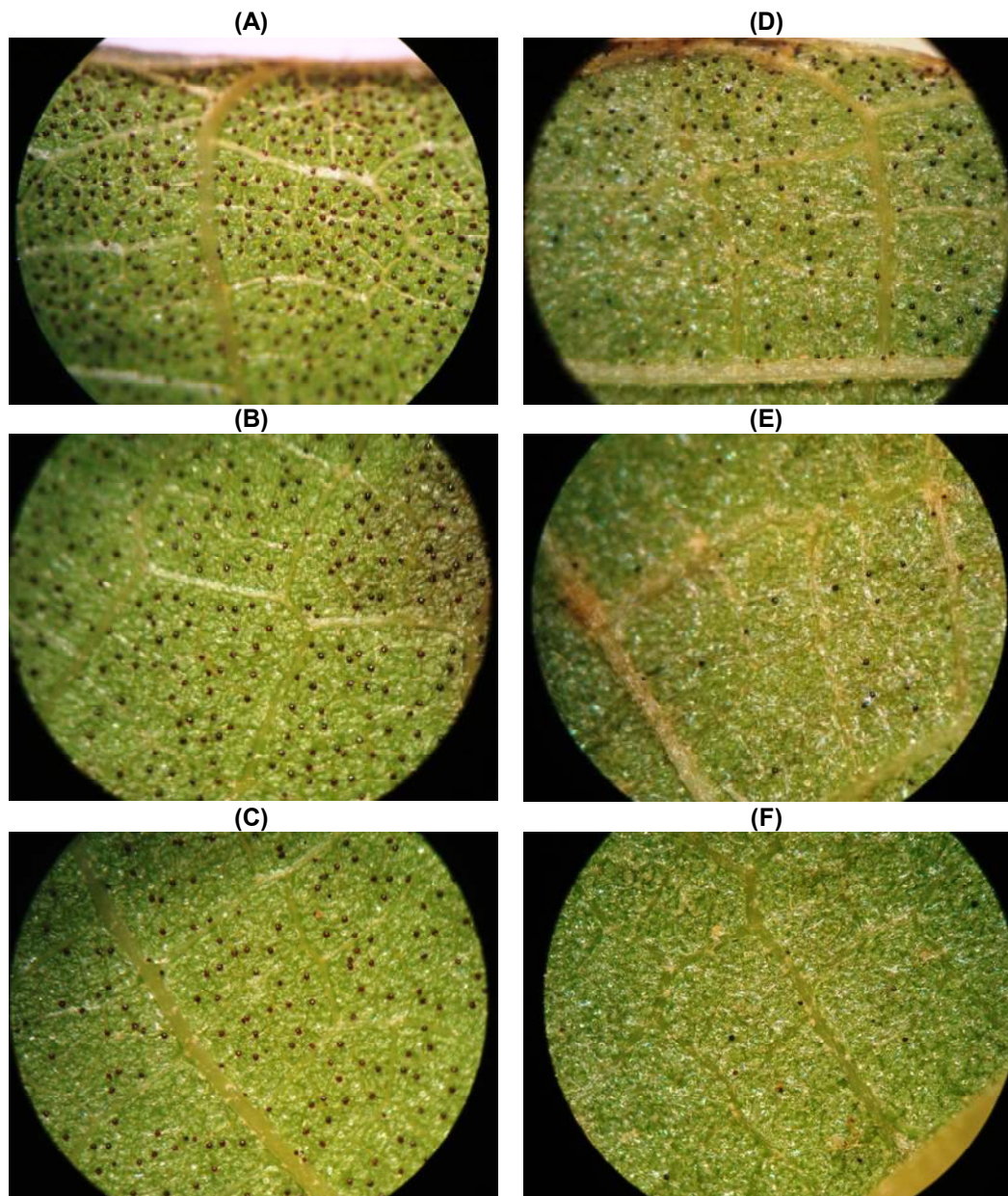


FIGURA 6 – TRICOMAS GLANDULARES OBSERVADOS EM FOLHAS JOVENS (À ESQUERDA) E MADURAS (À DIREITA) DE *Tectona grandis* L.f., EM TRÊS POSIÇÕES DISTINTAS DA FOLHA: PRÓXIMO A MARGEM (A; D), ENTRE A MARGEM E A NERVURA CENTRAL (B; E) E PRÓXIMO A NERVURA CENTRAL (C; F).

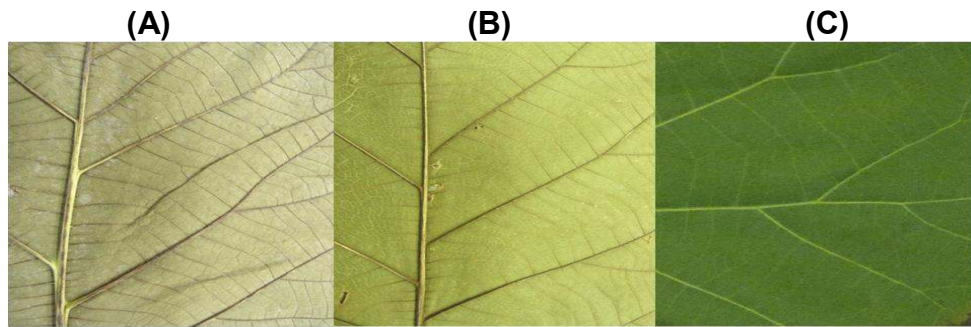


FIGURA 7 - COR DAS FOLHAS DE *Tectona grandis* L.f.: VERDE CLARO ACINZENTADO (A) E VERDE CLARO (B) NA FACE ABAXIAL E VERDE ESCURO NA FACE ADAXIAL (C). FOTOS: SIDNEY FERNANDO CALDEIRA.

A casca fissurada e com coloração acinzentada também não apresentou diferenças visualmente distinguíveis entre as plantas clonais e as seminais (Figura 8A).

Em alguns indivíduos dos clones 62, 63, 68 e 80 foram observadas fissuras que atingem a região cambial (Figura 8B) nos internódios. Essas fissuras podem ser resultado da ação de fortes rajadas de vento que ocorreram na região em 2010, pois ao inclinar com o vento o tecido não apresenta elasticidade suficiente e se rompe, causando a ruptura do tecido fibroso na casca viva.

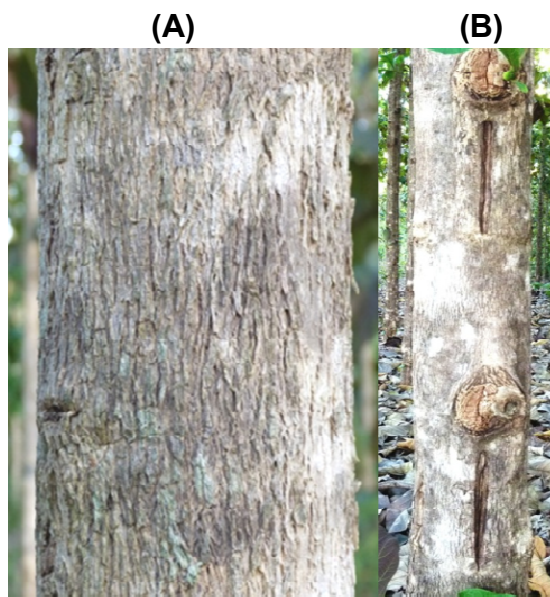


FIGURA 8 - ASPECTO DA CASCA (A) E DE FISSURAS NO FUSTE (B) EM CLONE DE *Tectona grandis* L.f. FOTOS: SIDNEY FERNANDO CALDEIRA.

Das características quantitativas avaliadas, apenas para largura da folha não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

TABELA 1 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO E LARGURA DAS FOLHAS E O NÚMERO DE INTERNÓDIOS POR METRO LINEAR DE FUSTE DE CLONES E PLANTAS SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f., NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio		GL	Quadrado Médio
		Comprimento (cm)	Largura (cm)		Nº de internódios
Bloco	-	-	-	3	0,0730
Tratamentos	5	479,1762**	55,7598 ^{ns}	5	1,3771**
Resíduo	54	103,0523	65,7888	15	0,1185
CV (%)		16,82	22,42		5,58

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste Scott-Knott; ^{ns} Não significativo.

Em relação ao comprimento da folha, as plantas seminais e o clone 80 obtiveram as maiores médias (Tabela 2), diferenciando-se dos demais clones. No trabalho de Alcântara e Souza (2007), plantas procedentes das Ilhas Salomão também apresentaram folhas mais compridas que plantas procedentes da Tailândia e da Indonésia.

TABELA 2 - MÉDIAS DE COMPRIMENTO DO NÚMERO DE INTERNÓDIOS POR METRO LINEAR DE FUSTE DE CLONES E PLANTAS SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f., NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Tratamentos	Médias	
	Comprimento (cm)*	Nº. de internódios*
61	53,33 b	6,7 a
62	57,30 b	6,4 a
63	56,81 b	6,1 a
68	53,70 b	6,8 a
80	67,03 a	5,5 b
Seminal	70,97 a	5,4 b
CV (%)	16,82	5,58

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A inclusão da avaliação do número de internódios por metro linear foi motivada pela observação visual prévia de que alguns clones apresentavam uma maior concentração de folhas em relação às plantas de origem seminal. Os clones 61, 62, 63 e 68 que visualmente apresentaram maior enfolhamento também apresentaram maior número de internódios por metro linear. Resultado coerente com a morfologia externa das plantas, visto que os nós são os pontos de inserção das folhas e galhos no caule, quanto mais nós, maior o número de internódios e maior o enfolhamento ou a formação de galhos.

Todos os indivíduos amostrados do clone 80 e das plantas seminais apresentaram folhas com os sinais típicos da ferrugem da Teca, causada por *Olivea tectonae* (Figura 9A), que são as pústulas na face adaxial da folha, com a presença de urédias pulverulentas (BONALDO et al., 2011). De outro lado, todas as plantas dos clones 61, 62, 63 e 68 foram assintomáticas a essa doença. Esse resultado mostra-se coerente com um estudo realizado por Arguedas et al. (2005) em um jardim clonal na Costa Rica, onde avaliou-se a resistência de 83 clones de Teca diante da infecção por *Olivea tectonae*, e destes, mais de 90% apresentaram alta resistência, sendo que três clones foram imunes. Os autores também constataram diferenças altamente significativas quanto à incidência e à severidade da infecção entre diferentes regiões geográficas de origem dos clones, bem como diferenças entre clones dentro de cada região.

Foi registrada a presença de dois indivíduos do clone 62 com sintomas de cancro, de etiologia não identificada (Figura 9B) e um indivíduo do clone 63 com sintomas de galha da coroa, causada por *Agrobacterium tumefaciens* (Figura 9C), equivalentes à incidência de 2% e 1%, respectivamente, em relação à amostra. Contudo, considerando que a incidência dessas doenças está respectivamente associada aos danos no fuste e no colo da planta (SANTOS et al., 2010), não deve ser considerada como uma característica para discriminação.

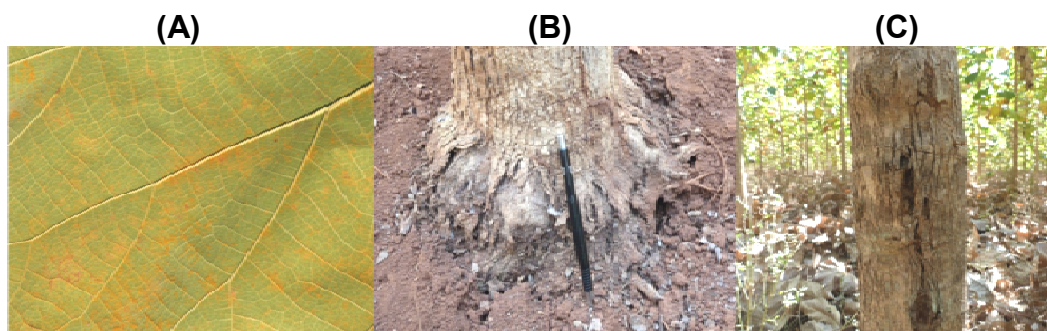


FIGURA 9 - ASPECTOS SINTOMÁTICOS EM CLONES DE *Tectona grandis* L.f.: FOLHA COM FERRUGEM (A), COLO COM GALHA DA COROA (B) E TRONCO COM CANCRO (C). FOTOS: SIDNEY FERNANDO CALDEIRA.

Esperava-se que os diferentes clones manifestassem as variações de suas diferentes constituições genéticas, porém, os clones 61, 62, 63 e 68, todos procedentes de Perlis, Malásia, foram semelhantes para todas as características morfológicas levantadas. Tal fato pode estar relacionado com a proximidade genética entre plantas procedentes da mesma região. Já o clone 80, procedente das Ilhas Salomão, diferenciou-se dos demais clones no comprimento das folhas, base da folha, presença de pecíolo, número de internódios e por apresentar plantas sintomáticas à ferrugem da Teca. As plantas seminais também se apresentaram sintomáticas à ferrugem da Teca e, juntamente com o clone 80, obtiveram as maiores médias de comprimento da folha e menor número de internódios por metro linear, divergindo desse e dos outros clones quanto à forma da base e pilosidade das folhas.

Bagchi et al. (1989) ao estudarem a instabilidade no desenvolvimento de folhas em clones de Teca, utilizando como índices a assimetria do limbo, a distribuição e a distância entre as nervuras, também observaram diferenças quanto a origem dos clones e relacionaram a esse resultado a adaptabilidade de cada genótipo à região. Essa mesma relação pode ser feita para o presente estudo, pois genótipos diferentes, mas que são originários da mesma região, foram semelhantes entre si e diferiam dos originários de outras regiões.

Os mesmos autores observaram que as folhas coletadas no meio da copa apresentaram menor instabilidade de desenvolvimento que

as coletadas no topo e na base. Para estudos futuros sugere-se que as folhas sejam coletadas em diferentes porções da copa (topo, meio e base) e a relação entre características da folha e posição na copa seja considerada.

A literatura utilizada para descrição de clones de *Eucalyptus* e de *Hevea* (BRASIL, 2010; UPOV, 2010) não foi suficiente para descrição dos clones avaliados nesse trabalho, porque não contempla as variações observadas em Teca para características da folha (base, ápice, margem, cor, pilosidade e venação) e da casca (aspecto e cor).

Cultivares que se assemelham em uma mesma característica necessitam de outras características para serem avaliadas dentro da tabela de descritores a ser elaborada (ALCÂNTARA e SOUZA, 2007). Assim, sugere-se o estudo de outras características para distinção de clones de Teca, tais como, massa específica foliar, fuste mais ou menos acanalado, espessura da casca, casca mais ou menos corticosa, pilosidade e seção transversal nos ramos, bem como caracteres das flores, frutos e sementes.

4. CONCLUSÃO

Há variação entre os clones e o seminal, e nos clones entre si, para a base da folha, presença ou não de pecíolo, pilosidade, comprimento da folha, número de internódios por metro linear e frequência de plantas sintomáticas a doenças.

A expressão das características variou conforme a região geográfica de origem dos clones e do seminal e permite distingui-los entre si.

Não é possível compor uma tabela de descritores para os clones de Teca, baseado nas características avaliadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, B.K. **Caracterização de diversidade genética de teca (*Tectona grandis*) em diferentes procedências usando marcadores microssatélites**. 2009. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ALCÂNTARA, B.K.; SOUZA, V.C. Identificação dos descritores morfológicos para teca (*Tectona grandis*). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP. 2007, Pirassununga. **Resumos...**São Paulo: USP, 2007.

ANDRADE, R.A.; LEMOS, E.G.M.; MARTINS, A.B.G.; PAULA, R.C. Caracterização morfológica de rambutan. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 4, p. 613-619, 2009.

ARAYA, E.; MURILLO, O.; AGUILAR, G.; ROCHA, O. Uso de marcadores genéticos em silvicultura clonal. **Kurú Revista Forestal**, v.2, n.6, 14p., 2005.

ARGUEDAS, M; MURILLO, O; AYUSO, F; MADRIGAL, O. Variación en la resistencia de clones de teca (*Tectona grandis* L.f.) ante la infección de la roya (*Olivae tectonae* Rac.) en Costa Rica. **Kurú Revista Forestal**, v.2, n.6, 10p., 2005.

BAGCHI, S.K.; SHARMA, V.P.; GUPTA, P.K. Developmental instability in leaves of *Tectona grandis*. **Silvae Genetica**, v. 38, n.1, p. 1-6, 1989.

BALLVE, R.M.L.; MEDINA-FILHO, H.P.; BORDIGNO, R. Identification of reciprocal hybrids in citrus by the broadness of the leaf petiole wing. **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, n.4, p. 697-702, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Espécies em regime de proteção: instruções de DHE e tabela de descritores mínimos**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protexao-cultivares/formularios-protexao-cultivares>. Acesso em: 20/05/2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 2011. 202 p.

BONALDO, M.B.; BARCELI, A.C.; TRENTO, R.A.; GASPAROTTO, F.; TAFFAREL, C. Relato oficial da ocorrência de *Olivea tectonea* em teca (*Tectona grandis*) no Brasil. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 37, n. 3,

p. 153, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052011000300015&script=sci_arttext. Acesso: 07/Nov/2011.

CAMARGO, J.L.C.; FERIG, I.D.K.; MESQUITA, M.R.; SANTOS, B.A.; BRUM, H.D. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia**. Manaus: v.1, 2008. 168 p.

CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L. de B.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Registro e proteção de cultivares pelo setor público: a experiência do programa de melhoramento da *Capsicum* da Embrapa Hortaliças. **Horticultura brasileira**, v.27, n.2, abr-jun, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2006. 306 p.

FERMINO JUNIOR, P.C.P.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. Características anatômicas de folhas de Teca (*Tectona grandis* L.) desenvolvidas sob condições de cultivo in vitro e ex vitro. **Evidência**, v. 9 n. 1-2, p. 17-28, 2009.

FOFANA, I.J.; OFORI, D.; POITEL, M.; VERHAEGEN, D. Diversity and genetic structure of teak (*Tectona grandis* L.f.) in its natural range using DNA microsatellite markers. **New Forests**, v.37, n.2, p. 175-195, 2009.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Planted Forests and Trees Working Paper Series: Teak resources and market assessment 2010** (*Tectona grandis* Linn. F.). 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/015/an537e/an537e00.pdf>. Acesso em: 07/07/2012.

GOH, D.K.; MONTENUUIS, O. Rationale for developing intensive teak clonal plantations, with special reference to Sabah. **Bois et Forêts des Tropiques**, v.3, n.285, 2005.

GOH, D.K.; CHAIX, G.; BAILLÈRES, H.; MONTENUUIS, O. Mass production and quality control of teak clones for tropical plantations: The Yayasan Sabah Group and CIRAD Joint Project as a case study. **Bois et Forêts des Tropiques**, v.3, n.293, 2007.

GOMES FILHO, A.; OLIVEIRA, J.G.; VIANA, A.P.; SIQUEIRA, A.P.O.; OLIVEIRA, M.G.; PEREIRA, M.G. Marcadores moleculares RAPD e descritores morfológicos na avaliação da diversidade genética de goiabeiras (*Psidium guajava* L.). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 627-633, 2010.

GUGANA, R.P.; SURENDRAN, T. Leaf morphological variations in teak (*Tectona grandis*L.f.) clones. **Evergreen**, 2002.

International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). **Glossary of terms used in UPOV documents**. 2010. Disponível em : http://www.upov.int/export/sites/upov/en/publications/tgp/documents/tgp_14_1.pdf. Acesso em: 23/04/2011.

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

LYNGDOH, N. GUGANA, R.P; VADUSEVA, R. Delineation of teak (*Tectona grandis*L.f.) clones through leaf descriptors. **Indian Journal of Forestry**, v.30, n.1, p.21-28, 2007.

MADAIL, R.H.; PIO, L.A.S.; PASQUAL,M.; SILVA, S.O. Caracterização morfológica de cultivares de bananeira micropropagada sem estágio juvenil. **Ciência Rural**, v.41, n.2, 2011.

MAITELLI, G.T. Interações atmosfera superfície. In: MORENO, G. & HIGA, T.C.S. **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente**. Cuiabá-MT: Entrelinhas, 238-249.

NASCIMENTO, V.E. **Caracterização de plantas de mamey**. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/pv/m/3463.pdf>. Acesso em: 11/04/2011.

PINTO, J.F.N.; REIS, E.F.; FALEIRO, F.G.; BARBOSA, E.C.C.; NUNES, H.F.; PINTO, J.F.N. Seleção de descritores vegetativos para caracterização de acessos de guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.3, p.832-840, 2010.

RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, v.17, suplemento, p.9-12, 1999.

RAWAT, M.S.; UNİYAL, D.P.; SHARMA, S.L. Identification of provenances based on leaf morphology in *Tectona grandis*. **Indian Forester**, 1998.

Revista da Madeira (REMADE). **Melhoramento genético e clonagem da teca**. ed. 118, 2009.

SANTOS, A.F.; AUER, C.G.; CALDEIRA, S.F. Impactos potenciais de doenças em espécies florestais emergentes no Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 35 (suplemento), 2010.

SHARMA, D.; KAMARUDIN, H.; IBRAHIM, H.; CHOOI, O.H. The fauna and flora of a semi-deciduous forest in Perlis, Peninsular Malaysia. In: EDWARDS, D.S.; BOOTH, W.E.; CHOY, S.C. **Tropical rainforest research – current issues**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v. 74, p.153-161, 1996.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central do texto, 2007.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica - organografia**. Viçosa: UFV, 3 ed., 1986, 114p., ilust.

WAIRIU, M. **Forest certification in Solomon Islands**. Yale School of Forestry and Environmental Studies, New Haven, 2004. Disponível em: http://www.yale.edu/forestcertificacion/symposium/pdf.si_symposium. Acesso em: 03/02/2013.

WHITMORE, T.C. The vegetation of the Solomon Islands. **Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences**, Great Britain, n. 255, p. 259-270, 1969.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE TECA (*Tectona grandis* L.f)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de clones e de plantas seminais de *Tectona grandis*, em povoamento homogêneo, no sudoeste de Mato Grosso. O trabalho foi conduzido em um plantio de Teca composto por cinco clones denominados de 61, 62, 63, 68 e 80 e plantas seminais. Foram estabelecidas quatro parcelas com 25 plantas para cada clone e para o seminal. Em cada parcela foram medidos o diâmetro a altura do peito (DAP) e a altura total das plantas aos 17, 27, 38 e aos 50 meses de idade. Foram calculadas a área basal e as médias de DAP, área transversal, altura total e altura dominante, e também o incremento corrente anual (ICA) em DAP, área basal, área transversal média e altura total. Aos 38 meses de idade, foi realizada a mensuração do número de internódios por metro linear, registrado na altura de 1,0 a 2,0 m do fuste e as árvores avaliadas quanto às características qualitativas de forma ou qualidade do fuste, do estado da copa e do estado fitossanitário. Os clones são superiores em relação às plantas seminais quanto à qualidade dos fustes, no crescimento em DAP, área transversal média e área basal, porém são mais suscetíveis à ação do vento com danos nas copas. O desenvolvimento varia conforme a região geográfica de origem dos clones.

Palavras-chave: Teca, clones, crescimento.

CHAPTER II

EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF CLONAL AND SEMINAL PLANTS OF TEAK (*Tectona grandis* L.f.)

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the development of clones of plants and seminal *Tectona grandis* in homogeneous population in southwestern Mato Grosso. The work was conducted in a plantation of teak clones composed of five named 61, 62, 63, 68 and 80 plants and seminal. Was established four plots with 25 plants for each clone and the seminal. In each plot were measured the diameter at breast height (DBH) and total height to 17, 27, 38 and 50 months old. We calculated the basal area and the mean DAP, cross-sectional area, total height and dominant, and also the current annual increment (ICA) in dbh, basal area, mean cross-sectional area and total height. At 38 months old, was performed to measure the number of internodes per linear meter, recorded at the height of 1,0 and 2,0 m bole trees and evaluated for qualitative characteristics of form and quality of the stem, the state of canopy and plant health. Clones expressing superiority to plants as the seminal quality of stems, the growth in DAP, average cross-sectional area and basal area, but were more susceptible to the wind with injury in the canopy. The development varied according to geographic region of origin of the clones.

Keywords: Teak, morphology, growth.

1. INTRODUÇÃO

Tectona grandis L.f., conhecida como Teca, originária da Índia, Myanmar, Tailândia e Laos, é uma espécie própria de clima tropical úmido, com verão chuvoso e inverno seco, livre de geadas. No Brasil, a Teca desenvolve-se melhor em regiões com precipitações médias anuais entre 1250 e 2500 mm e temperatura média de 24 °C. Um período seco de três a cinco meses favorece à qualidade da madeira (CÁCERES FLORESTAL, 1997; EMBRAPA, 2004). Apesar de desenvolver-se em vários tipos de solos e formações geológicas, prefere solo profundo, bem drenado, arejado, razoavelmente fértil, de textura média, sendo recomendado aqueles que apresentam pH entre 6,5 e 7,5 (PANDEY e BROWN, 2000; EMBRAPA, 2004).

A espécie está entre as mais valorizadas no setor florestal, devido à excelente qualidade e beleza da sua madeira, muito utilizada em móveis de luxo e na construção naval (KRISHNAPILLAY, 2000). Representa cerca de 2% da produção industrial total de madeira tropical em tora nos países produtores e associados da International Tropical Timber Organization – ITTO (FAO, 2012).

A taxa de crescimento e a qualidade das plantações de Teca dependem da qualidade do material propagativo, das características do solo, condições ambientais e com relevante importância, dos tratamentos silviculturais, como as capinas ou roçadas, desramas e desbastes (SHIMIZU et al., 2007). Em sítios de boa qualidade, as árvores de Teca podem alcançar, em média, 60 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) e 30 m de altura total aos 50 anos de idade (CENTENO, 1997).

No mercado de Teca, há uma tendência caracterizada por envolvimento de investidores privados que procuram o melhor retorno com menor prazo possível e, nesse contexto, os clones adequadamente selecionados e implantados, parecem ser a melhor opção para atender a esse objetivo, por oferecerem um produto final mais homogêneo, com qualidade superior no menor tempo viável (GOH e MONTEUUIS, 2005).

Palanisamy et al. (2009), numa avaliação preliminar em Kerala, na Índia, demonstraram que os clones estudados apresentaram

características notáveis de crescimento, forma do fuste superior, bom enraizamento e melhor desempenho em campo em relação às plantas seminais. Clones plantados em Sabah, na Malásia, atingiram 28-30 m de altura e 40 cm de diâmetro após 10 anos de plantio, além de troncos mais retilíneos e com poucos ramos laterais, mesmo em espaçamento maior (GOH e MONTEUUIS, 2005).

No Brasil, os plantios comerciais de Teca iniciaram no final da década de 60, no município de Cáceres, estado de Mato Grosso, pela empresa Cáceres Florestal S.A., com sementes provenientes de Trinidad e Tobago (CÁCERES FLORESTAL, 1997; SCHULLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010). Atualmente, a área plantada com Teca no Brasil é de aproximadamente 68 mil hectares (ABRAF, 2012).

No Estado de Mato Grosso a Teca é a espécie mais plantada, tendo em vista a disponibilidade de condições climáticas favoráveis ao seu crescimento, o alto valor comercial da madeira e alta perspectiva de retorno de investimentos nos plantios intensivos no Estado (SHIMIZU et al., 2007). Nesse Estado, a espécie é cultivada com ciclo de 25 a 30 anos, com aplicação de três ou quatro desbastes, com obtenção de madeira para serraria de ótima qualidade (MACEDO et al., 2005; BEZERRA, 2009) e incremento médio anual de $15,59 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$, com possibilidade de superar os $20 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ nos melhores sítios (SHIMIZU et al., 2007).

Os primeiros plantios clonais de Teca foram estabelecidos no Brasil em 2003 e testes realizados por uma empresa privada que produz os clones de Teca resultaram aos quatro anos de idade em ganhos médios de 36% no volume total das árvores clonais comparadas às árvores seminais, sob as mesmas condições de sítio e manejo (REMADE, 2009). Apesar desta técnica já ser utilizada há cerca de uma década com a espécie e existirem inúmeros clones plantados, são poucas as informações disponíveis.

O conhecimento científico que se tem hoje sobre a Teca no Brasil está relacionado às plantas seminais, assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de clones e de plantas seminais de *Tectona grandis*, em povoamento homogêneo, no sudoeste de Mato Grosso.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um plantio de Teca, localizado na Fazenda Cristo Rei, município de Indiavaí, sudoeste do Estado de Mato Grosso (Figura 10).



FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, ADAPTADO DO GOOGLE.

O clima da região onde o experimento foi instalado é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual variando de 22 a 24 °C e precipitação média anual variando de 1500 a 1800 mm (MAITELLI, 2005). O solo da área de estudo é do tipo Cambissolo Háplico Tb Eutrófico Léptico (EMBRAPA, 2006). A cobertura florística original é composta por vegetação do tipo Savana Gramíneo-Lenhosa (VELOSO et al., 2001). Na Tabela 3 encontra-se a caracterização física (textura) e química do solo do local.

TABELA 3 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO SOLO DA FAZENDA CRISTO REI, REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO, NA PROFUNDIDADE DE COLETA DA AMOSTRA DE 0-20 CM.

pH	P	K	Ca	Mg	Al+H	V	M.O.	Areia	Silte	Argila
(H ₂ O)	mg.dm ⁻³	cmol.dm ⁻³			%		g.dm ⁻³			
6,35	32,93	0,22	9,53	2,01	2,14	84,53	38,67	379	261	335

O plantio foi instalado em março de 2008, com cinco clones denominados de 61, 62, 63, 68 e 80 e com plantas seminais de Teca, plantados no espaçamento 3,5 m X 3,5 m. Os clones 61, 62, 63 e 68 são procedentes das Ilhas Salomão, enquanto o clone 80 é procedente de Perlis, Malásia.

Foram medidos o diâmetro a altura do peito (DAP) e a altura total das plantas aos 17, 27, 38 e aos 50 meses de idade. O DAP foi medido com fita diamétrica e a altura total, com clinômetro eletrônico Haglof. Foram calculadas a área basal e as médias de DAP, área transversal, altura total e altura dominante, e também o incremento corrente anual (ICA) em DAP, área basal, área transversal média e altura total. A altura dominante foi definida como a altura média das 100 árvores de maiores diâmetros por hectare, segundo o conceito de Assmann, que foi utilizado de forma equivalente à área das parcelas (MACHADO E FIGUEIREDO FILHO, 2006).

Aos 38 meses de idade, foi realizada a mensuração do número de internódios por metro linear, registrado na altura de 1,0 a 2,0 m do fuste e as árvores avaliadas quanto às características qualitativas de forma e a qualidade do fuste, do estado da copa e do estado fitossanitário. As copas foram classificadas em normais, quebradas ou desfolhadas.

Para determinar a forma e a qualidade do fuste foi utilizada a classificação apresentada por Jankauskis (1979) e para determinar o estado fitossanitário do indivíduo foi utilizada a classificação proposta por Schneider et al. (1988).

Para análise estatística dos dados foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, sendo a unidade experimental uma parcela de 306,25 m² (25 plantas), seguindo o modelo matemático:

$$x_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$$

Onde:

x_{ij} : valor observado na parcela que recebeu o tratamento i e se encontra no bloco j ;

m : média da população;

t_i : efeito devido ao tratamento i , que foi aplicado na parcela;

b_j : efeito devido ao bloco j , que em que se encontra a parcela;

e_{ij} : efeito devido aos fatores não controlados, na parcela.

Os resultados foram submetidos aos testes de normalidade e de homogeneidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott- Knott a 5% (Apêndice I ao M). Para as análises estatísticas foram utilizados os programas Assistat 7.5 (SILVA e AZEVEDO, 2002) e SAEG.

Para as variáveis qualitativas foram calculadas as frequências de ocorrência de forma e qualidade de fuste, da condição da copa e do estado fitossanitário e os resultados obtidos expressos em gráficos comparativos entre os clones e as árvores seminais.

Para caracterizar a tendência de crescimento do diâmetro à altura do peito, da área transversal média, da área basal e da altura total, foram ajustados sete modelos de regressão (Tabela 4) em função da idade (CONCEIÇÃO et al., 2012). O critério de seleção do melhor ajuste obedeceu ao menor erro padrão de estimativa em porcentagem, ao maior coeficiente de determinação ajustado e a análise gráfica dos resíduos. A discrepância dos modelos foi corrigida multiplicando-se o valor estimado pelo fator de correção de Meyer.

TABELA 4 - MODELOS AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Nº	Modelo	Denominação
1	$\ln(x) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1}{t}\right) + \varepsilon_i$	Shumacher
2	$\ln(x) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(t) + \beta_2 \cdot \ln(t)^2 + \varepsilon_i$	Backman
3	$\ln(x) = \beta_1 \cdot \ln(t) + \beta_2 \cdot \ln(t)^2 + \varepsilon_i$	Backman modificado
4	$\ln(x) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1}{t}\right) + \beta_2 \cdot \ln(t) + \varepsilon_i$	Hoerl
5	$\ln(x) = \beta_0 + \beta_1(t) + \beta_2(t)^2 + \beta_3(t)^3 + \varepsilon_i$	Moissev
6	$\ln(x) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(t) + \beta_2(t) + \varepsilon_i$	Gram
7	$\ln(x) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1}{t}\right) + \beta_2 \left(\frac{1}{t}\right)^2 + \beta_3 \left(\frac{1}{t}\right)^3 + \varepsilon_i$	Spillman

x: variável dependente; t: idade em meses; β : coeficiente de regressão; ln: logaritmo neperiano; ε_i : erro associado.

Após a determinação dos coeficientes das equações, foram confeccionados gráficos comparativos para expressar o desenvolvimento das plantas clonais e seminais até 50 meses de idade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os clones 61, 62 e 80 não apresentaram mortalidade após a implantação. Para o seminal e para os clones 63 e 68 a sobrevivência foi alta, de 99%, 98% e 97%, respectivamente. Como a porcentagem de sobrevivência das espécies florestais pós-plantio no campo fornece informações sobre o potencial de adaptação destas espécies em um determinado local (MACEDO et al., 2005), as taxas de sobrevivências observadas demonstram uma boa adaptabilidade dos clones e do material seminal de Teca às condições edafoclimáticas na região de plantio.

Quanto ao estado fitossanitário (Figura 11A) todos os indivíduos amostrados do clone 80 e das plantas seminais apresentaram folhas com pústulas na face adaxial da folha, que são os sinais típicos da ferrugem da Teca, causada por *Olivea tectonae* (BONALDO et al., 2011). De outro lado, todas as plantas dos clones 61, 62, 63 e 68 foram assintomáticas a essa doença. Arguedas et al. (2005) também registraram diferenças de resistência e imunidade entre clones.

Foi registrada, ainda, a presença de dois indivíduos do clone 62 com sintomas de cancro, de etiologia não identificada, e um indivíduo do clone 63 com sintomas de galha da coroa, causada por *Agrobacterium tumefaciens*, equivalentes à incidência de 2% e 1%, respectivamente, em relação à amostra.

Em relação ao aspecto qualitativo dos fustes, a maioria dos indivíduos foi enquadrada nas classes 3 e 4, de acordo com Jankauskis (1979). Destacaram-se os clones 61 e 63, com mais de 50% dos fustes com alguma tortuosidade, mas sem galhos (classe 3) enquanto o clone 68 e o seminal, apresentaram mais de 60% das árvores com fustes tortuosos e com galhos (classe 4) e mais de 5% das árvores com fustes inaproveitáveis (classe 5) (Figura 11B). De acordo com Centeno (1997) a baixa qualidade dos fustes observada pode estar relacionada ao espaçamento utilizado e a necessidade de realização de desrama dos

ramos laterais, pois esses fatores podem resultar no desenvolvimento de fustes retos e livres de nós.

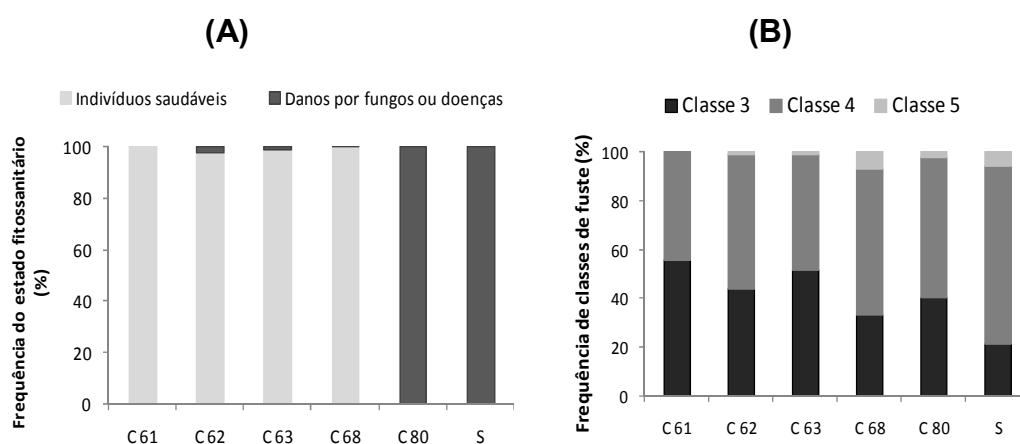


FIGURA 11 - AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO ESTADO FITOSSANITÁRIO (A) E DO ESTADO DO FUSTE (B) DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Foi registrada a ocorrência de uma grande quantidade de árvores com a copa danificada devido à quebra do ponteiro, resultado da incidência de ventos fortes na região no ano de 2010. Observa-se na Figura 12, que os clones 63, 68 e 62 foram os mais afetados, com mais de 50% das copas danificadas, refletindo negativamente no crescimento em altura desses clones, enquanto o clone 80 e árvores seminais foram pouco afetados. Na Figura 13 visualiza-se a situação em que se encontravam as árvores afetadas pelo vento, aos 38 meses de idade.

Para caracterizar a tendência de crescimento pelo comportamento do diâmetro à altura do peito, da área transversal, da área basal e da altura total, dos sete modelos testados (Tabela 4), os modelos de Moissev e de Spillman foram os que apresentaram os melhores ajustes. Com base nos coeficientes gerados, foram obtidas, as equações para cada variável de cada um dos clones e das plantas seminais de Teca (Tabela 5) e confeccionadas as respectivas curvas de crescimento (Figura 14). Os coeficientes de regressão e os parâmetros de seleção dos modelos estão dispostos do Apêndice A ao H.

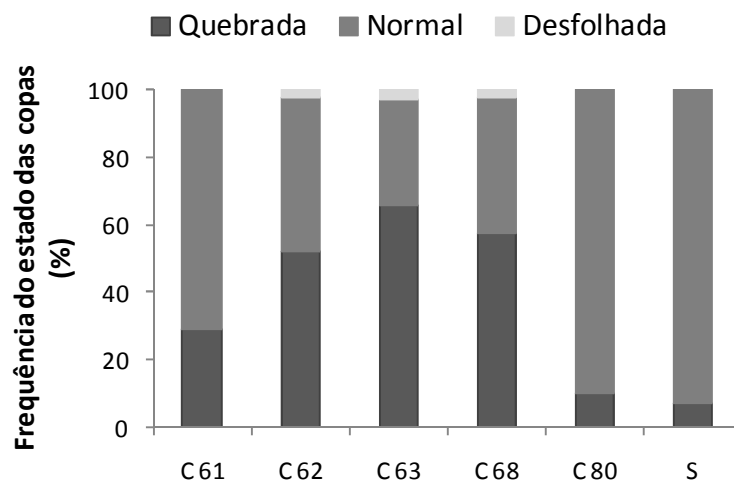


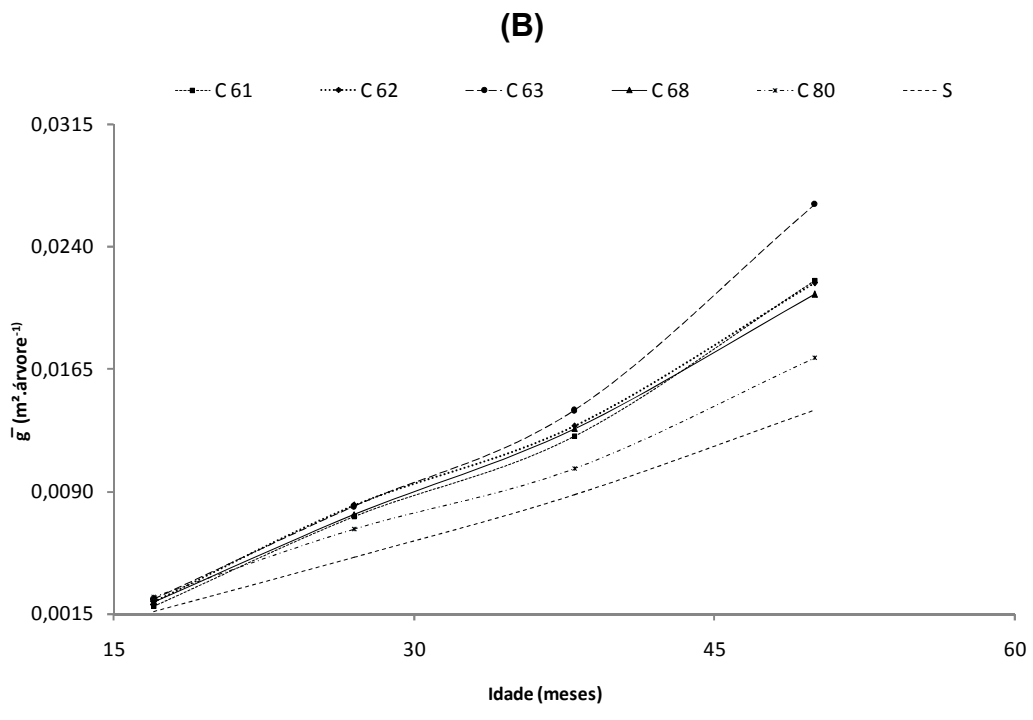
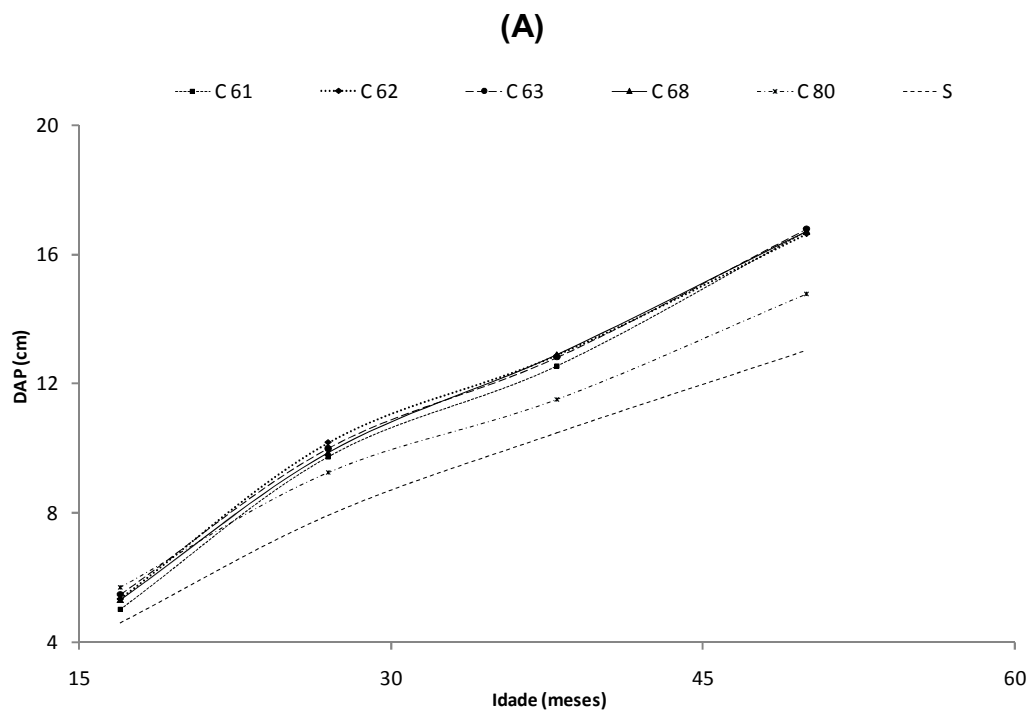
FIGURA 12 – ESTADO DA COPA DAS PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.



FIGURA 13 – COPAS DANIFICADAS PELO VENTO EM PLANTAS CLONAIIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

TABELA 5 - EQUAÇÕES DE CRESCIMENTO PARA O DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), A ALTURA TOTAL (Ht), A ÁREA TRANSVERSAL (\bar{g}) E A ÁREA BASAL (G) EM FUNÇÃO DA IDADE (t), DE PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Clones	Modelo	Equação
61	Spillman	$\ln(\text{DAP}) = 5,152-191,396(1/t)+4502,942(1/t)^2-38622(1/t)^3$
62	Spillman	$\ln(\text{DAP}) = 4,87953-169,22316(1/t)+3983,44374(1/t)^2-34540(1/t)^3$
63	Spillman	$\ln(\text{DAP}) = 4,92169-169,84197(1/t)+3898,71697(1/t)^2-33014(1/t)^3$
68	Moissev	$\ln(\text{DAP})=-1,06791+0,24668(t)-0,00588(t)^2+0,00005(t)^3$
80	Spillman	$\ln(\text{DAP}) = 4,65825-158,85978(1/t)+3634,55573(1/t)^2+-30220(1/t)^3$
S	Moissev	$\ln(\text{DAP}) = -0,61454+0,18615(t)-0,00410(t)^2+0,000033(t)^3$
61	Spillman	$\ln(\text{HT}) = 0,96063+159,01244(1/t)-5294,37711(1/t)^2+46946(1/t)^3$
62	Spillman	$\ln(\text{HT}) = 2,64863-9,25584(1/t)-275,84960(1/t)^2+2475,18275(1/t)^3$
63	Spillman	$\ln(\text{HT}) = 3,74841-117,04822(1/t)+2831,18693(1/t)^2-24590(1/t)^3$
68	Spillman	$\ln(\text{HT}) = 0,96063+159,01244(1/t)-5294,37711(1/t)^2+46946(1/t)^3$
80	Spillman	$\ln(\text{HT}) = 3,94947-115,32294(1/t)+2447,09178(1/t)^2-20335(1/t)^3$
S	Spillman	$\ln(\text{HT}) = 4,26942-153,91834(1/t)+3521,59452(1/t)^2-28975(1/t)^3$
61	Spillman	$\ln(\bar{g}) = 0,84891-382,56423(1/t)+9000,63684(1/t)^2-77211(1/t)^3$
62	Spillman	$\ln(\bar{g}) = 0,30780-338,36432(1/t)+7960,20226(1/t)^2-68989(1/t)^3$
63	Moissev	$\ln(\bar{g}) = -11,62734+0,50900(t)-0,01248(t)^2+0,00011(t)^3$
68	Spillman	$\ln(\bar{g}) = -0,41322-270,17951(1/t)+5895,83551(1/t)^2-50145(1/t)^3$
80	Spillman	$\ln(\bar{g}) = -0,13706-317,47077(1/t)+7259,13894(1/t)^2-60320(1/t)^3$
S	Spillman	$\ln(\bar{g}) = -1,58340-196,23427(1/t)+3681,34523(1/t)^2-29524(1/t)^3$
61	Moissev	$\ln(G) = -6,23720+0,63227(t)-0,01632(t)^2+0,000148(t)^3$
62	Spillman	$\ln(G) = 9,07369-505,16179(1/t)+12273(1/t)^2-104088(1/t)^3$
63	Moissev	$\ln(G) = -5,70188+0,59465(t)-0,01541(t)^2+0,000140(t)^3$
68	Spillman	$\ln(G) = 8,50385-452,67286(1/t)+10647(1/t)^2-89024(1/t)^3$
80	Moissev	$\ln(G) = -3,91381+0,43274(t)-0,01105(t)^2+0,000102(t)^3$
S	Moissev	$\ln(G) = -4,27184+0,41223(t)-0,00975(t)^2+0,000085(t)^3$



continua

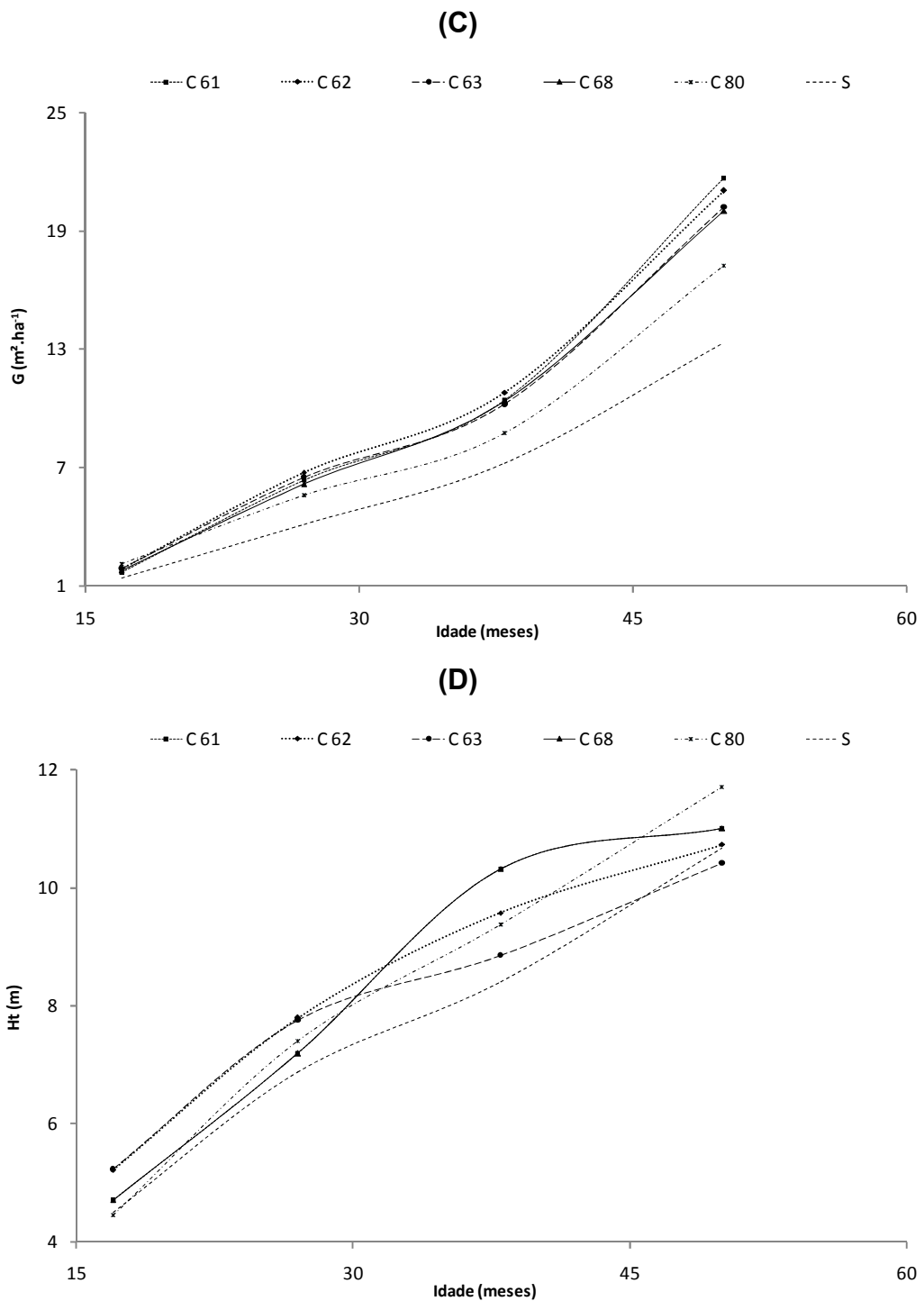


FIGURA 14 - CURVAS DE CRESCIMENTO DAS VARIÁVEIS: DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (A), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (B), ÁREA BASAL (C) E ALTURA TOTAL (D), EM FUNÇÃO DA IDADE, DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Conforme apresentado na Figura 14, os clones 61, 62, 63 e 68 apresentaram desempenho superior no crescimento em DAP, área transversal média e área basal, enquanto o clone 80 teve um comportamento intermediário, entre esses clones e as plantas seminais. Tal fato pode estar relacionado com a proximidade genética entre plantas procedentes da mesma região, já que os clones 61, 62, 63 e 68, procedentes de Perlis, Malásia, foram semelhantes para todas as variáveis medidas, enquanto o clone 80, procedente das Ilhas Salomão, foi diferente.

Na Tabela 6 pode-se observar que aos 50 meses as árvores dos clones 61, 62, 63 e 68 apresentaram o maior crescimento em área transversal média e área basal, seguidos pelo clone 80 e por último o seminal. O crescimento em DAP foi semelhante nessa idade, no qual os clones 61, 62 e 63 mantiveram o melhor desempenho, seguidos, em ordem decrescente de valores, do clone 68, do clone 80 e do seminal.

Os clones 62 e 63 sempre expressaram maior crescimento em DAP, área transversal média e área basal desde a primeira avaliação aos 17 meses de idade, enquanto o clone 61 apresentou este mesmo comportamento para o DAP, a partir dos 27 meses. O clone 68 expressou ganho em área transversal média a partir dos 38 meses, equiparando seu crescimento em DAP com o crescimento dos clones 62 e 63, porém não manteve esse desempenho na medição seguinte. O clone 80 apresentou crescimento equiparado ao dos clones 62 e 63 somente aos 17 meses, depois foi sempre inferior aos outros clones.

As plantas seminais apresentaram crescimento sempre inferior aos clones. Desempenho já esperado devido à variabilidade do material de origem, pois cada genótipo responde de maneira singular às interações com o ambiente, diferente do clone, produto de um processo de melhoramento, em que todas as árvores são geneticamente iguais e espera-se que expressem fenótipos iguais, sob as mesmas condições.

TABELA 6 - MÉDIAS DE DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), ALTURA TOTAL (Ht), ALTURA DOMINANTE (Hdom), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (\bar{g}) E ÁREA BASAL (G) DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Variável	Clones	17 meses	27 meses	38 meses	50 meses
DAP (cm)	61	5,1 b	9,8 a	12,6 a	16,8 a
	62	5,4 a	10,2 a	12,9 a	16,7 a
	63	5,4 a	10,0 a	12,5 a	16,9 a
	68	5,2 b	9,6 b	12,5 a	16,0 b
	80	5,7 a	9,3 b	11,5 b	14,9 c
	S	4,7 c	8,0 c	10,6 c	13,4 d
	CV (%)	5,24	3,44	3,04	1,93
Ht (m)	61	4,80 a	7,31 a	10,36 a	11,09 b
	62	5,27 a	7,81 a	9,68 a	10,66 b
	63	5,25 a	7,78 a	8,88 b	10,68 b
	68	4,83 a	7,42 a	8,62 b	10,79 b
	80	4,48 a	7,47 a	9,44 a	12,00 a
	S	4,56 a	6,90 a	8,45 b	10,73 b
	CV (%)	8,32	6,44	5,96	4,06
Hdom (m)	61	5,52 a	7,70 a	10,62 a	11,33 a
	62	5,79 a	7,88 a	10,54 a	11,12 a
	63	5,82 a	7,84 a	9,73 a	11,08 a
	68	5,76 a	7,96 a	10,10 a	11,20 a
	80	4,72 a	7,82 a	10,35 a	11,87 a
	S	5,23 a	7,19 a	8,46 b	11,33 a
	CV (%)	10,05	6,21	7,11	5,27
\bar{g} (m ² .árvore ⁻¹)	61	0,0020 b	0,0076 a	0,0125 a	0,0222 a
	62	0,0023 a	0,0082 a	0,0132 a	0,0223 a
	63	0,0023 a	0,0079 a	0,0123 a	0,0226 a
	68	0,0021 b	0,0073 b	0,0122 a	0,0219 a
	80	0,0026 a	0,0068 b	0,0105 b	0,0175 b
	S	0,0017 c	0,0051 c	0,0089 c	0,0145 c
	CV (%)	10,48	6,89	6,05	4,48
G (m ² .ha ⁻¹)	61	1,7052 a	6,3288 a	10,2887 a	18,2381 a
	62	1,8985 a	6,7680 a	10,8321 a	18,2453 a
	63	1,9011 a	6,5488 a	10,3448 a	17,9225 a
	68	1,8202 a	6,1883 a	10,4285 a	17,1915 b
	80	2,1174 a	5,5726 b	8,6072 b	14,4181 c
	S	1,4019 b	4,1706 c	7,3174 c	11,8787 d
	CV (%)	10,08	6,60	4,83	3,33

*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em geral, os clones expressaram ganhos médios no crescimento em relação ao seminal (Tabela 7). Esse resultado vai ao encontro de outros trabalhos realizados com Teca, nos quais os clones também apresentaram ganhos no crescimento em relação às plantas seminais (PALANISAMY et al., 2009; CHAIX et al., 2011).

TABELA 7 – GANHOS NO CRESCIMENTO, EM PORCENTAGEM, NAS VARIÁVEIS DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (\bar{g}) E ÁREA BASAL (G) DE CLONES EM RELAÇÃO ÀS PLANTAS SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO, AOS 50 MESES.

Variáveis	Clones				
	61	62	63	68	80
DAP	24,66	24,50	25,96	18,82	10,42
\bar{g}	53,10	53,79	55,86	51,03	20,69
G	54,37	53,92	51,68	46,99	20,44

Os valores de área basal registrados neste trabalho, e relativos às densidades entre 816 e 792 árvores por hectare, foram superiores aos observados no Brasil em povoamentos seminais com densidade de 2000 árvores.ha⁻¹, aos 5 anos de idade, no Acre (FIGUEIREDO, 2001); 1402 árvores.ha⁻¹, aos 78 meses de idade, em Roraima (TONINI et al., 2009); e em Mato Grosso, com densidade de 1060 árvores.ha⁻¹, aos 5 anos de idade (PELLISSARI, 2012) e 2000 árvores.ha⁻¹, aos 22 meses de idade (PASSOS et al., 2006). É semelhante ao observado nos melhores sítios em Santo Antônio de Leverger e Brasnorte, Mato Grosso, em povoamentos com densidades de 1331 e 1275 árvores.ha⁻¹, aos 4 e 5 anos de idade (DRESCHER, 2004).

Em todas essas comparações é possível destacar a menor densidade dos plantios deste trabalho em relação àqueles que foram referenciados e, pela maior densidade registrada, ainda assim os valores de área basal sempre foram menores, comprovando o melhor desempenho dos clones.

O crescimento de uma árvore pode ser entendido como o somatório da divisão, alongamento e engrossamento de suas células, que

resultam no aumento gradual do valor das variáveis que dela se mede, sendo esse aumento produzido pelas atividades fisiológicas da planta (ENCINAS et al., 2005). De acordo com Galloway et al. (1995), em geral, ao crescer às árvores seguem uma hierarquia de alocação de energia: 1) respiração dos tecidos vivos; 2) produção de folhagem e raízes finas; 3) produção de flores e sementes; 4) crescimento primário de galhos e raízes, e 5) crescimento em diâmetro.

O crescimento em diâmetro ou secundário se dá em função da atividade do câmbio vascular. O ganho em dimensão no DAP é melhor representado pela obtenção da área transversal, pois esta variável expressa o efetivo acréscimo de camadas de células cambiais ao redor do fuste da árvore, e ao transformar este valor por unidade de área, a área basal expressa o efetivo armazenamento de energia nos fustes da população.

Os valores médios de altura dominante foram iguais para todos os materiais avaliados, apenas em altura total o clone 80 apresentou maior crescimento aos 50 meses de idade. Porém, destaca-se que a variável altura foi fortemente influenciada pela ação do vento, logo, os valores absolutos obtidos não expressam o efetivo crescimento nessa variável, principalmente nos clones 63, 68, 62 e 61 (Figura 12).

As curvas para altura total, apresentadas na Figura 14, não expressam um comportamento de aumento contínuo, como seria esperado, para o período de avaliação. Assim os clones 68, 63 e 62 expressaram uma redução no valor do incremento dos 27 para os 38 meses de idade, enquanto para o clone 61 isto ocorreu entre os 38 e 50 meses de idade (Figura 15D).

Esse resultado se deve pela ação do vento, que quebrou as copas e reduziu a altura total e, após a brotação no ápice, o incremento em altura registrado no período seguinte de medição registrou valores menores do que seriam esperados e isto interferiu no comportamento da curva de desenvolvimento em altura.

O crescimento em altura se dá em função da divisão celular da gema apical, também chamado de crescimento primário (ENCINAS et al., 2005). E seguindo a sequência de prioridades de consumo de energia

pelo vegetal (GALLOWAY et al., 1995), a planta cresce primeiro em altura e depois em diâmetro. Assim a redução no incremento em diâmetro entre os 27 e os 38 meses de idade, para os clones 63, 68, 62 e 61 (Figura 15A), pode ser entendido como uma resposta fisiológica ao dano físico causado pelo vento nas árvores desses clones, ao realocarem energia para recompor as copas, além da competição.

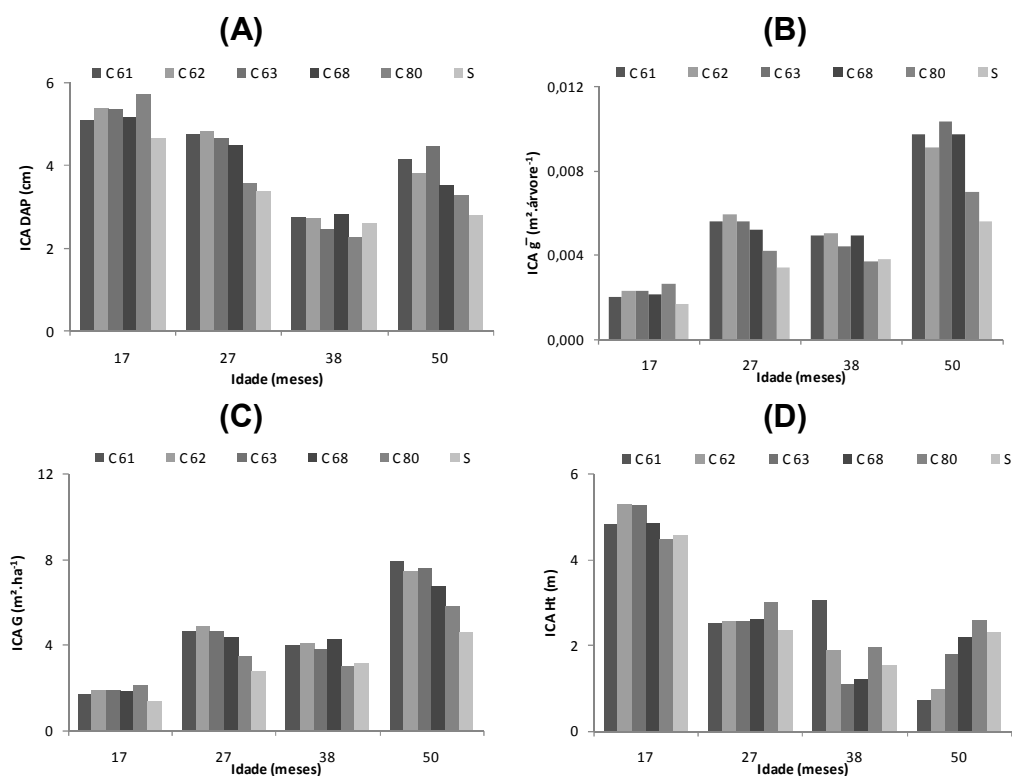


FIGURA 15 – INCREMENTO CORRENTE ANUAL (ICA) EM DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP), ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA (\bar{g}), ÁREA BASAL (G) E ALTURA TOTAL (Ht) DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Do mesmo modo, a redução no incremento em diâmetro para o clone 80 e o seminal, entre os 27 e os 38 meses de idade, pode ser entendido como uma resposta fisiológica à ocorrência de ferrugem nas folhas, conforme observado na Figura 11A, neste caso, a energia que seria utilizada para o armazenamento é canalizada para combater o patógeno. Além disso, essa doença pode ocasionar intenso desfolhamento (SANTOS et al., 2010), prejudicando dois processos essenciais para o crescimento da planta, a fotossíntese e a respiração.

Pode-se inferir que os valores absolutos de altura total obtidos para os clones 63, 68, 62 e 61 seriam maiores, caso eles não tivessem sofrido a ação do vento, o qual não se tem condições de controlar.

Não é possível afirmar se a ocorrência de maior frequência de quebra do ponteiro em alguns clones é de causa genética, relacionada a uma menor resistência, ou devido a variações na topografia da região e influência deste aspecto em ventos localizados que contribuíram para a quebra das copas.

Observou-se que as árvores afetadas pela quebra dos ponteiros retomaram seu crescimento em altura, porém, com perda na qualidade do fuste, devido às bifurcações. Nesse sentido, são necessários cuidados com as árvores afetadas pelo vento, que podem ser marcadas e removidas nos desbastes.

Destaca-se também, a importância de desenvolver estudos para avaliar se a exposição do lenho e a entrada de umidade na região de quebra do ponteiro pode ser um fator que prejudique a qualidade da madeira.

A inclusão da avaliação do número de internódios por metro linear foi motivada pela observação visual prévia de que alguns clones apresentavam uma maior concentração de folhas em relação às plantas de origem seminal e esta característica poderia estar correlacionada ao maior desenvolvimento.

Os clones 61, 62, 63 e 68 que visualmente apresentaram maior enfolhamento também apresentaram maior número de internódios por metro linear, enquanto o clone 80 e o seminal apresentaram menor enfolhamento e menor número de internódios (Tabela 8). Visto novamente sob o ponto de vista fisiológico, esse resultado é coerente, pois quanto maior o número de folhas, e mais saudáveis elas estejam, maior a capacidade da planta em fotossintetizar os nutrientes e alocá-los para o seu desenvolvimento.

Barrichelo et al. (1977), observaram correlação positiva entre crescimento em altura e número de internódios em *Pinus*. Contudo, baseados no que foi discutido até o momento no presente trabalho, não é

possível comparar o número de internódios por metro linear de fuste com o crescimento em altura.

TABELA 8 – MÉDIAS DE NÚMERO DE INTERNÓDIOS POR METRO LINEAR DE FUSTE DE CLONES E PLANTAS SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Clones	Número de internódios por metro linear*
61	6,7 a
62	6,4 a
63	6,1 a
68	6,8 a
80	5,5 b
S	5,4 b
CV (%)	5,58

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

As plantas clonais de Teca apresentam desenvolvimento superior em relação às plantas seminais nas variáveis DAP, área transversal média e área basal. O crescimento variou conforme a região geográfica de origem dos clones.

Os clones expressam maior qualidade em relação às plantas seminais quanto à forma de fuste e a maioria dos clones não apresentou plantas sintomáticas. A maioria dos clones foi prejudicada pela ação ventos, com danos na copa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF). **Anuário estatístico 2012**. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF11/ABRAF11-BR.pdf>. Acesso em: 18/08/2012.

ARGUEDAS, M; MURILLO, O; AYUSO, F; MADRIGAL, O. Variación en la resistencia de clones de teca (*Tectona grandis* L.f.) ante la infección de la roya (*Olivae tectonae* Rac.) en Costa Rica. **Kurú Revista Forestal**, v.2, n.6, 10p., 2005.

BARRICHELO, L.E.G.; KAGEYAMA, P.Y.; SPELTZ, R.M.; BONISH, H.J.; BRITO, J.O.; FERREIRA, M. Estudos de procedências de *Pinus taeda* visando seu aproveitamento industrial. **IPEF**, n.15, p.1-14, 1977.

BERMEJO, I.; CAÑELLAS, I.; MIGUEL, A.S. Growth and yield models for teak plantations in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v.189, p.97–110, 2004.

BEZERRA, A.F. **Modelagem do crescimento e da produção de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BONALDO, M.B.; BARCELI, A.C.; TRENTO, R.A.; GASPAROTTO, F.; TAFFAREL, C. Relato oficial da ocorrência de *Olivea tectonea* em teca (*Tectona grandis*) no Brasil. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 37, n. 3, p. 153, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052011000300015&script=sci_arttext. Acesso: 07/Nov/2011.

CÁCERES FLORESTAL S/A. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres: 1997. 30p.

CENTENO, J. C. El manejo de las plantaciones de teca. **Actualidad Forestal Tropical**, v. 5, n. 2, p. 10-12, 1997.

CHAIX, G.; MONTEUUIS, O.; GARCIA, C.; ALLOYSIUS, D.; GIDIMAN, J.; BACILIERI, R.; GOH, D.K.S. Genetic variation in major phenotypic traits among diverse genetic origins of teak (*Tectona grandis* L.f.) planted in Taliwas, Sabah, East Malaysia. **Annals of Forest Science**, v. 68, p. 1015–1026, 2011.

CONCEIÇÃO, F.X.; DRESCHER, R.; PELISSARI, A.L.; LANSSANOVA, L.R.; FAVALESSA, C.M.C.; ROQUETTE, J.G. Capacidade produtiva local

de *Tectona grandis* em Monte Dourado, Estado do Pará, Brasil. **Ciência Rural**, v.42, n.5, p.822-827, 2012.

DRESCHER, R. **Crescimento e produção de *Tectona grandis* Linn f., em povoamentos jovens de duas regiões do Estado de Mato Grosso**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2006. 306 p.

EMBRAPA FLORESTAS. ***Tectona grandis***. Colombo: 2004.

ENCINAS, J.I.; SILVA, G.F.; PINTO, J.R.R. **Idade e crescimento das árvores**. Comunicações Técnicas Florestais: Brasília, v.7, n. 1, 2005, 43p.

FIGUEIREDO, E.O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no Estado do Acre**. Rio Branco: documentos 65, Embrapa Acre, 2001.

Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO). **Teak resources and market assessment 2010 (*Tectona grandis* Linn. F.)** 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/015/an537e/an537e00.pdf>. Acesso em: 07/07/2012.

GALLOWAY, G.; UGALDE, L.; VÁSQUEZ, W. Management of tropical plantations under stress. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 10, 1995, Tempere. **Congress Report**, v. 2, 1995, Tempere, Finland. 1995. p. 351-352.

GOH, D.K.; MONTENUUIS, O. Rationale for developing intensive teak clonal plantations, with special reference to Sabah. **Bois et Forêts des Tropiques**, v.3, n.285, 2005.

JANKAUSKIS, J. **Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas**. Belém: SUDAM, 1979. 58p.

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

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

MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria**. Guarapuava: Unicentro, ed.2, p.139, 2006.

MAITELLI, G.T. Interações atmosfera superfície. In: MORENO, G. & HIGA, T.C.S. **Geografia de Mato Grosso**: território, sociedade, ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, 238-249.

NUNIFU, T.K.; MURCHISON, H.G. Provisional yield models of teak (*Tectona grandis* Linn F.) plantations in northern Ghana. **Forest Ecology and Management**, v.120, p.171-178, 1999.

PALANISAMY, K.; GIREESAN, K.; NAGARAJAN, V.; HEGDE, M. Selection and clonal multiplication of superior trees of teak (*Tectona grandis*) and preliminary evaluation of clones. **Journal of Tropical Forest Science**, v.2, n.21, p.168–174, 2009.

PANDEY, D.; BROWN, C. Teak: a global overview. **Unasyiva**, v.51, n.1, p.3-13, 2000.

PASSOS, C.A.M.; JUNIOR, L.B.; GONÇALVES, M.R. Avaliação silvicultural de *Tectona grandis* L. f. em Cáceres, MT – Brasil: resultados preliminares. **Ciência Florestal**, v.16, n.2, p. 225-232, 2006.

PELISSARI, A.L. **Silvicultura de precisão aplicada ao desenvolvimento de *Tectona grandis* L.f. na região sul do Estado de Mato Grosso**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

PELISSARI, A.L.; CALDEIRA, S.F.; SANTOS, V.S.; SANTOS, J.O.P. Correlação espacial dos atributos químicos do solo com o desenvolvimento da teca em Mato Grosso. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.32, n.71, p. 247-256, 2012.

PÉREZ, D.; KANNINEN, M. Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 210, p.425–44, 2005.

Revista da Madeira (REMADE). **Melhoramento genético e clonagem da teca**. Ed. 118, 2009.

ROSSI, A.S.; DRESCHER, R.; PELISSARI, A.L.; LANSSANOVA, L.R. Relação hipsométrica e crescimento de *Tectona grandis* L.f. no município de Monte Dourado, Pará. **Scientia Forestalis**, v. 39, n. 91, p. 301-307, 2011.

SAEG – **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes. UFV: Viçosa, 2007.

SANTOS, A.F.; AUER, C.G.; CALDEIRA, S.F. Impactos potenciais de doenças em espécies florestais emergentes no Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 35 (suplemento), 2010.

SCHNEIDER, P. R.; BRENA, D. A.; FINGER, C. A. G. **Manual para a coleta de informações dendrométricas**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1988. 28p.

SCHULLI, G.G.; PALUDZYSZYN FILHO, E. O cenário silvicultural da teca e perspectivas para o melhoramento genético. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.30, n.63, p.217-230, ago/out, 2010.

SHARMA, D.; KAMARUDIN, H.; IBRAHIM, H.; CHOOI, O.H. The fauna and flora of a semi-deciduous forest in Perlis, Peninsular Malaysia. In: EDWARDS, D.S.; BOOTH, W.E.; CHOY, S.C. **Tropical rainforest research – current issues**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v. 74, p.153-161, 1996.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central do texto, 2007.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

TONINI, H.; COSTA, M.C.G.; SCHWENGBER, L.A.M. Crescimento da teca (*Tectona grandis*) em reflorestamento na Amazônia Setentrional. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.59, p.05-14, 2009.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.

WAIRIU, M. **Forest certification in Solomon Islands**. Yale School of Forestry and Environmental Studies, New Haven, 2004. Disponível em: http://www.yale.edu/forestcertificacion/symposium/pdf.si_symposium. Acesso em: 03/02/2013.

WHITMORE, T.C. The vegetation of the Solomon Islands. **Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences**, 255, p. 259-270, 1969.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a descrição morfológica das folhas seja de simples observação e prática realização, as características avaliadas no presente trabalho não possibilitaram a composição de uma tabela de descritores para clones de Teca, assim, outras características devem ser levantadas para distinção de clones e plantas seminais de Teca, como a massa específica foliar, o fuste mais ou menos acanalado, a espessura da casca, casca mais ou menos corticosa, a pilosidade e seção transversal nos ramos, bem como caracteres das flores, frutos e sementes.

Sugere-se também que em estudos futuros as folhas sejam coletadas em diferentes porções da copa (topo, meio e base) e a relação entre características da folha e posição na copa seja considerada.

Faz-se necessário a continuidade do estudo sobre o desenvolvimento dos clones, bem como de outros clones e em outras regiões de cultivo. Além do desempenho das árvores em pé, recomenda-se o estudo das propriedades da madeira produzida.

APÊNDICES

A. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) e COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE DAP AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	59
B. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) e COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE ALTURA TOTAL AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	60
C. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) e COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE ÁREA TRANSVERSAL AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	61
D. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) e COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE ÁREA BASAL AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	62
E. DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE DAP ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	63
F. DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE ALTURA TOTAL ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	64
G. DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	65
H. DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE ÁREA BASAL ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	66
I. ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA DAP DE PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	67

J. ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ALTURA TOTAL DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.....	68
K. ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ALTURA DOMINANTE DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	69
L. ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	70
M. ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ÁREA BASAL DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE <i>Tectona grandis</i> L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO	71

APÊNDICE A - COEFICIENTES DE REGRESSÃO (β_0 , β_1 , β_2 , β_3), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) E COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE DAP AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Clone	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	$S_{yx}\%$	$R^2_{aj.}$
61	1	3,37682	-30,04057			11,850	0,912
	2	-5,78486	3,72210	-0,39088		11,703	0,914
	3		0,24791	0,12331		12,792	0,897
	4	2,29775	-23,39087	0,24643		11,595	0,916
	5	-1,587800	0,294440	-0,007330	0,000064	11,083	0,923
	6	-3,13992	1,82864	-0,02437		11,811	0,912
	7	5,152	-191,396	4502,942	-38622,000	11,000	0,924
62	1	3,35213	-28,42262			11,160	0,914
	2	-5,94802	3,90602	-0,42740		11,168	0,914
	3		0,33385	0,10130		12,327	0,895
	4	2,86251	-25,40539	0,11182		11,055	0,915
	5	-1,440670	0,287090	-0,007150	0,000062	10,548	0,923
	6	-3,07090	1,84208	-0,02686		11,285	0,912
	7	4,87953	-169,22316	3983,44374	-34540,000	10,531	0,923
63	1	3,33631	-27,93024			11,426	0,909
	2	-4,65913	3,14258	-0,31577		11,175	0,913
	3		0,34447	0,09836		12,029	0,899
	4	1,87292	-18,91224	0,33420		11,088	0,914
	5	-1,07793	0,25338	-0,00620	0,000054	10,657	0,921
	6	-2,52102	1,61235	-0,01967		11,264	0,912
	7	4,92169	-169,84197	3898,71697	-33014,000	10,596	0,922
68	1	3,33264	-28,33932			14,681	0,860
	2	-5,41646	3,57567	-0,37834		14,581	0,862
	3		0,32273	0,10310		19,931	0,741
	4	2,35367	-22,30650	0,22357		14,524	0,863
	5	-1,06791	0,24668	-0,00588	0,000050	14,352	0,867
	6	-2,88557	1,75550	-0,02401		14,642	0,861
	7	4,51691	-134,85242	2940,51554	-25000,000	14,354	0,867
80	1	3,11652	-23,66923			10,543	0,901
	2	-2,69099	2,07419	-0,17938		9,836	0,914
	3		0,45808	0,05981		9,994	0,911
	4	1,05857	-10,98723	0,46998		9,802	0,915
	5	-0,45564	0,19927	-0,00485	0,000043	9,450	0,921
	6	-1,45507	1,19574	-0,01087		9,866	0,913
	7	4,65825	-158,85978	3634,55573	-30220,000	9,448	0,921
S	1	3,09088	-26,82565			14,502	0,855
	2	-4,29001	2,83635	-0,27597		20,313	0,715
	3		0,25992	0,10535		21,805	0,679
	4	1,35213	-16,11072	0,39709		20,529	0,709
	5	-0,61454	0,18615	-0,00410	0,000033	14,155	0,862
	6	-2,45794	1,51471	-0,01771		20,143	0,720
	7	3,92528	-97,22191	1812,67972	-14499	20,593	0,707

APÊNDICE B - COEFICIENTES DE REGRESSÃO (β_0 , β_1 , β_2 , β_3), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) E COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE ALTURA TOTAL AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

Clone	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Syx%	$R^2_{aj.}$
61	1	2,87179	-22,72903			12,096	0,856
	2	-4,66740	3,18375	-0,35053		12,035	0,858
	3		0,38067	0,06433		13,832	0,812
	4	2,22917	-18,76891	0,14676		12,201	0,854
	5	1,02393	0,01341	0,00142	-0,000023	11,298	0,874
	6	-2,48854	1,56874	-0,02461		11,867	0,861
	7	0,96063	159,01244	-5294,37711	46946,00	11,278	0,875
62	1	2,74441	-18,55273			11,967	0,813
	2	-3,74525	2,80393	-0,31698		11,960	0,814
	3		0,55467	0,01591		12,662	0,791
	4	2,66963	-18,09192	0,01708		11,967	0,813
	5	0,19102	0,12360	-0,00252	0,000018	11,959	0,814
	6	-1,67703	1,30140	-0,02086		11,959	0,814
	7	2,64863	-9,25584	-275,84960	2475,18275	11,958	0,814
63	1	2,66975	-17,23426			10,033	0,844
	2	-2,90003	2,32672	-0,25299		10,043	0,844
	3		0,58792	0,00387		10,322	0,835
	4	2,33439	-15,15876	0,07644		9,993	0,846
	5	-0,32597	0,18401	-0,00467	0,000041	9,725	0,854
	6	-1,18690	1,10069	-0,01576		10,095	0,842
	7	3,74841	-117,04822	2831,18693	-24590	9,724	0,854
68	1	2,87179	-22,72903			12,096	0,856
	2	-4,66740	3,18375	-0,35053		12,035	0,858
	3		0,38067	0,06433		13,832	0,812
	4	2,22917	-18,76891	0,14676		12,201	0,854
	5	1,02393	0,01341	0,00142	-0,000023	11,298	0,874
	6	-2,48854	1,56874	-0,02461		11,867	0,861
	7	0,96063	159,01244	-5294,37711	46946,00	11,278	0,875
80	1	2,91011	-24,24023			13,468	0,852
	2	-3,92097	2,66145	-0,26414		13,237	0,857
	3		0,30665	0,08437		13,720	0,846
	4	1,50991	-15,61162	0,31977		13,204	0,857
	5	-0,67128	0,19308	-0,00451	0,000038	13,075	0,860
	6	-2,15067	1,38925	-0,01671		13,274	0,856
	7	3,94947	-115,32294	2447,09178	-20335,00	13,073	0,860
S	1	2,74063	-21,34226			13,000	0,832
	2	-1,88014	1,49568	-0,10564		12,291	0,850
	3		0,36653	0,06147		12,293	0,850
	4	0,36619	-6,70994	0,54226		12,281	0,850
	5	-0,38116	0,17073	-0,00414	0,000037	12,122	0,854
	6	-1,13135	0,96934	-0,00610		12,299	0,849
	7	4,26942	-153,91834	3521,59452	-28975,00	12,060	0,855

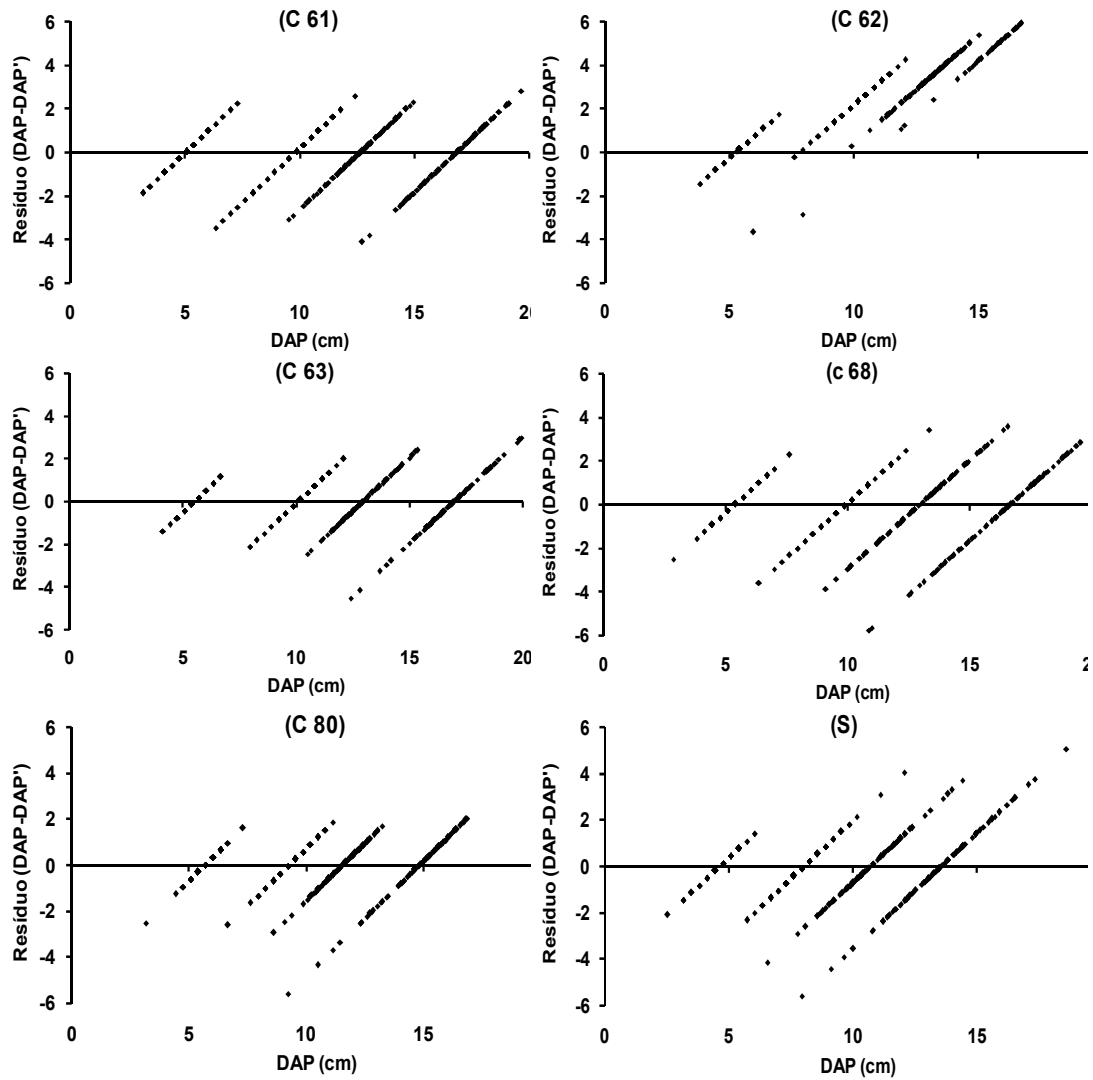
APÊNDICE C - COEFICIENTES DE REGRESSÃO (β_0 , β_1 , β_2 , β_3), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) E COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE ÁREA TRANSVERSAL AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATEO GROSSO.

Clone	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Syx%	$R^2_{aj.}$
61	1	-2,69739	-60,10627			23,739	0,884
	2	-21,04965	7,46023	-0,78402		23,184	0,889
	3		-5,18147	1,08870		38,323	0,698
	4	-4,83857	-46,91139	0,48899		22,979	0,891
	5	-12,63408	0,58942	-0,01468	0,00013	21,914	0,901
	6	-15,74496	3,66257	-0,04890		23,372	0,888
	7	0,84891	-382,56423	9000,63684	-77211	21,813	0,902
62	1	-2,74814	-56,83117			23,099	0,881
	2	-21,29771	7,78205	-0,85038		22,967	0,882
	3		-5,00863	1,04268		34,448	0,735
	4	-3,76691	-50,55309	0,23266		22,760	0,885
	5	-12,31848	0,57277	-0,01427	0,00012	21,654	0,895
	6	-15,57279	3,67531	-0,05345		23,159	0,880
	7	0,30780	-338,36432	7960,20226	-68989	21,646	0,896
63	1	-2,77955	-55,82819			25,181	0,862
	2	-18,80410	6,30765	-0,63509		24,433	0,871
	3		-4,98545	1,03633		40,040	0,644
	4	-5,66552	-38,04361	0,65908		24,280	0,872
	5	-11,62734	0,50900	-0,01248	0,000109	23,356	0,882
	6	-14,50328	3,22975	-0,03955		24,579	0,869
	7	0,40691	-341,30317	7849,73225	-66520	23,393	0,881
68	1	-2,78566	-56,71038			31,274	0,803
	2	-20,31473	7,16816	-0,75903		30,971	0,807
	3		-5,03217	1,04666		46,567	0,552
	4	-4,72615	-44,75224	0,44316		30,864	0,808
	5	-11,59980	0,49445	-0,01180	0,00010	32,316	0,790
	6	-15,23719	3,51651	-0,04817		31,079	0,806
	7	-0,41322	-270,17951	5895,83551	-50145	30,511	0,813
80	1	-3,22048	-47,27016			22,911	0,863
	2	-14,76520	4,10983	-0,35337		20,912	0,886
	3		-4,75764	0,95905		26,26	0,82
	4	-7,37639	-21,65967	0,94910		20,867	0,886
	5	-10,34096	0,39666	-0,00965	0,00008	20,118	0,894
	6	-12,32917	2,37876	-0,02140		20,942	0,885
	7	-0,13706	-317,47077	7259,13894	-60320	20,118	0,894
S	1	-3,26905	-53,67196			32,212	0,787
	2	-18,08591	5,70495	-0,55665		31,499	0,796
	3	-18,0859	5,70495	-0,55665		31,50	0,80
	4	-6,70331	-32,50857	0,78430		31,455	0,797
	5	-10,70829	0,37507	-0,00829	0,00007	31,398	0,797
	6	-14,38942	3,03864	-0,03571		31,546	0,796
	7	-1,58340	-196,23427	3681,34523	-29524	31,391	0,798

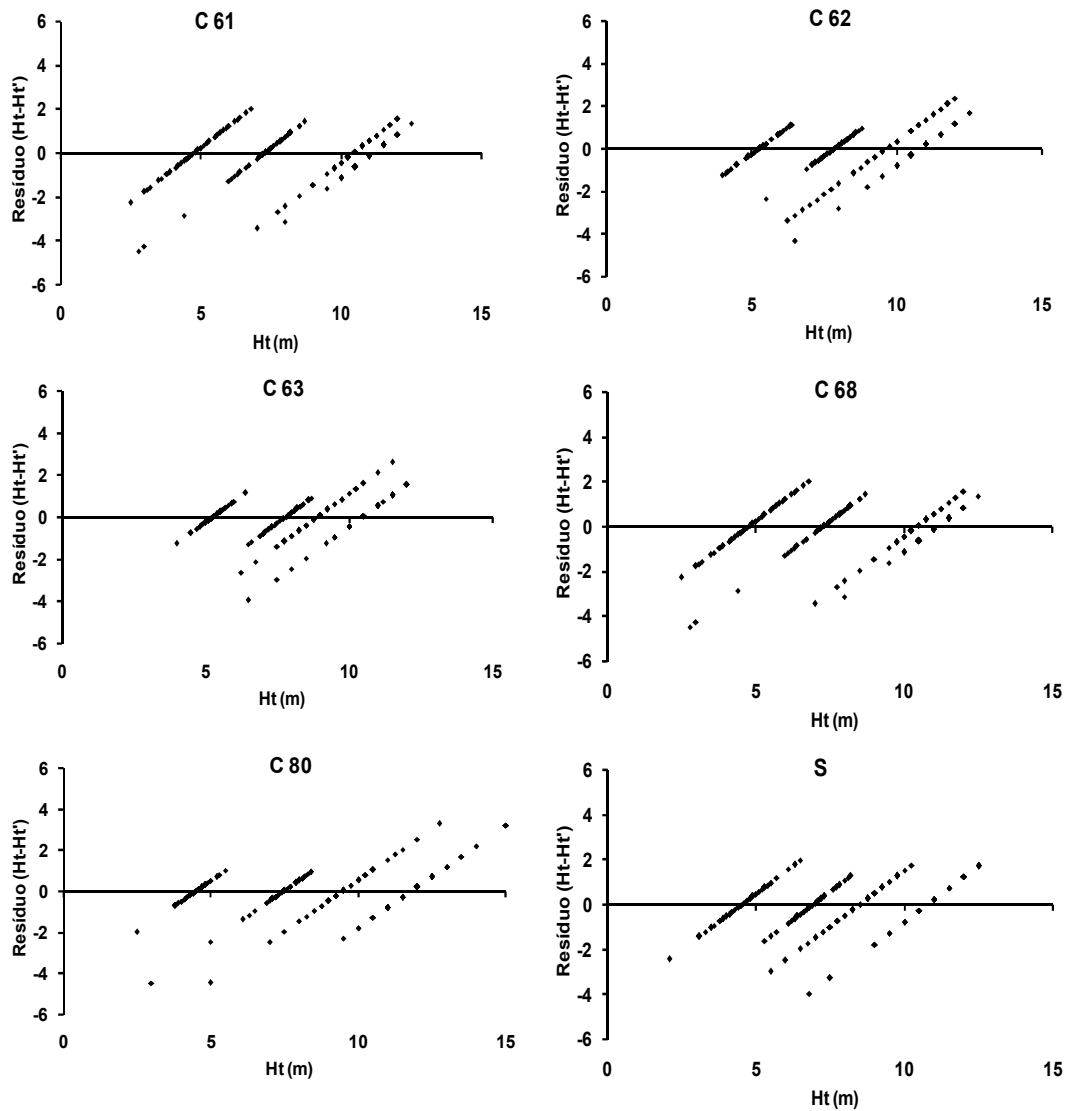
APÊNDICE D - COEFICIENTES DE REGRESSÃO (β_0 , β_1 , β_2 , β_3), ERRO PADRÃO DE ESTIMATIVA ($S_{yx}\%$) E COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO AJUSTADO ($R^2_{aj.}$) DOS MODELOS DE ÁREA BASAL AJUSTADOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO

Clone	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Syx%	$R^2_{aj.}$
61	1	4,14164	-62,04686			38,882	0,780
	2	-11,23959	5,53398	-0,48484		35,200	0,820
	3		-1,21614	0,51419		33,277	0,839
	4	-0,95392	-30,64586	1,16369		35,227	0,819
	5	-6,23720	0,63227	-0,01632	0,000148	32,712	0,844
	6	-7,81608	3,12397	-0,02820		35,115	0,821
	7	9,68505	-558,34778	13637	-115500	32,749	0,844
62	1	4,10197	-59,29948			36,643	0,787
	2	-11,17873	5,64197	-0,51623		33,712	0,820
	3		-1,07159	0,47740		32,098	0,836
	4	-0,30004	-32,17239	1,00530		33,703	0,820
	5	-5,78497	0,59902	-0,01537	0,000138	31,651	0,841
	6	-7,57360	3,09314	-0,03060		33,674	0,820
	7	9,07369	-505,16179	12273	-104088	31,533	0,842
63	1	4,04931	-58,44971			38,641	0,769
	2	-9,81596	4,83348	-0,39988		34,823	0,813
	3		-1,06165	0,47262		32,586	0,836
	4	-1,26419	-25,70563	1,21347		34,877	0,812
	5	-5,70188	0,59465	-0,01541	0,000140	32,469	0,837
	6	-6,95476	2,82963	-0,02272		34,714	0,814
	7	9,52780	-547,70705	13409	-113323	32,496	0,837
68	1	4,04420	-59,21519			38,436	0,773
	2	-10,10688	4,95953	-0,41443		34,938	0,813
	3		-1,11031	0,48393		33,356	0,829
	4	-1,36675	-25,87060	1,23572		34,942	0,813
	5	-5,16471	0,52926	-0,01319	0,000117	33,437	0,828
	6	-7,20896	2,91175	-0,02451		34,895	0,813
	7	8,50385	-452,67286	10647,00000	-89024	33,427	0,829
80	1	3,62897	-49,91302			36,088	0,761
	2	-4,77809	2,03887	-0,02862		30,499	0,830
	3	-0,83069	0,39609			28,617	0,850
	4	-3,83993	-3,88346	1,70570		30,629	0,828
	5	-3,91381	0,43274	-0,01105	0,000102	28,884	0,847
	6	-4,39431	1,81849	0,00092		30,339	0,831
	7	8,72084	-493,42828	11833	-97811	28,926	0,847
S	1	3,59500	-56,33748			35,994	0,788
	2	-7,86322	3,49820	-0,21144		31,363	0,839
	3		-1,22418	0,48749		30,062	0,852
	4	-3,33862	-13,60953	1,58346		31,389	0,839
	5	-4,27184	0,41223	-0,00975	0,000085	30,461	0,849
	6	-6,34882	2,43799	-0,01199		31,314	0,840
	7	7,40120	-381,88101	8515,23456	-69104	30,489	0,848

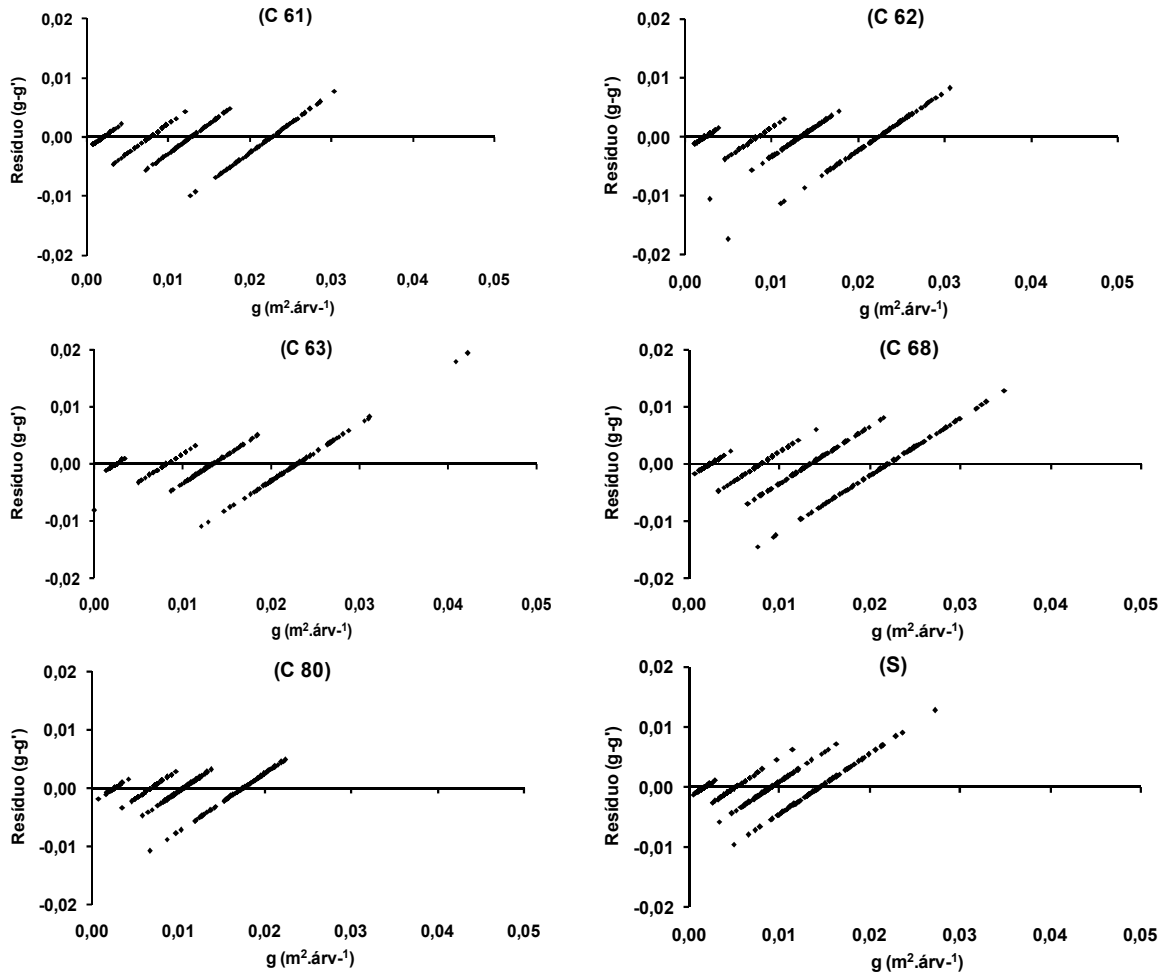
APÊNDICE E - DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS
MODELOS DE DAP ESCOLHIDOS PARA PLANTAS
CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA
REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.



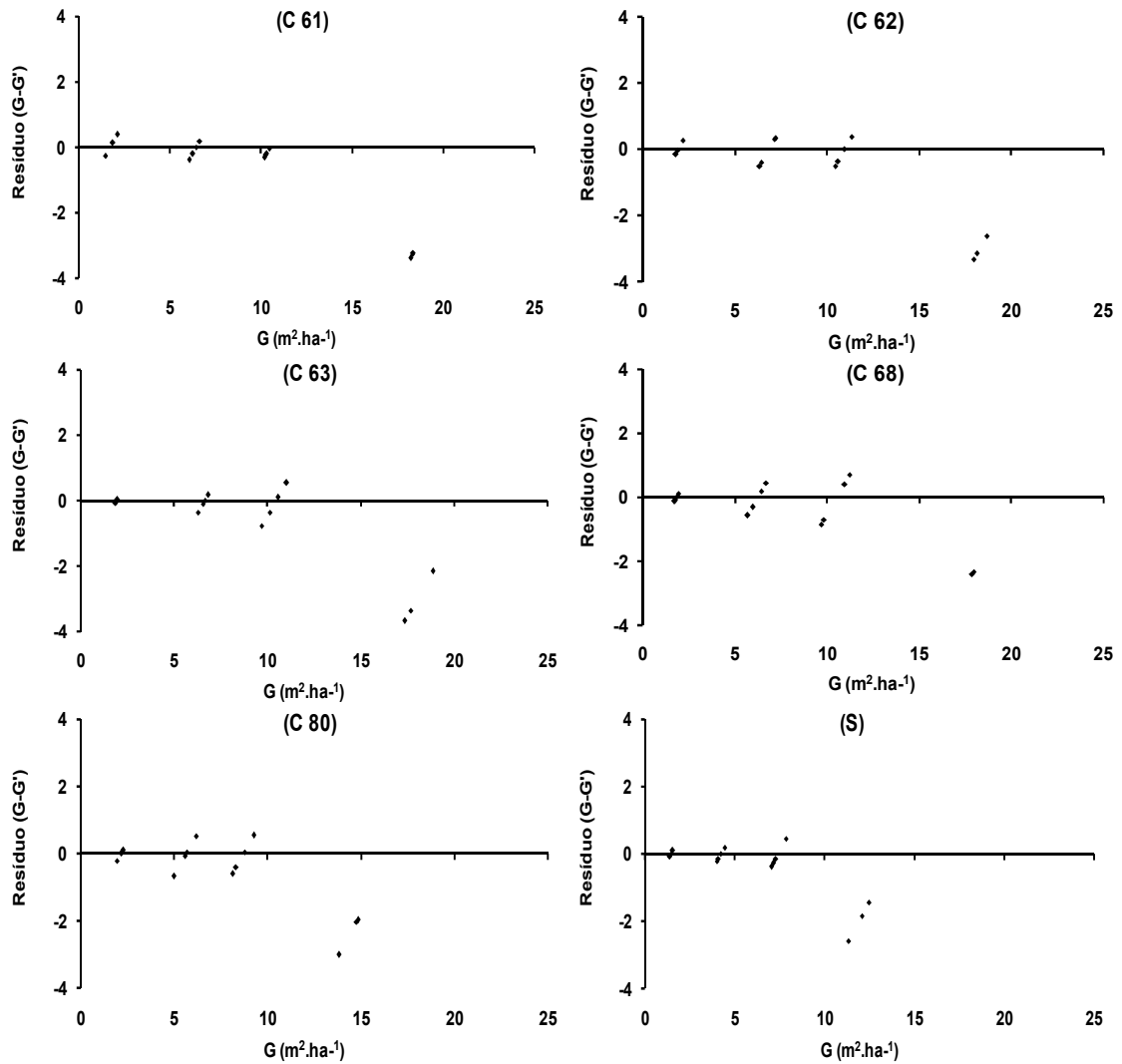
APÊNDICE F - DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE ALTURA TOTAL ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.



APÊNDICE G - DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.



APÊNDICE H - DISTRIBUIÇÃO GRÁFICA DOS RESÍDUOS PARA OS MODELOS DE ÁREA BASAL ESCOLHIDOS PARA PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.



APÊNDICE I – ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA DAP DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

17 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.07334	0.02445	0.3253 ns
Tratamentos	5	2.56814	0.51363	6.8346 **
Resíduo	15	1.12727	0.07515	
Total	23	3.76875		
27 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.13406	0.04469	0.4186 ns
Tratamentos	5	12.55075	2.51015	23.5123 **
Resíduo	15	1.60139	0.10676	
Total	23	14.28620		
38 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.53364	0.17788	1.3135 ns
Tratamentos	5	14.58913	2.91783	21.5451 **
Resíduo	15	2.03143	0.13543	
Total	23	17.15420		
50 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.31764	0.10588	1.1412 ns
Tratamentos	5	38.36119	7.67224	82.6925 **
Resíduo	15	1.39171	0.09278	
Total	23	40.07054		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

APÊNDICE J – ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ALTURA TOTAL DE PLANTAS CLONAIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

17 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.29288	0.09763	0.5948 ns
Tratamentos	5	2.22866	0.44573	2.7159 ns
Resíduo	15	2.46182	0.16412	
Total	23	4.98335		

27 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.15313	0.05104	0.2218 ns
Tratamentos	5	2.27356	0.45471	1.9761 ns
Resíduo	15	3.45155	0.23010	
Total	23	5.87824		

38 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.74005	0.24668	0.8125 ns
Tratamentos	5	10.53877	2.10775	6.9423 **
Resíduo	15	4.55417	0.30361	
Total	23	15.83299		

50 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.25280	0.08427	0.4224 ns
Tratamentos	5	5.36713	1.07343	5.3802 **
Resíduo	15	2.99272	0.19951	
Total	23	8.61265		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

APÊNDICE K – ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ALTURA DOMINANTE DE PLANTAS CLONAIAS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

17 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.26037	0.08679	0.2869 ns
Tratamentos	5	3.72981	0.74596	2.4657 ns
Resíduo	15	4.53796	0.30253	
Total	23	8.52815		

27 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.70273	0.23424	1.0156 ns
Tratamentos	5	1.54523	0.30905	1.3399 ns
Resíduo	15	3.45977	0.23065	
Total	23	5.70774		

38 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	3.84577	1.28192	2.5510 ns
Tratamentos	5	13.05818	2.61164	5.1970 **
Resíduo	15	7.53792	0.50253	
Total	23	24.44186		

50 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.63310	0.21103	0.5921 ns
Tratamentos	5	1.65858	0.33172	0.9307 ns
Resíduo	15	5.34605	0.35640	
Total	23	7.63773		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

APÊNDICE L – ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ÁREA TRANSVERSAL
MÉDIA DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

17 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	0.3065 ns
Tratamentos	5	0.00000	0.00000	6.6103 **
Resíduo	15	0.00000	0.00000	
Total	23	0.00000		

27 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	0.4773 ns
Tratamentos	5	0.00003	0.00001	21.1452 **
Resíduo	15	0.00000	0.00000	
Total	23	0.00003		

38 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	1.3662 ns
Tratamentos	5	0.00005	0.00001	20.3219 **
Resíduo	15	0.00001	0.00000	
Total	23	0.00006		

50 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	1.2725 ns
Tratamentos	5	0.00022	0.00004	80.1991 **
Resíduo	15	0.00001	0.00000	
Total	23	0.00023		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo

APÊNDICE M – ANÁLISES DE VARIÂNCIA PARA ÁREA BASAL DE PLANTAS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. NA REGIÃO SUDOESTE DE MATO GROSSO.

17 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	0.3065 ns
Tratamentos	5	0.00000	0.00000	6.6103 **
Resíduo	15	0.00000	0.00000	
Total	23	0.00000		

27 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	0.4773 ns
Tratamentos	5	0.00003	0.00001	21.1452 **
Resíduo	15	0.00000	0.00000	
Total	23	0.00003		

38 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0.00000	0.00000	1.3662 ns
Tratamentos	5	0.00005	0.00001	20.3219 **
Resíduo	15	0.00001	0.00000	
Total	23	0.00006		

50 MESES				
FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1.06596	0.35532	1.2051 ns
Tratamentos	5	136.22446	27.24489	92.4050 **
Resíduo	15	4.42263	0.29484	
Total	23	141.71305		

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns não significativo