

MÁRCIO LUIZ DOS SANTOS

**PARTIÇÃO DE BIOMASSA E NUTRIENTES EM PLANTIOS CLONAIIS E
SEMINAIS DE TECA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S237p
2015

Santos, Márcio Luiz dos, 1988-

Partição de biomassa e nutrientes em plantios clonais e
seminais de Teca / Márcio Luiz dos Santos. – Viçosa, MG, 2015.
viii, 60f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Júlio César Lima Neves.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.45-50.

1. Teca (Árvore). 2. Teca (Árvore) - Efeito dos minerais.
3. Clonagem. 4. Plantas - Nutrição. 5. Biomassa florestal.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitotecnia.
Programa de Pós-graduação em Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 634.922

MÁRCIO LUIZ DOS SANTOS

**PARTIÇÃO DE BIOMASSA E NUTRIENTES EM PLANTIOS CLONAIIS E
SEMINAIS DE TECA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 30 de julho de 2015

Luiz Antônio dos Santos Dias

Haroldo Nogueira de Paiva

Nairam Félix de Barros
(Coorientador)

Júlio César Lima Neves
(Orientador)

Aos meus pais, Valú e Maria do Carmo
e à minha irmã Carla, pela dedicação, amor e apoio.

À minha avó Dioguina (*in memoriam*), meu eterno exemplo de força...

Dedico

“...E nunca considerem seu estudo como uma obrigação, mas sim como uma oportunidade invejável de aprender, sobre a influência libertadora da beleza no domínio do espírito, para seu prazer pessoal e para o proveito da comunidade à qual pertencerá o seu trabalho futuro.”
(Albert Einstein).

AGRADECIMENTOS

À Deus por estar sempre iluminando meu caminho.

À Universidade Federal de Viçosa – UFV, em especial ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de cursar o mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

Ao professor Júlio César Lima Neves, pela orientação segura, pelos ensinamentos transmitidos e pelo exemplo de simplicidade e humildade.

A empresa Guavirá Industrial e Agroflorestal Ltda., pelo apoio financeiro e pela parceria na realização do trabalho. Em especial ao Alexandre, Dione e Carlinhos, pela atenção dispensada e suporte nos procedimentos de campo.

Aos professores Nairam Félix de Barros e Hermínia Emília Prieto Martinez, pelas valiosas sugestões e críticas.

A Thaís, pela grande ajuda durante a coleta de campo.

Aos técnicos do laboratório de Solos Florestais da UFV, Beto e Cardoso, pelo auxílio nas análises de nutrientes.

Ao Fábio Delazari, pelo auxílio em algumas análises.

A toda minha família, pelo incondicional apoio e incentivo nos meus projetos.

Aos amigos de Viçosa e colegas de curso, pela amizade e convivência.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

MÁRCIO LUIZ DOS SANTOS, filho de Valú Luiz dos Santos e Maria do Carmo Teixeira Santos, nasceu em Unaí – MG, no dia 5 de fevereiro de 1988.

Em Dezembro de 2005, concluiu o Ensino Médio na Escola Estadual Cândido Ulhôa, em Bonfinópolis de Minas – MG.

Em Julho de 2013, graduou-se no curso de Agronomia na Universidade Federal de Viçosa.

Em Agosto de 2013, ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de dissertação em Julho de 2015.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1 Local de estudo	5
2.2 Procedimentos de campo	8
2.3 Análises laboratoriais.....	9
2.4 Variáveis determinadas.....	9
2.5 Estatística.....	10
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
3.1 Avaliações dendrométricas	11
3.2 Produção e partição de biomassa	12
3.3 Teor, conteúdo e partição de nutrientes	15
3.4 Equações alométricas ajustadas para plantios clonais	26
3.5 Comparação entre as formas de propagação (clonal x seminal).....	34
4 - CONCLUSÕES.....	44
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
6 – ANEXOS.....	51

RESUMO

SANTOS, Márcio Luiz dos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2015. **Partição de biomassa e nutrientes em plantios clonais e seminais de teca**. Orientador: Júlio César Lima Neves. Coorientadores: Nairam Félix de Barros e Hermínia Emília Prieto Martinez.

As maiores taxas de crescimento que vêm sendo observadas em plantios clonais de teca comparativamente a plantios seminais levantam questões relacionadas à partição de carbono, e de nutrientes minerais, bem como à eficiência de utilização desses, havendo escassez dessas informações para plantios clonais. Os objetivos deste trabalho foram: a) avaliar a produção e a partição de biomassa e de nutrientes minerais na parte aérea de árvores de plantios clonais de teca no estado de Mato Grosso; b) obter equações alométricas para biomassa e conteúdo de nutrientes em função do diâmetro a 1,30 m de altura do solo (*dap*) das árvores desses plantios; c) comparar num mesmo sítio e faixa de idade esses aspectos entre plantios clonais e seminais. Para tanto, foram amostradas árvores de teca no município de Nova Maringá – MT, em povoamentos clonais (15, 51, 63 e 75 meses) e seminais (63 e 75 meses), conforme três classes de produtividade, baseado no *dap* e em seu desvio padrão: Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{X} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{X} - s \leq \bar{X} \leq \bar{X} + s$) e Classe 3 – Superior ($\geq \bar{X} + s$). Determinou-se a produção e partição de biomassa da árvore, assim como os conteúdos de nutrientes e a eficiência de utilização. A partição de biomassa e de nutrientes minerais para a copa em povoamentos clonais de teca decresce com a idade das árvores, enquanto para o lenho aumenta, e não é influenciada pela classe de produtividade das árvores. Foram obtidas equações alométricas úteis à estimação da acumulação de biomassa e de nutrientes minerais em função do diâmetro a 1,30 m de altura do solo (*dap*) das árvores clonais. O plantio clonal apresentou maior crescimento volumétrico e biomassa de parte aérea e dos seus componentes, com a exceção do galho, comparado ao plantio seminal. O plantio clonal apresentou maior eficiência de utilização de K e Ca, para produção de tronco e lenho, comparado ao plantio seminal.

ABSTRACT

SANTOS, Márcio Luiz dos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2015. **Partition of biomass and nutrients in clonal and seminal plantation of teak.** Advisor: Júlio Cesar Lima Neves. Co-Advisors: Nairam Félix de Barros and Hermínia Emília Prieto Martinez.

The highest growth rates that have been observed in clonal plantations of teak compared to seminal plantations raise issues related to partitioning of carbon and mineral nutrients, as well as their efficiency of use, with shortage of such information for clonal plantations. The objectives of this study were: a) to evaluate the production and the partition of biomass and mineral nutrients in the aboveground of trees of clonal plantations of teak in the state of Mato Grosso (MT); b) to obtain allometric equations for biomass and nutrients content as a function of the diameter at 1.30 m above ground level (DBH) of the trees of these plantations; c) compare these aspects between clonal and seminal plantations in the same site and age range. For this purpose, teak trees were sampled in Nova Maringá - MT, in clonal (15, 51, 63 and 75 months) and seminal (63 and 75 months) stands, according to three productivity classes, based on the DBH and its standard deviation: Class 1 - Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Class 2 - Mean ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) and Class 3 - Superior ($\geq \bar{x} + s$). It was determined the production and the biomass partition of the tree, as well as the nutrient contents and the nutrient utilization efficiency. The partitioning of biomass and mineral nutrients for the crown in teak clonal stands decreases with the age of the trees, while for the wood it increases, and it is not influenced by the trees productivity class. The allometric equations obtained are useful for estimating the accumulation of biomass and mineral nutrients depending on the diameter at 1.30 m above ground level (DBH) of clonal trees. The clonal plantations showed the highest volumetric growth and biomass of aboveground and its components, except for the branch, compared to seminal plantation. The clonal plantations have higher efficiency of K and Ca utilization for production of wood and trunk compared to seminal plantations.

1 - INTRODUÇÃO

A teca (*Tectona grandis* L. f.) é uma espécie arbórea, caducifólia, de grande porte, da família Lamiaceae (Figueiredo et al., 2005), que ocorre naturalmente entre Florestas Úmida e Decídua Árida Mista, em países como Índia, Myanmar, Laos e Tailândia, entre 10° e 25° N no subcontinente Índico e no Sudeste Asiático. A teca também é plantada em mais de 36 países da região tropical, abrangendo áreas da África, América Latina e do Caribe, ilhas da região do Pacífico e norte da Austrália (Lamprecht, 1990; White, 1991; Pandey & Brown, 2000; Wanneng et al., 2014).

A madeira de teca é muito demandada e valorizada no mercado mundial, por harmonizar beleza, estabilidade, durabilidade e resistência (Matricardi, 1989; Centeno, 1997; Tsukamoto Filho et al., 2003; Reis & Paludsyn Filho, 2011). Essa madeira praticamente não empena, é estável, contrai pouco durante a secagem e mesmo sendo leve tem boa resistência (Matricardi, 1989). Podendo ser soterrada, exposta a chuva, ao sol ou à água do mar sem sofrer danos importantes, durabilidade esta devida à “tectoquinona”, composto presente nas células da madeira, que se constitui num preservativo natural (Paes et al., 2007; Oliveira et al., 2007). No cerne e no alburno da teca há “caucho”, um tipo de látex, que lubrifica a superfície e reduz a absorção de água, e confere proteção aos pregos e parafusos da corrosão e também resistência a ácidos (Angeli, 2003). A teca é muito utilizada na marcenaria, na produção de peças de usos nobres, móveis finos e também na indústria naval para construção de navios, onde sua madeira não se iguala a qualquer outra. (Matricardi, 1989; Moura, 2007).

Nos países asiáticos, em que a teca ocorre naturalmente, a duração da rotação é de 60 a 80 anos (Angeli, 2003) podendo ocorrer em tempo ainda maior, 120 anos, como em algumas regiões da Índia, em que se aplicam desbastes aos 6, 12, 18, 30, 38 e 80 anos (Tewari et al., 2014). No Brasil, os plantios comerciais são manejados com aplicação de desbaste, visando corte final por volta dos 20 aos 25 anos (Binoti et al., 2011). Segundo Tsukamoto Filho et al. (2003) essa redução do ciclo de produção foi possível, devido as condições climáticas favoráveis e a realização de tratos silviculturais mais intensos e adequados.

Os primeiros plantios comerciais de teca no Brasil surgiram na década de 1960 e foram realizados pela empresa Cáceres Florestal S/A na região de Cáceres, no Estado do Mato Grosso (Matricardi, 1989; Cáceres Florestal, 1997). Plantios seminais manejados com desbastes nessa região podem atingir *dap* de 46 cm e altura de 25 m, aos 25 anos, e IMA de

15 m³/ha/ano (Oliveira, 2003) com obtenção de madeira de ótima qualidade para serraria (Macedo et al, 2005).

Segundo Floresteca, (2014) a espécie apresenta melhor crescimento em áreas que registrem precipitações pluviométricas médias anuais entre 1200 e 2500 mm, e que tenham estação seca bem definida, de 3 a 5 meses de duração, uma vez que esse período é fundamental para produção de madeira de alta qualidade (Pandey & Brown, 2000). Entretanto, a região onde a teca ocorre naturalmente possui um amplo intervalo de condições climáticas, desde regiões com precipitações pluviométricas abaixo de 500 mm, a regiões com valores superiores a 2500 mm anuais (Matricardi, 1989; Costa & Resende, 2001). Apesar disso, recomenda-se evitar áreas onde a distribuição de chuva é concentrada em períodos muito curtos ou períodos prolongados de seca, pois neste último caso, a espécie tende a perder as folhas duas vezes por ano, acarretando alto gasto de energia (Alvarado, 2006).

A teca possui sensibilidade à geada, preferindo solos profundos e bem drenados, férteis, com alto teor de cálcio e pH entre 6,5 e 7,5 (Floresteca, 2014). Segundo Matricardi, (1989) o cálcio é um dos nutrientes mais importantes para a nutrição da teca, sendo esse elemento, um dos principais responsáveis pelas maiores respostas médias de produtividade; o magnésio influencia pouco o crescimento da teca; solos que apresentam altos níveis de bases trocáveis e saturação de bases determinam o seu maior desenvolvimento; a espécie é sensível à acidez dos solos e a presença do alumínio trocável; a matéria orgânica apresenta pouco efeito sobre o crescimento da teca até o nível de 2,9 %. Favare et al. (2012), em um experimento com mudas clone de teca em casa de vegetação, concluíram que a exigência nutricional da parte aérea apresentava a seguinte ordem: N > Ca > K > Mg > P > S > Fe > Mn > B > Zn > Cu e que o maior desenvolvimento das plantas ocorria quando a saturação por bases era mantida por volta de 70 %. Alvarado, (2006) observou a seguinte ordem de requerimento de nutrientes para biomassa de parte aérea: K > Ca > N > P > Mg em plantios seminais de teca na Nigéria, na idade de 1 a 15 anos. Entretanto, a ordem para parte aérea observada por Behling, (2009) para plantios seminais de 7,5 anos na região de Tangará da Serra – MT, foi: Ca > K > N > Mg > P > S.

A *Tectona grandis* L. f. é uma espécie alógama (Alcântara, 2009) e a propagação de suas mudas pode ocorrer de duas maneiras: semente (via seminífera) ou via clonagem (propagação vegetativa). A semente é originada a partir da fusão de um processo de fertilização (reprodução sexual e fusão de gametas), sendo que os plantios realizados com as mudas obtidas por esse processo, apresentam maior desuniformidade (Raposo et al., 2010). A

propagação vegetativa ou clonagem ocorre pelos métodos de macro-propagação ou micro-propagação. A macro-propagação, pode ocorrer por estaquia ou enxertia. Na estaquia, ocorre o enraizamento de estacas de material previamente selecionado. E a enxertia consiste no processo de inserção da parte superior de uma planta em outra, em que ocorre a implantação do ramo, gema ou borbulha da planta a ser multiplicada (cavaleiro) sobre o porta-enxerto (cavalo). Já a micro-propagação é o método de propagação vegetativa que baseia-se nas técnicas de cultura de tecidos e é realizado a partir de calos, órgãos, células e protoplastos. Essa técnica consiste no cultivo de segmentos da planta em tubos de ensaio com soluções nutritivas e hormônios em dosagem adequada para o desenvolvimento. Após essa fase, as plantas passam por um período de aclimação e são levadas para o campo (Silva e Angeli, 2006).

A propagação mais comum dessa espécie no Brasil e em outros países é por meio de sementes, que, contudo, apresenta como desvantagem: variabilidade significativa de características de importância econômica (principalmente quanto ao crescimento, forma e características estéticas) entre os indivíduos, mesmo quando derivados da mesma árvore-mãe. Assim, tem aumentado de modo expressivo a utilização de materiais clonais, já que os investidores procuram por retorno rápido e seguro dos seus investimentos (Monteuuis e Maître, 2007).

A área plantada de teca no Brasil era de 67,329 ha em 2012, sendo que os plantios estão concentrados na região Centro-oeste (67,4%) e Norte (32,6%), abrangendo os estados de Mato Grosso, Pará e Roraima (ABRAF, 2013).

No Brasil, os primeiros plantios clonais de teca foram estabelecidos em 2003, e desde então, conforme Remade (2009), já haviam sido plantados cerca de 7 milhões de árvores clonais, sendo a maior parte nos estados do Mato Grosso, Pará e Tocantins. De acordo com Murillo et al. (2013) e Miranda (2013), os clones de teca apresentam alta produtividade e fustes de alto padrão de qualidade, havendo possibilidade do corte final ocorrer dos 15 aos 18 anos de idade, com produção de madeira de maior qualidade como registrado em Remade (2013).

As taxas de crescimento das árvores clonais, mais elevadas, devem demandar uma maior quantidade de nutrientes em tempo mais curto do que os plantios seminais. Por esta razão, é essencial conhecer as relações entre o crescimento e produção de madeira e as quantidades de nutrientes absorvidos e exportados pelas árvores nos plantios. Isso, associado à disponibilidade desses nutrientes no solo, permite empregar técnicas mais adequadas de

manejo, que visem atender às necessidades nutricionais e à sustentabilidade do sistema por várias rotações (Santana et al., 2008; Behling, 2009).

Para subsidiar a definição das práticas de manejo nutricional de um plantio florestal é importante determinar o requerimento de nutrientes pela cultura, tendo em conta a produtividade esperada, e a capacidade de suprimento de nutrientes pelo solo, de modo que se possa definir a recomendação de adubação, fazendo-se uso de modelo de balanço nutricional (Oliveira, 2003).

Ao se estabelecer o balanço nutricional é necessário conhecer a demanda de nutrientes das árvores, o que é definido pela produção e partição de biomassa e eficiência de utilização de nutrientes pela cultura. Os trabalhos de Oliveira (2003), Behling (2009) e Pontes (2011) permitiram parametrizar um modelo de balanço para plantios seminais de teca, não havendo, contudo, informações para plantios clonais.

Os objetivos deste trabalho foram: a) avaliar a produção e a partição de biomassa e de nutrientes minerais da parte aérea de árvores de plantios clonais de teca no estado de Mato Grosso; b) obter equações alométricas para biomassa e conteúdo de nutrientes em plantios clonais; c) comparar a biomassa e conteúdo de nutrientes de plantios clonais com plantios seminais.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

O estudo foi realizado no mês de janeiro de 2015, na fazenda Apasa, de propriedade da Guavirá Industrial e Agroflorestal Ltda, localizada no município de Nova Maringá - MT, região Médio-norte do estado de Mato Grosso, a 440 km da capital Cuiabá – MT (Figura 1). O trabalho envolveu povoamentos clonais e seminais de teca (Tabela 1), que cresciam sob mesmas condições de sítio.



Figura 1. Localização do município de Nova Maringá, na região Médio-norte do Estado de Mato Grosso.

Tabela 1. Espaçamento de plantios clonais e seminais de teca em diferentes idades no município de Nova Maringá – MT

PLANTIO CLONAL	PLANTIO SEMINAL
15 meses (3,5 X 3,5 m)	
51 meses (4,0 x 4,0 m)	
63 meses (4,0 x 4,0 m)	63 meses (4,0 x 4,0 m)
75 meses (3,5 x 3,5 m)	75 meses (3,5 x 3,5 m)

Nos plantios clonais, foram empregados dois clones (A1 e A3) propagados por micro-propagação (cultivo *in vitro*) . Os talhões de teca nas idades de 15 e 75 meses não receberam nenhum tipo de adubação e desbaste até o momento da coleta dos dados, sendo somente o talhão de 15 meses subsolado no momento do plantio. Já para as idades de 51 e 63 meses, a fertilização empregada pode ser observada nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Histórico das adubações, desgalha e desbaste realizados no povoamento clonal e seminal de teca de 51 meses, no município de Nova Maringá – MT

teca de 31 meses, no município de Nova Maringá - MA					
Ano		Adubação	Calagem	Desgalha	Desbaste
0	2010	270 kg/ha 00-25-00 30 kg/ha FTE BR 200 kg/ha 05-30-15 30 kg/ha FTE CO 40 kg/ha S. Amônio 5 kg/ha b 10 % 3 kg/ha Ác. Bórico	6 t/ha Calcário Dolomítico	Não	Não
1	2011	200 kg/ha 05-30-15 60 kg/ha KCl 3 kg/ha b 10 % 3 kg/ha Ác. Bórico		Sim	Não
2	2012	100 kg/ha KCl		Sim	Não
3	2013			Sim	Não
4	2014			Sim	Não
FTE BR: 9,0% Zn; 1,8% B; 0,8% Cu; 3,5% Fe; 3,5% Mn e 0,1% Mo					
FTE CO: 12 % Zn; 8 % Mn; 1,6% B; 1,6% Cu					

Tabela 3. Histórico das adubações, desgalha e desbaste realizados no povoamento clonal e seminal de teca de 63 meses, no município de Nova Maringá – MT

teca de 65 meses, no município de Nova Maringá - MT					
Ano		Adubação	Calagem	Desgalha	Desbaste
0	2009	240 kg/ha 05-30-15 200 kg/ha Superfosfato Simples 100 kg/ha KCl	6 t/ha Calcário Dolomítico	Não	Não
1	2010	150 kg/ha 00-25-00 30 kg/ha FTE CO 100 kg/ha KCl 5 kg/ha b 10 %		Sim	Não
2	2011	100 kg/ha KCl 3 kg/ha b 10 %	1 t/ha Calcário Dolomítico	Sim	Não
3	2012	100 kg/ha KCl		Sim	Não
4	2013			Sim	Não
5	2014			Sim	Sim (Seminal)
FTE CO: 12 % Zn; 8 % Mn; 1,6% B; 1,6% Cu					

Segundo Souza et al. (2013), o clima da região é tropical de savana (Aw) quente semi-úmido, conforme a classificação de Köppen, com quatro meses secos (maio a agosto) e precipitação pluviométrica anual média de 1 741 mm, sendo os meses de dezembro, janeiro e fevereiro os mais chuvosos. A temperatura média anual é de 24 °C, a topografia é plana, com altitude média de 350 m. A vegetação natural é de mata de transição entre a floresta amazônica e o cerrado. A classe de solo predominante na região é o Latossolo vermelho distrófico (IBGE, 2015). Na tabela 4, a seguir, observa-se as características químicas de amostras compostas de solo (três repetições, a partir de 10 amostras simples), nas camadas de 0-20, 20-40 e 40-60 cm, das áreas em estudo.

Tabela 4. Resultados de análise química do solo sob povoamentos clonal e seminal de teca, no município de Nova Maringá – MT

Idade (meses)	Prof. cm	pH H ₂ O	P --- mg/dm ³ ---	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al cmol _c /dm ³	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m %	MO	P-Rem mg/L
15 Clone	0-20	5,35	4,80	18,33	1,14	0,50	0,00	2,40	1,69	1,69	4,09	41,63	0,00	1,45	34,83
	20-40	5,42	1,27	15,67	0,54	0,22	0,10	2,93	0,80	0,90	3,73	21,23	9,70	0,94	30,03
	40-60	5,36	0,67	18,33	0,43	0,12	0,27	2,67	0,60	0,86	3,26	18,27	30,67	0,73	28,27
51 Clone	0-20	5,51	1,63	4,33	1,96	0,42	0,13	2,77	2,38	2,52	5,15	43,20	8,77	1,20	31,30
	20-40	5,36	1,27	5,67	1,35	0,32	0,27	2,77	1,69	1,95	4,45	33,73	26,27	1,07	31,50
	40-60	5,00	0,47	3,67	0,38	0,12	0,30	2,87	0,51	0,81	3,38	15,10	35,30	0,60	30,20
63 Clone e Semente	0-20	5,29	2,33	7,00	2,16	0,58	0,00	2,10	2,76	2,76	4,86	55,87	0,00	1,32	35,63
	20-40	5,32	0,57	5,33	0,77	0,31	0,13	2,23	1,09	1,23	3,33	33,73	13,20	0,73	33,23
	40-60	5,28	0,50	3,33	0,38	0,18	0,33	2,47	0,57	0,90	3,03	18,63	36,20	0,60	33,07
75 Clone	0-20	5,25	2,57	13,00	2,09	0,46	0,00	2,30	2,58	2,58	4,88	49,70	0,00	1,45	30,30
	20-40	5,27	0,63	7,00	0,75	0,20	0,20	2,60	0,96	1,16	3,56	27,00	17,70	0,94	27,13
	40-60	5,40	0,63	6,33	0,54	0,17	0,23	2,90	0,73	0,96	3,63	20,37	25,53	0,81	26,83
75 Semente	0-20	5,35	3,97	10,33	2,00	0,65	0,00	1,87	2,68	2,68	4,55	59,43	0,00	1,49	32,23
	20-40	5,71	1,00	11,00	0,96	0,24	0,00	2,40	1,23	1,23	3,63	33,97	0,00	0,94	30,23
	40-60	5,32	0,73	10,67	0,73	0,20	0,03	2,33	0,96	0,99	3,29	30,10	3,80	0,86	28,30

Métodos: P, K: Mehlich-1; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; MO: Walkey e Black; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

2.2 Procedimentos de campo

Em cada talhão, foram demarcadas parcelas quadradas com aproximadamente 81 árvores, de acordo com o espaçamento de plantio adotado. Medições de circunferência à 1,30 metro de altura do solo (*dap*), com auxílio de uma fita métrica, foram efetuadas em todas as árvores das parcelas demarcadas. E, posteriormente, foram determinadas a média ($\bar{X}$) e o desvio padrão (*s*) dos dados de *dap*, que foram utilizados para separação dos indivíduos em classes de diâmetro: Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{X} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{X} - s \leq \bar{X} \leq \bar{X} + s$) e Classe 3 – Superior ($\geq \bar{X} + s$). Dessa forma, foi selecionada uma árvore dentro de cada classe, totalizando dezoito árvores amostradas, sendo seis árvores provenientes de semente e doze de clone.

Em seguida, as árvores selecionadas foram abatidas, medidas a altura total, e feita a separação, amostragem e pesagem de folhas, galhos, casca e lenho. Para determinação de nutrientes, a amostragem foi feita da seguinte forma: amostras de folhas foram coletadas no terço médio da copa e no terço médio dos ramos das árvores; as amostras de galhos foram retiradas da parte média da copa, retirando-se fragmentos da base, do meio e da ponta de cada um dos galhos, obtendo-se, assim, uma amostra, de cerca de 150g. Para amostragem de casca e lenho, foram coletados discos com casca, de 2,5 cm de espessura a 0, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial (Figura 2). O tronco foi dividido em quatro seções, para determinação do volume, por meio da fórmula de Smalian (Campos e Leite, 2013) mostrada a seguir:

$$V = \sum_{i=1}^4 \left(\frac{A+a}{2} \right) * L$$

em que:

V – volume do tronco, em m³;

A – Área transversal da seção maior, dado por $A = (\pi * D^2)/(40.000)$ em m², em que D = Diâmetro da seção maior, em cm;

a – Área transversal da seção menor, dado por $a = (\pi * D^2)/(40.000)$ em m², em que D = Diâmetro da seção menor, em cm;

L – comprimento da seção, em m.

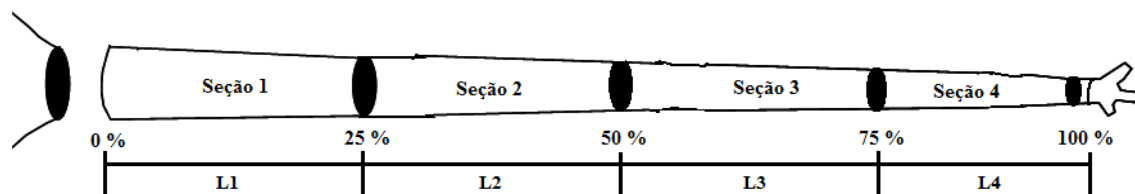


Figura 2. Esquema da divisão das seções do tronco para retirada dos discos e determinação do volume.

Coletaram-se amostras de serapilheira próximas as árvores abatidas, em quatro pontos, (duas na linha e duas na entrelinha), para formar uma amostra composta, de modo a obter três repetições por parcela.

2.3 Análises laboratoriais

As amostras coletadas das árvores e da serapilheira foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 70 °C por 96 horas e depois pesadas, para cálculo da umidade das amostras de todos os componentes das árvores.

Amostras do lenho, foram obtidas na superfície dos discos com uma furadeira, em todos os cinco discos de cada árvore e o pó-de-serra obtido, foi homogeneizado para composição da amostra para análise. Em seguida, as subamostras dos componentes da árvore e serapilheira foram moídas e enviadas ao laboratório para determinação dos teores de nutrientes. Nos extratos de mineralização nítrico-perclórica foram determinados: P por colorimetria pela redução do fosfomolibdato pela vitamina C (Braga e Deffelipo, 1974); Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn por espectrofotometria de absorção atômica; S por turbidimetria de sulfatos; K por fotometria de emissão de chama (Tedesco et al. 1995). O N foi determinado pelo método de Kjeldahl, nos extratos da mineralização sulfúrica (Bremner, 1996). O B foi determinado por colorimetria, após a calcinação do material vegetal.

Análises químicas de rotina foram realizadas na TFSA, para determinar o pH em água, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, matéria orgânica, acidez potencial ($H+Al$), acidez trocável (Al^{3+}) e fósforo remanescente (P-rem). Para isso foram empregados os seguintes métodos: P, K: Melich-1; S: Fosfato monocálcico em ácido acético; Ca, Mg e Al: KCl 1mol.L⁻¹; MO: Walkey e Black; $H+Al$: Acetato de cálcio; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

2.4 Variáveis determinadas

Baseando-se nas árvores selecionadas foram calculados o volume com e sem casca, das árvores abatidas, pela fórmula de Smalian. A divisão do volume das árvores forneceu o Incremento Médio Anual (IMA) em volume por árvore e o IMA *dap* (cm/ano), obtido de modo análogo.

A partir dos pesos de matéria fresca, obtidos no campo e dos teores de umidade determinados em laboratório, foi obtida a produção de biomassa seca total da serapilheira e de todos os componentes da árvore. Também foi determinada, a densidade da madeira de tronco, obtidos a partir do quociente entre sua biomassa seca e o seu volume.

O conteúdo de nutrientes nos componentes da árvore foi calculado multiplicando-se a biomassa seca pelo teor de nutrientes. A massa de serapilheira, foi obtida extrapolando-se os valores encontrados na área delimitada pelo gabarito: 0,50 m x 0,50 m (0,25 m²) para a área de 1 hectare.

Para determinar a eficiência de utilização de nutrientes para produção da copa e da folha, foi obtido o Índice de Utilização Nutricional: (massa de matéria seca da parte aérea, tronco ou lenho / conteúdo de nutriente na folha e copa). Além disso, também foi calculado o Coeficiente de Utilização Biológica (CUB) integralizado, de nutrientes, do seguinte modo: (biomassa do componente de interesse comercial, no caso tronco ou lenho / conteúdo do nutriente na parte aérea).

2.5 Estatística

A partir dos dados de *dap*, da produção de matéria seca e do conteúdo de nutrientes por árvore, foram ajustadas equações para cada classe de produtividade ou diâmetro (inferior, média e superior), sendo que para isso, de acordo com o relacionamento, os valores foram submetidos à transformação logarítmica. As equações foram selecionadas como adequadas para expressar o relacionamento com base na significância dos coeficientes pelo teste “t” e no coeficiente de determinação (R²). Para verificar se as equações obtidas para cada classe de produtividade diferiam entre si, foi realizado o teste de identidade de modelos.

Para avaliar a diferença entre as formas de propagação (seminal versus clonal) sobre as características dendrométricas, a produção e partição de biomassa, os teores, conteúdos e eficiência de utilização de nutrientes foram submetidos à análise da variância, sendo o F testado a até 10% de probabilidade.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliações dendrométricas

O diâmetro à 1,30 metro de altura do solo (*dap*) e altura total aumentaram com a idade do plantio e foram maiores para as árvores da classe de tamanho superior (Tabela 5).

Os valores de *dap* obtidos para clone neste trabalho foram superiores aos encontrados por Miranda (2013) em um estudo que comparou cinco clones com um plantio seminal, em várias idades, isto é, aos 17, 27, 38 e 50 meses. Nesse trabalho os valores de *dap* para o melhor clone foram: 5,4; 10,2; 12,9 e 16,7 cm, respectivamente. O mesmo autor observou que as plantas provenientes de semente sempre apresentaram crescimento inferior aos clones.

O volume de lenho, volume de tronco, volume de casca e IMA – tronco, de maneira geral, aumentaram com a idade dos plantios (Tabela 5). Os valores médios de volume de lenho ($0,06524 \text{ m}^3/\text{árv.}$) e volume de tronco ($0,05766 \text{ m}^3/\text{árv.}$), obtidos no trabalho de Oliveira, (2003), em plantio seminal de teca na idade de 53 meses, no mesmo sítio, foram inferiores aos encontrados no presente trabalho.

Outra variável que difere, entre os dois trabalhos, é a densidade do lenho, enquanto os valores para o plantio seminal do trabalho citado anteriormente, na média, se situaram em torno de $493,35 \text{ kg/m}^3$, para o plantio clonal, o valor para a árvore da classe 2 (média) para plantios clonais deste trabalho é de apenas $335,97 \text{ kg/m}^3$, para a idade de 51 meses. Isso aconteceu devido as altas taxas de crescimento do clone e o maior espaçamento de plantio, pois segundo Oliveira, (2011) a variação da densidade da madeira relaciona-se com os períodos de crescimento e com os fatores climáticos que determinam o maior ou menor crescimento das árvores.

Tabela 5. Avaliações dendrométricas de plantios clonais de teca, em diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Característica	15 meses (Clone)			51 meses (Clone)		
	Classe ^{1/}			Classe		
	1	2	3	1	2	3
dap (cm)	2,23155	2,80481	3,37807	16,75068	18,49050	20,23031
Altura total (cm)	1,76000	2,40000	3,00000	12,80000	13,83000	14,00000
IMA DAP (cm/ano)	1,71000	2,20000	2,69000	3,90000	4,30000	4,70000
IMA - tronco (m ³ /árv.)	0,00069	0,00128	0,00213	0,03179	0,04278	0,04293
Volume de lenho (m ³ /árv.)	0,00086	0,00152	0,00242	0,10792	0,14419	0,14995
Volume de tronco (m ³ /árv.)	0,00090	0,00166	0,00277	0,13670	0,18394	0,18458
Volume de casca (m ³ /árv.)	0,00005	0,00014	0,00035	0,02878	0,03975	0,03463
Densidade de lenho (kg/m ³)	224,060	208,690	234,340	335,760	335,970	361,200
	63 meses (Clone)			75 meses (Clone)		
dap (cm)	17,94991	20,45237	22,95483	16,54144	19,23841	21,93539
Altura total (cm)	13,40000	14,90000	14,60000	12,80000	13,40000	13,80000
IMA DAP (cm/ano)	3,39000	3,86000	4,33000	2,63000	3,05000	3,48000
IMA - tronco (m ³ /árv.)	0,02883	0,04547	0,04680	0,02630	0,03653	0,05167
Volume de lenho (m ³ /árv.)	0,11766	0,18659	0,20297	0,11226	0,16052	0,23046
Volume de tronco (m ³ /árv.)	0,15278	0,24097	0,24805	0,16572	0,23015	0,32550
Volume de casca (m ³ /árv.)	0,03512	0,05438	0,04508	0,05346	0,06963	0,09504
Densidade de lenho (kg/m ³)	364,880	360,290	365,740	387,980	389,700	363,320

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$).

3.2 Produção e partição de biomassa

A produção de biomassa aérea total e de serapilheira é apresentada na Tabela 6. Os valores de produção de biomassa da parte aérea para as árvores da classe de diâmetro média foram: 0,69 kg/árv. (15 meses), 76,91 kg/árv. (51 meses), 92,51 kg/árv. (63 meses) e 86,71 kg/árv. (75 meses) (Tabela 6).

Quanto à biomassa de copa (folhas + galhos), foram observados os seguintes valores para as árvores da classe de diâmetro média: 0,28 kg/árv. (15 meses), 20,83 kg/árv. (51 meses), 16,57 kg/árv. (63 meses) e 14,75 kg/árv. (75 meses) (Tabela 6). Os altos valores de biomassa observados para copa, na idade de 51 meses, são consequência do plantio ser relativamente jovem e também do maior espaçamento (4 x 4 m). Com espaçamento mais

largo, haveria maior alocação de fotoassimilados para produção de copa, devido ao fato da competição entre plantas, ainda ser baixa.

Quando se analisam os valores de produção de tronco (lenho + casca), para a classe de diâmetro média, verifica-se que, de modo geral, a sua biomassa aumenta com a idade: 0,41 kg/árv. (15 meses), 56,07 kg/árv. (51 meses), 75,94 kg/árv. (63 meses) e 71,96 kg/árv. (75 meses).

A biomassa de tronco ou lenho aumentou com a idade do povoamento, com a alteração da partição de biomassa para a copa, a árvore de classe de diâmetro média, teve uma redução de 40,50 % para 17,01 %, com consequente aumento, para o tronco, passando de 59,50 % para 82,99 %, para as idades de 15 e 75 meses, respectivamente (Tabela 6). Essa maior alocação de copa para a idade de 15 meses (40,50 %) é devida ao investimento em folhas, já que nesta idade a árvore ainda não apresenta galhos. De acordo com Matricardi, (1989), as folhas das árvores adultas de teca apresentam cerca 30 a 40 centímetros de comprimento por 25 centímetros de largura. Porém, em indivíduos mais jovens, com idade inferior a 3 anos, podem apresentar o dobro dessas dimensões.

Sanquetta et al. (2014), em estudo com povoamentos de acácia negra, com idades variando de 1 a 7 anos, observaram que a partição de biomassa entre os compartimentos variou ao longo do tempo. E que com a idade, as folhas, flores e frutos tenderam a reduzir sua proporção na árvore, enquanto a de madeira e casca aumentaram. Mesmo comportamento foi observado no trabalho de Pereira (1990), com duas espécies de eucalipto: *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*, avaliadas em diferentes idades; observou-se mudança da proporção da biomassa de cada componente da parte aérea da árvore, com a idade, sendo destaque o aumento considerável da partição para o tronco, em relação à biomassa total. Isso acontece em razão da planta na fase inicial do desenvolvimento, canalizar a maior parte dos seus carboidratos para produção de folhas. Porém, a medida que o tempo passa, se intensifica o sombreamento (intra e inter-árvore), a alocação de biomassa para o tronco aumenta e a de copa tende a reduzir (Reis e Barros, 1990; Larcher, 2004; Behling, 2009).

Para a idade de 15 meses, não foram constatadas quantidades de serapilheira e galho, em razão do plantio ainda ser muito jovem. Com relação a produção de serapilheira para as outras idades, observa-se uma grande variação de produção entre as idades em estudo. Para idade de 51 meses, observou-se uma produção média de 9,42 t/ha; já para a idade de 63 meses, houve um aumento de 20 % (11,33 t/ha), seguido de redução para 7,94 t/ha, para idade de 75 meses. As diferenças de produção de serapilheira entre as duas primeiras idades,

provavelmente ocorreram em razão, do plantio de 63 meses, ter recebido o desbaste de algumas árvores neste talhão, realizado no mês anterior à coleta dos dados. Os baixos valores verificados para idade de 75 meses, mesmo apresentando um maior número de árvores, são consequência da menor quantidade de folhas e sua menor proporção nesse povoamento (Tabela 6).

Tabela 6. Biomassa da parte aérea e serapilheira, e respectiva partição da parte aérea, em plantios clonais de teca, em diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Matéria seca (kg /árv.)												
Folhas	0,19	0,28	0,35	7,88	8,67	10,11	5,49	6,42	6,08	5,79	4,75	4,69
Galhos	-	-	-	8,25	12,16	17,37	7,17	10,15	8,56	7,89	10,00	16,16
(Copa)	0,19	0,28	0,35	16,13	20,83	27,48	12,66	16,57	14,64	13,67	14,75	20,85
Lenho	0,19	0,32	0,57	36,23	48,44	54,16	42,93	67,23	74,24	43,55	62,55	83,73
Casca	0,04	0,09	0,16	6,52	7,63	8,34	5,69	8,71	14,66	8,08	9,41	12,35
(Tronco)	0,23	0,41	0,73	42,75	56,07	62,51	48,62	75,94	88,90	51,63	71,96	96,08
(Parte aérea)	0,42	0,69	1,07	58,89	76,91	89,98	61,28	92,51	103,54	65,30	86,71	116,93
Serapilheira ^{2/}	-	-	-	10,05	6,94	11,27	9,72	10,80	13,47	8,26	6,94	8,61
Partição (%)												
Folhas	44,74	40,50	32,23	13,39	11,28	11,23	8,96	6,94	5,87	8,86	5,48	4,01
Galhos	-	-	-	14,01	15,81	19,31	11,70	10,98	8,27	12,08	11,53	13,82
(Copa)	44,74	40,50	32,23	27,40	27,09	30,54	20,65	17,91	14,14	20,94	17,01	17,83
Lenho	45,31	46,07	52,78	61,53	62,99	60,19	70,06	72,67	71,70	66,69	72,14	71,61
Casca	9,96	13,43	14,99	11,07	9,92	9,27	9,29	9,42	14,16	12,37	10,85	10,56
(Tronco)	55,26	59,50	67,77	72,60	72,91	69,46	79,35	82,09	85,86	79,06	82,99	82,17
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$)

^{2/} Os dados estão em t/ha

Em um estudo com teca seminal, realizado no Panamá, Kraenzel et al. (2003) determinaram os teores de carbono na biomassa dos componentes das árvores, e encontraram os seguintes valores para tronco: 49,6; 50,2 e 50,4 dag/kg para amostras coletadas no terço superior, médio e inferior, respectivamente. Levando-se em consideração todos os componentes em que o carbono foi determinado, os autores chegaram ao teor médio de carbono de 49,5 dag/kg, após a ponderação dos teores pela biomassa de cada componente da árvore. Entretanto, para “litter” os valores foram menores, cerca de 43 dag/kg. Adotando esses

teores de carbono para os valores de biomassa seca da parte aérea das árvores pertencentes a classe 2 (média), obtêm-se as seguintes taxas médias: 0,27 kg/árv./ano (15 meses); 8,95 kg/árv./ano (51 meses); 8,72 kg/árv./ano (63 meses) e 6,86 kg/árv./ano (75 meses). E para serapilheira, os valores em termos médios são: 0,95 t/ha/ano (51 meses); 0,92 t/ha/ano (63 meses) e 0,54 t/ha/ano (75 meses). Com relação ao sequestro de carbono, também é interessante que se avalie o carbono acumulado no tronco, cujo teor médio verificado por Kranzel et al. (2003), é de 50,07 dag/kg. As taxas desse acúmulo para tronco das árvores de classe 2 (média), em kg/árv./ano, nos plantios estudados, são iguais: 0,164 (15 meses); 6,60 (51 meses); 7,24 (63 meses) e 5,76 (75 meses).

3.3 Teor, conteúdo e partição de nutrientes

Os teores de nutrientes nos componentes da parte aérea e serapilheira são mostrados nas tabelas 7 e 8. As concentrações de nutrientes nos vários componentes da árvore decresceram, de forma geral, na seguinte ordem: folha > casca > galho > lenho (Tabelas 7 e 8). Sendo exceção neste caso, o cálcio, com maior concentração na casca. Pereira et al. (1984), em um estudo com *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus saligna* aos nove anos de idade, na região de cerrado; Oliveira (2003), em plantios seminais de teca de 29, 41 e 53 meses; Caldeira et al. (1999), em povoamento de acácia negra de 2,4 anos de idade e Vogel et al. (2013), avaliando diversas essências florestais numa Floresta Estacional Decidual secundária, também observaram maior teor de cálcio na casca, em relação a folha. De acordo com Vieira et al. (2014) e Molica (1992), as folhas apesar de apresentarem menor biomassa, comparadas ao lenho, por exemplo, exibem maior teor de nutrientes, devido a sua alta atividade fisiológica.

Nas folhas, a ordem decrescente dos teores de macronutrientes apresentada foi a seguinte: N > Ca > K > Mg > S > P e para os micronutrientes: Fe > Mn > B > Zn > Cu. O povoamento de 75 meses de idade, apresentou os seguintes teores para a árvore da classe de diâmetro média: 17,31 g/kg (N), 8,74 g/kg (Ca), 7,76 g/kg (K), 4,55 g/kg (Mg), 1,05 g/kg (P), 2,06 g/kg (S), 79,55 mg/kg (Fe), 26,30 mg/kg (Mn), 20,10 mg/kg (B), 13,75 mg/kg (Zn) e 13,25 mg/kg (Cu) (Tabela 7). Os valores de macronutrientes encontrados nesse trabalho são relativamente próximos aos observados por Murillo et al. (2014) em um estudo realizado na região do Canal do Panamá, em plantios seminais de teca, na idade de 3 a 8 anos.

No trabalho de Behling (2009), em plantio seminal de 7,5 anos de idade, em sítio com solo de alta fertilidade, em Tangará da Serra – MT, foi observado a mesma ordem de magnitude para os macronutrientes na folha, e concentrações relativamente próximas, com exceção do teor de cálcio, que apresentou alto teor médio (35 g/kg), comparado ao observado neste trabalho.

Para galhos e casca a ordem decrescente de magnitude dos teores nos plantios foi: Ca > K > N > Mg (Tabela 7 e 8). Essa mesma ordem foi observada por Oliveira (2003), Behling (2009) e Pontes (2011) em plantios seminais de teca.

Tabela 7. Teores de macronutrientes (g/kg) e micronutrientes (mg/kg) nas folhas e galhos de plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Nutriente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Folhas												
N	18,86	17,31	21,17	19,63	17,31	16,69	21,17	20,40	21,95	20,40	17,31	24,88
P	1,42	2,08	1,27	0,99	0,89	0,96	1,16	1,05	1,18	1,06	1,05	1,19
K	10,01	8,96	13,01	6,41	5,96	6,56	9,11	7,31	6,71	7,46	7,76	7,46
Ca	11,43	10,76	8,43	5,73	11,40	9,77	5,99	8,30	7,46	10,23	8,74	8,61
Mg	3,61	3,16	1,60	3,91	5,20	5,27	3,90	4,38	4,59	4,78	4,55	4,61
S	1,84	1,83	1,94	2,16	1,97	1,99	2,53	2,15	2,45	2,08	2,06	2,63
Cu	6,10	5,90	5,00	10,65	11,10	9,10	9,60	11,20	10,10	8,85	13,25	12,60
Fe	74,00	67,40	60,75	52,60	70,10	75,55	52,85	62,35	89,95	118,35	79,55	74,65
Zn	17,05	15,90	11,50	10,45	15,20	12,90	13,10	13,45	15,10	14,35	13,75	16,50
Mn	28,25	44,05	66,15	127,80	69,00	83,75	29,55	46,10	52,70	30,50	26,30	26,50
B	25,93	25,74	32,17	18,43	16,55	16,87	17,03	16,79	16,39	19,77	20,10	22,43
Galhos												
N	-	-	-	2,78	2,47	2,63	4,33	4,17	3,86	1,85	2,16	2,47
P	-	-	-	0,23	0,18	0,22	0,37	0,29	0,42	0,21	0,17	0,21
K	-	-	-	2,95	2,95	3,25	4,15	3,55	5,21	5,21	4,45	3,70
Ca	-	-	-	3,99	9,06	4,58	5,55	5,37	7,30	7,02	5,93	7,55
Mg	-	-	-	1,67	2,84	1,72	2,33	2,12	2,85	1,54	1,45	1,89
S	-	-	-	0,68	0,66	0,60	0,89	0,70	0,83	0,73	0,68	0,78
Cu	-	-	-	3,90	3,95	5,65	3,90	4,80	7,70	3,20	3,85	4,20
Fe	-	-	-	50,00	24,30	19,10	55,90	30,10	75,60	24,70	30,60	61,00
Zn	-	-	-	7,10	10,85	9,15	10,80	9,55	16,50	9,85	12,95	11,40
Mn	-	-	-	26,05	11,15	13,80	11,75	15,50	16,95	5,90	7,50	7,45
B	-	-	-	14,80	16,23	16,63	14,95	14,64	18,35	20,02	18,10	18,35

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$)

Tabela 8. Teores de macronutrientes (g/kg) e micronutrientes (mg/kg) na casca e lenho de plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Nutriente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Casca												
N	6,34	5,72	6,49	4,79	5,10	6,34	4,95	5,56	6,49	4,95	5,10	5,72
P	0,83	0,59	0,65	0,54	0,60	0,52	0,52	0,60	0,68	0,57	0,47	0,71
K	11,66	6,26	12,56	6,11	7,46	9,11	7,46	7,46	10,01	11,06	11,21	7,31
Ca	12,75	11,08	9,06	10,44	10,84	12,01	10,94	14,30	11,15	16,09	11,96	9,29
Mg	3,31	3,31	3,24	5,48	5,01	5,25	4,71	5,46	5,14	4,86	4,64	3,98
S	0,83	0,71	0,73	0,83	0,89	0,97	0,90	0,90	0,97	0,84	0,85	0,84
Cu	4,35	2,45	3,15	4,05	4,75	5,90	2,80	4,05	3,45	4,25	4,10	3,75
Fe	148,75	141,60	56,85	85,85	106,30	194,40	177,10	100,60	97,35	258,90	141,60	94,40
Zn	17,30	12,50	16,95	20,85	20,20	19,95	21,85	20,65	22,95	27,85	25,90	24,25
Mn	15,20	21,00	29,45	101,45	56,95	47,00	21,00	45,55	39,05	22,25	22,10	18,10
B	37,15	29,60	40,22	24,11	31,77	34,41	27,32	29,51	30,68	30,29	31,57	34,30
Lenho												
N	4,17	3,40	2,94	1,24	1,24	1,08	0,93	1,08	1,08	1,24	1,08	1,08
P	0,51	0,44	0,43	0,10	0,10	0,09	0,06	0,06	0,06	0,08	0,13	0,09
K	9,11	7,01	8,21	2,95	2,95	2,95	2,95	2,50	2,95	3,40	4,00	2,95
Ca	3,25	2,52	1,82	1,01	0,94	0,94	0,96	0,94	1,13	1,00	1,37	0,98
Mg	1,51	1,29	1,24	0,72	0,61	0,64	0,61	0,62	0,65	0,53	0,76	0,46
S	0,91	0,88	0,61	0,43	0,43	0,42	0,45	0,42	0,46	0,42	0,52	0,43
Cu	4,15	3,00	3,45	1,15	1,70	1,10	0,75	0,95	1,35	1,20	2,25	0,90
Fe	20,45	19,70	33,80	28,25	140,55	26,10	28,50	36,85	37,70	143,85	80,90	24,20
Zn	9,25	7,45	8,30	2,50	3,85	2,65	2,00	2,20	2,20	2,10	3,50	2,05
Mn	4,65	5,60	7,80	4,95	2,75	2,15	0,85	2,35	1,80	1,30	2,30	0,85
B	21,73	18,35	16,31	12,47	12,24	11,79	11,49	11,26	13,09	13,24	11,94	11,19
Serapilheira												
N	-	-	-	8,81	8,19	8,04	12,06	11,13	10,20	9,58	9,74	14,99
P	-	-	-	0,42	0,42	0,43	0,56	0,58	0,50	0,47	0,46	0,62
K	-	-	-	1,75	1,90	1,90	1,75	2,35	2,35	2,80	2,05	2,20
Ca	-	-	-	13,49	15,29	15,37	18,84	13,47	15,37	13,29	9,39	9,90
Mg	-	-	-	2,94	3,56	3,37	3,47	2,76	3,52	3,00	1,82	2,93
S	-	-	-	1,67	1,48	1,52	2,15	1,96	1,72	1,56	1,66	2,00
Cu	-	-	-	6,75	7,05	5,90	6,65	7,25	7,40	8,30	5,55	12,15
Fe	-	-	-	403,75	261,90	1599,85	1661,20	1351,95	1630,95	1996,70	1365,80	1424,65
Zn	-	-	-	14,35	20,45	19,15	24,50	21,40	27,20	22,50	16,80	27,45
Mn	-	-	-	125,15	120,65	93,95	63,55	42,15	39,90	38,30	24,40	30,05
B	-	-	-	17,12	18,93	18,35	16,55	17,12	18,18	22,17	16,79	19,01

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$)

Com relação aos nutrientes na casca, o maior teor observado foi para o cálcio, sendo que para o plantio clonal na idade de 75 meses, por exemplo, foi observado valor de 11,96 g/kg para a árvore pertencente a classe 2 (média) (Tabela 8). Em um estudo com acácia negra com 2,4 anos de idade, Caldeira et al. (1999) também observaram maiores teores de cálcio para casca, em relação aos outros componentes da parte aérea. De acordo com Caldeira et al. (2002), o maior teor de cálcio na casca pode ser, em parte, consequência de sua imobilização no floema, especialmente na forma de oxalato de cálcio. Dessa forma, o emprego de práticas como o descascamento no campo no momento da colheita minimizará sensivelmente a remoção de nutrientes da área, sobretudo cálcio.

Para o lenho a ordem decrescente dos teores médios observados, para os plantios clonais, foi: $K > N > Ca > Mg > S > P$ para macronutrientes e $Fe > B > Zn > Mn > Cu$ para micronutrientes. As árvores de diâmetro médio na idade de 63 meses, por exemplo, apresentaram os seguintes teores: 2,50 g/kg (K), 1,08 g/kg (N), 0,94 g/kg (Ca), 0,62 g/kg (Mg), 0,42 g/kg (S) e 0,06 g/kg (P) (Tabela 8).

Os teores de nutrientes no lenho, de maneira geral, tenderam a diminuir com o aumento do *dap*, e com isso minimiza a exportação de nutrientes da área. Segundo Oliveira (2003), apesar do lenho apresentar menores teores de nutrientes, em relação aos outros componentes, ele assume grande relevância, pois a maior parte da biomassa da árvore de teca, é representada pelo lenho, implicando expressiva exportação de nutrientes da área com a colheita, principalmente, em povoamentos clonais, por apresentarem maior biomassa.

Os altos teores de ferro na serapilheira (Tabela 8) podem ser decorrentes das altas concentrações desse elemento no solo, e contaminação da serapilheira pela aderência de suas partículas, resultando em teores maiores do que de outros componentes da árvore.

Com relação aos macronutrientes na serapilheira, em termos médios, os nutrientes que apresentaram as maiores concentrações foram o cálcio e o nitrogênio, valores de 18,84 g/kg e 14,99 g/kg, respectivamente, seguidos, em ordem decrescente, por magnésio, potássio e enxofre (Tabela 8). Rosa et al. (2015), em um estudo com plantios seminais de teca em Nossa Senhora do Livramento - MT, com idades de cinco, seis e sete anos, também observaram maiores teores de cálcio e nitrogênio na serapilheira, 14,69 g/kg e 12 g/kg, respectivamente. O mesmo autor relata que essa maior quantidade de cálcio e nitrogênio, provavelmente, é indicativo de que a teca é uma espécie florestal muito exigente nesses nutrientes.

Em um estudo com *Pinus taeda*, em Cambará do Sul - RS, Viera e Schumacher (2010) constataram que o cálcio e o nitrogênio foram os macronutrientes com maiores concentrações

médias na serapilheira, 7,88 g/kg e 5,28 g/kg, respectivamente. De acordo com Neves et al. (2001) a concentração e o conteúdo de nutrientes na serapilheira, varia com o tipo de solo, a vegetação, a densidade populacional, habilidade da espécie em absorver, utilizar e redistribuir os nutrientes, o habitat natural e idade do plantio.

Segundo Schumacher et al. (2003), a serapilheira possui papel primordial na produção florestal, uma vez que permite em parte, o retorno de significativas quantidades de nutrientes ao solo para serem novamente absorvidos.

Os resultados de conteúdo de nutrientes por árvore e sua respectiva partição nos componentes da parte aérea estão apresentados nas Tabelas 9 a 14. O conhecimento da partição de biomassa, e do mesmo modo, do conteúdo de nutrientes nos componentes da árvore, nas diferentes fases de crescimento de povoamentos florestais, podem contribuir para definição das técnicas mais adequadas de manejo, como intensidade de colheita, manejo dos resíduos florestais, adubação de reposição, preparo do solo, entre outras, que visem a manutenção da produtividade do sítio florestal (Reis e Barros, 1990; Pereira, 1990; Schumacher et al., 2013).

O nutriente com maior estoque na biomassa da parte aérea da árvore da classe de tamanho média, aos 75 meses de idade, é o K (437,05 g/árv.), seguido do Ca (299,04 g/árv.), N (219,35 g/árv.), Mg (127,31 g/árv.), S (57,11 g/árv.) e P (19,24 g/árv.). E para os micronutrientes: Fe (7076,71 mg/árv.), B (1320,42 mg/árv.), Zn (657,44 mg/árv.), Mn (551,71 mg/árv.) e Cu (280,75 mg/árv.) (Tabelas 9 a 14). Alvarado, (2006) ao analisar os dados da dinâmica de absorção de nutrientes, em plantios seminais de teca na Nigéria, na idade de 1 a 15 anos, para biomassa da parte aérea, observou que os requerimentos de nutrientes aumentam com a idade da árvore, e seguiam a seguinte ordem: $K > Ca > N > P > Mg$. O maior requerimento ocorria nas idades superiores a 9 anos, sendo este, o período de maior resposta a adubação.

Ao estimar a quantidade média de cálcio que compõe o tronco e o lenho, componentes normalmente removidos da área no momento da colheita, para árvore da classe de diâmetro média na idade de 75 meses, os valores obtidos são: 198,22 g/árv. (tronco) e 85,70 g/árv. (lenho) (Tabela 10). Ou seja, ao deixar a casca no campo, o aporte de cálcio na área seria de 112,72 g/árv. Além disso, acrescentaria as seguintes quantidades de outros macronutrientes: 105,47 g/árv. (K), 47,98 g/árv. (N), 43,65 g/árv. (Mg), 8,00 g/árv. (S) e 4,42 g/árv. (P). Demonstrando assim, o quanto este tipo de prática seria importante para a manutenção da

qualidade do sítio, especialmente em áreas implantadas com materiais genéticos que produzem grande quantidade de biomassa.

Percebe-se que, de modo geral, a partição dos conteúdos de nutrientes da parte aérea dos clones, possui tendência a elevação no tronco e redução na copa, à medida que a idade avança (Tabelas 9 a 14). O nitrogênio na copa, por exemplo, para a árvore da classe de diâmetro média, representa cerca de 75,02 % do total aos 15 meses, e para a idade de 75 meses, essa proporção reduziu para 47,33 %; no tronco o comportamento foi inverso, aumentando de 24,98 % para 52,67 %, para as idades de 15 e 75 meses, respectivamente (Tabela 9). Para idade de 75 meses o percentual de macronutrientes no tronco, para a árvore da classe de diâmetro média, foi o seguinte: K (81,38 %), Mg (71,63 %), S (70,96 %), Ca (66,29 %), P (65,25 %) e N (52,67 %).

Tabela 9. Conteúdo de nitrogênio e fósforo, e respectiva partição, em plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Conteúdo N (g /árv.)												
Folhas	3,58	4,82	7,32	154,74	150,15	168,65	116,19	130,91	133,40	118,05	82,21	116,67
Galhos	-	-	-	22,94	30,04	45,69	31,04	42,34	33,05	14,59	21,60	39,91
(Copa)	3,58	4,82	7,32	177,68	180,18	214,34	147,22	173,25	166,44	132,64	103,81	156,58
Lenho	0,80	1,08	1,67	44,93	60,07	58,50	39,93	72,61	80,17	54,01	67,56	90,43
Casca	0,27	0,53	1,04	31,23	38,91	52,89	28,18	48,45	95,17	39,98	47,98	70,63
(Tronco)	1,07	1,61	2,71	76,16	98,98	111,38	68,11	121,06	175,34	93,99	115,54	161,06
(Parte aérea)	4,65	6,43	10,03	253,84	279,17	325,73	215,33	294,31	341,78	226,63	219,35	317,64
Partição (%)												
Folhas	77,00	75,02	73,00	60,96	53,78	51,78	53,96	44,48	39,03	52,09	37,48	36,73
Galhos	-	-	-	9,04	10,76	14,03	14,41	14,39	9,67	6,44	9,85	12,56
(Copa)	77,00	75,02	73,00	70,00	64,54	65,80	68,37	58,87	48,70	58,53	47,33	49,29
Lenho	17,24	16,76	16,60	17,70	21,52	17,96	18,54	24,67	23,46	23,83	30,80	28,47
Casca	5,76	8,22	10,40	12,30	13,94	16,24	13,09	16,46	27,84	17,64	21,87	22,24
(Tronco)	23,00	24,98	27,00	30,00	35,46	34,20	31,63	41,13	51,30	41,47	52,67	50,71
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Conteúdo P (g /árv.)												
Folhas	0,27	0,58	0,44	7,80	7,72	9,70	6,37	6,74	7,17	6,13	4,99	5,58
Galhos	-	-	-	1,90	2,19	3,82	2,65	2,94	3,60	1,66	1,70	3,39
(Copa)	0,27	0,58	0,44	9,70	9,91	13,52	9,02	9,68	10,77	7,79	6,69	8,97
Lenho	0,10	0,14	0,24	3,62	4,84	4,87	2,58	4,03	4,45	3,48	8,13	7,54
Casca	0,04	0,05	0,10	3,52	4,58	4,34	2,96	5,23	9,97	4,60	4,42	8,77
(Tronco)	0,13	0,19	0,35	7,14	9,42	9,21	5,54	9,26	14,43	8,09	12,55	16,30
(Parte aérea)	0,40	0,77	0,79	16,85	19,33	22,74	14,55	18,95	25,19	15,88	19,24	25,28
Partição (%)												
Folhas	66,94	74,92	55,79	46,33	39,93	42,67	43,74	35,57	28,47	38,63	25,92	22,08
Galhos	-	-	-	11,27	11,32	16,81	18,22	15,54	14,27	10,43	8,84	13,42
(Copa)	66,94	74,92	55,79	57,59	51,26	59,48	61,96	51,11	42,74	49,06	34,75	35,50
Lenho	24,35	18,03	30,93	21,51	25,06	21,44	17,70	21,29	17,68	21,94	42,26	29,81
Casca	8,71	7,05	13,28	20,90	23,68	19,08	20,34	27,60	39,58	29,00	22,98	34,69
(Tronco)	33,06	25,08	44,21	42,41	48,74	40,52	38,04	48,89	57,26	50,94	65,25	64,50
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$)

Tabela 10. Conteúdo de potássio e cálcio, e respectiva partição, em plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Conteúdo K (g /árv.)												
Folhas	1,90	2,50	4,50	50,53	51,70	66,29	50,00	46,91	40,78	43,17	36,85	34,98
Galhos	-	-	-	24,34	35,87	56,46	29,75	36,05	44,60	41,09	44,51	59,78
(Copa)	1,90	2,50	4,50	74,87	87,57	122,75	79,74	82,96	85,38	84,26	81,36	94,76
Lenho	1,75	2,22	4,65	106,89	142,91	159,78	126,64	168,07	218,99	148,08	250,22	247,01
Casca	0,49	0,58	2,02	39,83	56,92	75,99	42,47	65,01	146,78	89,34	105,47	90,27
(Tronco)	2,24	2,80	6,67	146,73	199,83	235,78	169,11	233,08	365,78	237,42	355,68	337,28
(Parte aérea)	4,14	5,30	11,17	221,60	287,40	358,53	248,86	316,03	451,16	321,68	437,05	432,04
Partição (%)												
Folhas	45,85	47,13	40,29	22,80	17,99	18,49	20,09	14,84	9,04	13,42	8,43	8,10
Galhos	-	-	-	10,98	12,48	15,75	11,95	11,41	9,89	12,77	10,18	13,84
(Copa)	45,85	47,13	40,29	33,79	30,47	34,24	32,04	26,25	18,93	26,19	18,62	21,93
Lenho	42,26	41,95	41,63	48,24	49,73	44,57	50,89	53,18	48,54	46,03	57,25	57,17
Casca	11,89	10,92	18,08	17,98	19,81	21,20	17,07	20,57	32,53	27,77	24,13	20,89
(Tronco)	54,15	52,87	59,71	66,21	69,53	65,76	67,96	73,75	81,07	73,81	81,38	78,07
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Conteúdo Ca (g /árv.)												
Folhas	2,17	3,00	2,92	45,17	98,88	98,73	32,87	53,26	45,34	59,20	41,51	40,37
Galhos	-	-	-	32,92	110,17	79,56	39,78	54,53	62,50	55,36	59,31	121,99
(Copa)	2,17	3,00	2,92	78,09	209,06	178,29	72,65	107,79	107,83	114,56	100,82	162,36
Lenho	0,62	0,80	1,03	36,60	45,54	50,91	41,21	63,19	83,89	43,55	85,70	82,06
Casca	0,54	1,02	1,46	68,06	82,71	100,19	62,28	124,62	163,50	129,97	112,52	114,72
(Tronco)	1,16	1,82	2,49	104,66	128,25	151,10	103,49	187,81	247,38	173,52	198,22	196,77
(Parte aérea)	3,33	4,82	5,40	182,76	337,30	329,39	176,15	295,60	355,22	288,08	299,04	359,14
Partição (%)												
Folhas	65,09	62,19	53,96	24,72	29,32	29,97	18,66	18,02	12,76	20,55	13,88	11,24
Galhos	-	-	-	18,02	32,66	24,15	22,58	18,45	17,59	19,22	19,83	33,97
(Copa)	65,09	62,19	53,96	42,73	61,98	54,13	41,25	36,46	30,36	39,77	33,71	45,21
Lenho	18,74	16,57	19,08	20,03	13,50	15,46	23,40	21,38	23,62	15,12	28,66	22,85
Casca	16,16	21,23	26,96	37,24	24,52	30,42	35,36	42,16	46,03	45,12	37,63	31,94
(Tronco)	34,91	37,81	46,04	57,27	38,02	45,87	58,75	63,54	69,64	60,23	66,29	54,79
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq \bar{x} + s$)

Tabela 11. Conteúdo de magnésio e enxofre, e respectiva partição, em plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Conteúdo Mg (g /árv.)												
Folhas	0,68	0,88	0,55	30,82	45,10	53,25	21,40	28,11	27,89	27,66	21,61	21,62
Galhos	-	-	-	13,78	34,54	29,88	16,70	21,53	24,40	12,14	14,50	30,54
(Copa)	0,68	0,88	0,55	44,60	79,64	83,13	38,10	49,63	52,29	39,81	36,11	52,15
Lenho	0,29	0,41	0,70	26,09	29,55	34,66	26,19	41,68	48,25	23,08	47,54	38,52
Casca	0,14	0,31	0,52	35,73	38,23	43,79	26,81	47,58	75,37	39,26	43,65	49,15
(Tronco)	0,43	0,71	1,22	61,82	67,78	78,46	53,00	89,26	123,62	62,34	91,20	87,66
(Parte aérea)	1,11	1,60	1,78	106,42	147,42	161,59	91,11	138,90	175,92	102,15	127,31	139,82
Partição (%)												
Folhas	61,44	55,20	31,15	28,96	30,60	32,96	23,49	20,24	15,86	27,08	16,97	15,46
Galhos	-	-	-	12,95	23,43	18,49	18,33	15,50	13,87	11,89	11,39	21,84
(Copa)	61,44	55,20	31,15	41,91	54,02	51,45	41,82	35,73	29,73	38,97	28,37	37,30
Lenho	26,02	25,64	39,53	24,52	20,05	21,45	28,74	30,01	27,43	22,60	37,34	27,55
Casca	12,54	19,17	29,32	33,57	25,93	27,10	29,43	34,26	42,84	38,43	34,29	35,15
(Tronco)	38,56	44,80	68,85	58,09	45,98	48,55	58,18	64,27	70,27	61,03	71,63	62,70
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Conteúdo S (g /árv.)												
Folhas	0,35	0,51	0,67	17,03	17,09	20,11	13,89	13,80	14,89	12,04	9,78	12,33
Galhos	-	-	-	5,61	8,03	10,42	6,38	7,11	7,11	5,76	6,80	12,60
(Copa)	0,35	0,51	0,67	22,64	25,11	30,53	20,26	20,90	22,00	17,79	16,58	24,94
Lenho	0,17	0,28	0,35	15,58	20,83	22,75	19,32	28,24	34,15	18,29	32,53	36,00
Casca	0,04	0,07	0,12	5,41	6,79	8,09	5,12	7,84	14,22	6,79	8,00	10,37
(Tronco)	0,21	0,34	0,46	20,99	27,62	30,84	24,44	36,08	48,37	25,08	40,53	46,38
(Parte aérea)	0,56	0,85	1,13	43,63	52,74	61,37	44,71	56,98	70,37	42,87	57,11	71,31
Partição (%)												
Folhas	62,45	59,68	59,18	39,03	32,40	32,77	31,06	24,21	21,16	28,08	17,13	17,29
Galhos	-	-	-	12,86	15,22	16,98	14,27	12,47	10,10	13,43	11,91	17,67
(Copa)	62,45	59,68	59,18	51,89	47,62	49,75	45,33	36,69	31,26	41,50	29,04	34,97
Lenho	31,28	32,65	30,47	35,71	39,50	37,07	43,21	49,55	48,53	42,67	56,96	50,49
Casca	6,27	7,68	10,35	12,40	12,88	13,18	11,46	13,76	20,21	15,83	14,00	14,55
(Tronco)	37,55	40,32	40,82	48,11	52,38	50,25	54,67	63,31	68,74	58,50	70,96	65,03
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$)

Tabela 12. Conteúdo de cobre e ferro, e respectiva partição, em plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Conteúdo Cu (mg /árv.)												
Folhas	1,16	1,64	1,73	83,95	96,28	91,96	52,69	71,87	61,38	51,21	62,92	59,08
Galhos	-	-	-	32,18	48,03	98,15	27,95	48,74	65,92	25,24	38,51	67,86
(Copa)	1,16	1,64	1,73	116,13	144,31	190,11	80,64	120,61	127,30	76,45	101,43	126,95
Lenho	0,80	0,95	1,95	41,67	82,35	59,58	32,20	63,87	100,22	52,26	140,75	75,36
Casca	0,18	0,23	0,51	26,40	36,24	49,22	15,94	35,29	50,59	34,33	38,57	46,31
(Tronco)	0,98	1,18	2,46	68,07	118,60	108,80	48,14	99,16	150,81	86,59	179,32	121,67
(Parte aérea)	2,14	2,82	4,19	184,21	262,91	298,91	128,78	219,77	278,11	163,04	280,75	248,61
Partição (%)												
Folhas	54,12	58,27	41,28	45,57	36,62	30,76	40,91	32,70	22,07	31,41	22,41	23,77
Galhos	-	-	-	17,47	18,27	32,84	21,71	22,18	23,70	15,48	13,72	27,30
(Copa)	54,12	58,27	41,28	63,05	54,89	63,60	62,62	54,88	45,77	46,89	36,13	51,06
Lenho	37,29	33,71	46,63	22,62	31,32	19,93	25,00	29,06	36,04	32,06	50,13	30,31
Casca	8,59	8,02	12,09	14,33	13,79	16,47	12,38	16,06	18,19	21,06	13,74	18,63
(Tronco)	45,88	41,73	58,72	36,95	45,11	36,40	37,38	45,12	54,23	53,11	63,87	48,94
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Conteúdo Fe (mg /árv.)												
Folhas	14,04	18,78	21,01	414,64	608,05	763,44	290,05	400,10	546,65	684,86	377,79	350,05
Galhos	-	-	-	412,59	295,50	331,81	400,67	305,64	647,23	194,79	306,07	985,60
(Copa)	14,04	18,78	21,01	827,23	903,54	1095,25	690,72	705,74	1193,89	879,65	683,85	1335,65
Lenho	3,93	6,25	19,14	1023,63	6808,80	1413,68	1223,52	2477,31	2798,67	6265,1	5060,6	2026,32
Casca	6,28	13,08	9,14	559,71	811,07	1621,65	1008,23	876,69	1427,50	2091,3	1332,2	1165,69
(Tronco)	10,21	19,33	28,28	1583,34	7619,88	3035,33	2231,75	3354,00	4226,17	8356,4	6392,8	3192,01
(Parte aérea)	24,25	38,11	49,30	2410,57	8523,42	4130,57	2922,47	4059,75	5420,06	9236,1	7076,7	4527,66
Partição (%)												
Folhas	57,89	49,28	42,62	17,20	7,13	18,48	9,92	9,86	10,09	7,42	5,34	7,73
Galhos	-	-	-	17,12	3,47	8,03	13,71	7,53	11,94	2,11	4,32	21,77
(Copa)	57,89	49,28	42,62	34,32	10,60	26,52	23,63	17,38	22,03	9,52	9,66	29,50
Lenho	16,20	16,39	38,83	42,46	79,88	34,22	41,87	61,02	51,64	67,83	71,51	44,75
Casca	25,91	34,33	18,54	23,22	9,52	39,26	34,50	21,59	26,34	22,64	18,83	25,75
(Tronco)	42,11	50,72	57,38	65,68	89,40	73,48	76,37	82,62	77,97	90,48	90,34	70,50
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq + s$)

Tabela 13. Conteúdo de zinco e manganês, e respectiva partição, em plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Conteúdo Zn (mg /árv.)												
Folhas	3,24	4,43	3,98	82,38	131,84	130,36	71,90	86,31	91,77	83,04	65,30	77,37
Galhos	-	-	-	58,59	131,94	158,95	77,41	96,97	141,26	77,68	129,53	184,19
(Copa)	3,24	4,43	3,98	140,96	263,79	289,31	149,31	183,28	233,03	160,72	194,83	261,57
Lenho	1,78	2,36	4,70	90,59	186,51	143,53	85,86	147,90	163,32	91,46	218,94	171,65
Casca	0,73	1,16	2,73	135,93	154,13	166,42	124,39	179,96	336,53	224,96	243,67	299,45
(Tronco)	2,51	3,52	7,43	226,52	340,64	309,95	210,25	327,86	499,85	316,42	462,61	471,10
(Parte aérea)	5,74	7,95	11,40	367,48	604,42	599,26	359,56	511,14	732,88	477,14	657,44	732,67
Partição (%)												
Folhas	56,33	55,75	34,88	22,42	21,81	21,75	20,00	16,89	12,52	17,40	9,93	10,56
Galhos	-	-	-	15,94	21,83	26,52	21,53	18,97	19,27	16,28	19,70	25,14
(Copa)	56,33	55,75	34,88	38,36	43,64	48,28	41,52	35,86	31,80	33,68	29,63	35,70
Lenho	30,95	29,72	41,22	24,65	30,86	23,95	23,88	28,94	22,28	19,17	33,30	23,43
Casca	12,72	14,53	23,90	36,99	25,50	27,77	34,60	35,21	45,92	47,15	37,06	40,87
(Tronco)	43,67	44,25	65,12	61,64	56,36	51,72	58,48	64,14	68,20	66,32	70,37	64,30
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Conteúdo Mn (mg /árv.)												
Folhas	5,36	12,28	22,88	1007,44	598,51	846,30	162,18	295,83	320,27	176,50	124,90	124,26
Galhos	-	-	-	214,96	135,59	239,73	84,22	157,39	145,11	46,53	75,02	120,37
(Copa)	5,36	12,28	22,88	1222,40	734,09	1086,04	246,40	453,22	465,39	223,02	199,92	244,64
Lenho	0,89	1,78	4,42	179,36	133,22	116,45	36,49	157,98	133,62	56,62	143,88	71,17
Casca	0,64	1,94	4,74	661,41	434,53	392,06	119,55	396,95	572,61	179,73	207,92	223,51
(Tronco)	1,54	3,72	9,15	840,78	567,75	508,52	156,04	554,93	706,24	236,35	351,80	294,68
(Parte aérea)	6,90	15,99	32,03	2063,17	1301,85	1594,56	402,44	1008,15	1171,63	459,37	551,71	539,32
Partição (%)												
Folhas	77,73	76,76	71,43	48,83	45,97	53,07	40,30	29,34	27,34	38,42	22,64	23,04
Galhos	-	-	-	10,42	10,42	15,03	20,93	15,61	12,39	10,13	13,60	22,32
(Copa)	77,73	76,76	71,43	59,25	56,39	68,11	61,23	44,96	39,72	48,55	36,24	45,36
Lenho	12,96	11,10	13,79	8,69	10,23	7,30	9,07	15,67	11,40	12,33	26,08	13,20
Casca	9,31	12,13	14,78	32,06	33,38	24,59	29,71	39,37	48,87	39,12	37,69	41,44
(Tronco)	22,27	23,24	28,57	40,75	43,61	31,89	38,77	55,04	60,28	51,45	63,76	54,64
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq \bar{x} + s$)

Tabela 14. Conteúdo de boro, e respectiva partição, em plantios clonais de teca, de diferentes idades, no município de Nova Maringá – MT

Componente	15 meses			51 meses			63 meses			75 meses		
	Classe ^{1/}			Classe			Classe			Classe		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Conteúdo B (mg /árv.)												
Folhas	4,92	7,17	11,13	145,27	143,54	170,49	93,49	107,75	99,59	114,37	95,47	105,17
Galhos	-	-	-	122,09	197,33	288,88	107,18	148,64	157,06	157,87	181,01	296,41
(Copa)	4,92	7,17	11,13	267,36	340,86	459,37	200,66	256,38	256,65	272,24	276,48	401,58
Lenho	4,18	5,82	9,24	451,96	593,15	638,59	493,23	757,24	971,37	576,60	746,96	936,88
Casca	1,57	2,74	6,47	157,19	242,37	287,01	155,53	257,15	449,84	244,63	296,98	423,59
(Tronco)	5,75	8,55	15,70	609,15	835,50	925,60	648,76	1014,40	1421,20	821,23	1043,94	1360,47
(Parte aérea)	10,66	15,73	26,83	876,51	1176,38	1384,97	849,42	1270,78	1677,85	1093,48	1320,42	1762,05
Partição (%)												
Folhas	46,13	45,62	41,47	16,57	12,20	12,31	11,01	8,48	5,94	10,46	7,23	5,97
Galhos	-	-	-	13,93	16,77	20,86	12,62	11,70	9,36	14,44	13,71	16,82
(Copa)	46,13	45,62	41,47	30,50	28,98	33,17	23,62	20,18	15,30	24,90	20,94	22,79
Lenho	39,16	36,99	34,42	51,56	50,42	46,11	58,07	59,59	57,89	52,73	56,57	53,17
Casca	14,71	17,39	24,11	17,93	20,60	20,72	18,31	20,24	26,81	22,37	22,49	24,04
(Tronco)	53,87	54,38	58,53	69,50	71,02	66,83	76,38	79,82	84,70	75,10	79,06	77,21
(Parte aérea)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

^{1/} Classe 1 – Inferior ($\leq \bar{x} - s$), Classe 2 – Média ($\bar{x} - s \leq \bar{x} \leq \bar{x} + s$) e Classe 3 – Superior ($\bar{x} \geq \bar{x} + s$)

3.4 Equações alométricas ajustadas para plantios clonais

A partir dos dados log transformados de diâmetro à 1,30 m de altura do solo (*dap*) ao longo das idades analisadas (15, 51, 63 e 75 meses) dos plantios clonais, foi possível ajustar equações para cada classe de produtividade (inferior, média e superior) (Tabela 15). As equações geradas apresentaram altos coeficientes de determinação ($R^2 > 0,94$), possibilitando estimar o *dap* do povoamento, em função de sua idade.

Da mesma maneira, é possível obter a estimativa da densidade de lenho, a partir do valor da idade, levando em conta cada classe de produtividade, visto que também foram ajustadas equações para essa variável (Tabela 16). Entretanto, pode-se observar que as equações geradas para cada classe de produtividade não diferiram entre si, pelo teste F de identidade de modelos (Tabela 16). E dessa forma, pode-se empregar a equação geral, mais robusta.

A partir dos valores de *dap* pode-se ter uma estimativa do volume de lenho e tronco com base nas equações da Tabela 17 e todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos.

Tabela 15. Equações ^{1/} para o diâmetro à 1,30 m de altura do solo (*dap*, Y em cm) de árvores clonais de teca, de diferentes classes de produtividade, em função da Idade (X, em meses) em Nova Maringá, Mato Grosso

Classe de Produtividade	Equação	R ²
Inferior	$Y = -24,129 + 22,871^* \text{Log } X$	0,944*
Média	$Y = -27,097 + 25,827^{**} \text{Log } X$	0,962*
Superior	$Y = -30,065 + 28,783^{**} \text{Log } X$	0,973*

1/ ***, **, * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 16. Equações ^{1,2/} para a densidade do lenho (Y, em kg/m³) de árvores clonais de teca, de diferentes classes de produtividade, em função da idade (X, em meses) em Nova Maringá, Mato Grosso

Classe de Produtividade	Equação	R ²
Inferior	$Y = -46,86 + 228,74^{**} \text{Log } X$	0,994**
Média	$Y = -88,52 + 251,41^{**} \text{Log } X$	0,996**
Superior	$Y = 3,622 + 199,77^{**} \text{Log } X$	0,999**
Geral	$Y = -43,92 + 226,64^{***} \text{Log } X$	0,974***

1/ As equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste F de identidade de modelos; 2/ ***, ** significativo ao nível de 0,1% e 1% pelo teste t.

Tabela 17. Equações ^{1,2/} para o volume (X em m³/árvore) de tronco e de lenho de árvores clonais de teca, de diferentes classes de produtividade, em função da diâmetro à 1,30 m de altura do solo (*dap*, Y em cm) em Nova Maringá, Mato Grosso

Classe de Produtividade	Equação	R ²
Volume de Tronco (Y, m³/árvore)		
Geral	Log Y = -3,8889 + 2,4826*** Log X	0,996***
Volume de Lenho (Y, m³/árvore)		
Geral	Log Y = -3,8892 + 2,3893*** Log X	0,999***

1/ Para cada componente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Verifica-se que as equações geral para volume de lenho e tronco, apresentaram coeficientes estatisticamente significativos ($p < 0,001$), podendo dessa forma ser empregada (Tabela 17).

Na Tabela 18 são apresentadas as equações alométricas gerais de biomassa, as quais permitem obter a estimativa de massa de matéria seca da parte aérea, do tronco ou lenho, com base em uma variável facilmente obtida no campo, como o *dap*. Pode-se constatar que as equações se adequaram muito bem aos dados medidos, tendo em vista que todas as equações foram estatisticamente significativas a 0,1 % e as relações obtidas explicam no mínimo 99 % da variação observada, para as variáveis medidas.

Tabela 18. Equações alométricas^{1,2/} gerais para produção de biomassa (Y, em kg/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Componente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
Parte Aérea	Geral	Log Y = -1,2471 + 2,4561*** Log X	0,998***
Tronco	Geral	Log Y = -1,5285 + 2,5933*** Log X	0,998***
Lenho	Geral	Log Y = -1,6480 + 2,6361*** Log X	0,998***

1/ Para cada componente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

As equações geradas para cada componente (parte aérea, tronco e lenho) permitem estabelecer estimativas da quantidade de biomassa de copa que permanecerá na área, por exemplo, se for realizada somente a colheita do tronco ou então de casca, caso seja realizado o descascamento no campo.

Kadeba (1994) e Vogel et al. (2006) também empregaram esse mesmo tipo de equação ($\text{Log } Y = b_0 + b_1 \cdot \log dap$) para estimar biomassa dos componentes de *Pinus caribea* de 14 anos e de várias espécies florestais de uma Floresta Estacional Decidual, respectivamente.

No trabalho de Pontes (2011), também foram obtidos bons relacionamentos de massa de matéria seca, de folhas, parte aérea, altura total em função do dap, usando equações potenciais em plantios seminais de teca, em outra região do estado de Mato Grosso.

Baggio et al. (1995), ao analisar cinco modelos para realizar estimativa de peso da biomassa aérea de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.), observaram que três deles demonstraram boa adequação, mas o modelo que apresentou maior precisão foi o potencial, em que a variável independente, também era o dap.

Equações potenciais também foram ajustadas por Behling (2009), em plantio seminal de teca, para obter estimativas de massa de parte aérea, área foliar, raízes radicular de raízes finas e médias.

Da mesma forma que foram ajustadas equações alométricas para biomassa, também foram estabelecidas para estimar conteúdo de macronutrientes e micronutrientes, na parte aérea, tronco e lenho (Tabelas 19 a 21). Segundo Bouvet, et al. (2013), as equações de biomassa, bem como de conteúdo de nutrientes para os diferentes compartimentos, são importantes para avaliar a exportação de nutrientes para os mais variados cenários de produção de biomassa, e dessa forma, contribuir para a preservação ambiental.

Observa-se que, de maneira geral, as equações se ajustaram aos dados, e a maior parte das equações apresentarem $R^2 > 0,91$ e seus coeficientes foram significativos a 99,9 % de probabilidade, pelo teste “t”. Além disso, percebe-se que as equações para cada classe de produtividade não diferiram entre si, e portanto, pode ser utilizada a equação geral para estimar todos os nutrientes analisados.

Tabela 19. Equações alométricas^{1,2/} gerais para conteúdos de nutrientes na parte aérea (Y, em g/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
N	Geral	$\text{Log Y} = -0,0060 + 1,8965^{***} \text{Log X}$	0,995***
P	Geral	$\text{Log Y} = -0,9819 + 1,7663^{***} \text{Log X}$	0,995***
K	Geral	$\text{Log Y} = -0,1050 + 2,0434^{***} \text{Log X}$	0,966***
Ca	Geral	$\text{Log Y} = -0,2817 + 2,1243^{***} \text{Log X}$	0,989***
Mg	Geral	$\text{Log Y} = -0,8297 + 2,2859^{***} \text{Log X}$	0,993***
S	Geral	$\text{Log Y} = -1,0348 + 2,1561^{***} \text{Log X}$	0,998***
Cu	Geral	$\text{Log Y} = -0,5014 + 2,2134^{***} \text{Log X}$	0,990***
Fe	Geral	$\text{Log Y} = 0,4754 + 2,4950^{***} \text{Log X}$	0,958***
Zn	Geral	$\text{Log Y} = -0,0422 + 2,1595^{***} \text{Log X}$	0,994***
Mn	Geral	$\text{Log Y} = 0,2679 + 2,0772^{***} \text{Log X}$	0,919***
B	Geral	$\text{Log Y} = 0,2411 + 2,2169^{***} \text{Log X}$	0,993***

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 20. Equações alométricas^{1,2/} gerais para conteúdos de nutrientes no tronco (Y, em g/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
N	Geral	$\text{Log Y} = -0,7302 + 2,1533^{***} \text{Log X}$	0,996***
P	Geral	$\text{Log Y} = -1,5726 + 1,9928^{***} \text{Log X}$	0,988***
K	Geral	$\text{Log Y} = -0,4271 + 2,1876^{***} \text{Log X}$	0,988***
Ca	Geral	$\text{Log Y} = -0,7758 + 2,3156^{***} \text{Log X}$	0,992***
Mg	Geral	$\text{Log Y} = -1,2006 + 2,4017^{***} \text{Log X}$	0,997***
S	Geral	$\text{Log Y} = -1,5366 + 2,3669^{***} \text{Log X}$	0,997***
Cu	Geral	$\text{Log Y} = -0,8194 + 2,2003^{***} \text{Log X}$	0,979***
Fe	Geral	$\text{Log Y} = 0,0651 + 2,7354^{***} \text{Log X}$	0,950***
Zn	Geral	$\text{Log Y} = -0,4006 + 2,2785^{***} \text{Log X}$	0,991***
Mn	Geral	$\text{Log Y} = -0,5013 + 2,4276^{***} \text{Log X}$	0,949***
B	Geral	$\text{Log Y} = -0,0860 + 2,3762^{***} \text{Log X}$	0,997***

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 21. Equações alométricas^{1,2/}gerais para conteúdos de nutrientes no lenho (Y, em g/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
N	Geral	$\text{Log Y} = -0,8494 + 2,0507^{***} \text{Log X}$	0,995***
P	Geral	$\text{Log Y} = -1,6023 + 1,7594^{***} \text{Log X}$	0,971***
K	Geral	$\text{Log Y} = -0,5252 + 2,1393^{***} \text{Log X}$	0,991***
Ca	Geral	$\text{Log Y} = -1,0566 + 2,1831^{***} \text{Log X}$	0,991***
Mg	Geral	$\text{Log Y} = -1,3450 + 2,2368^{***} \text{Log X}$	0,996***
S	Geral	$\text{Log Y} = -1,6218 + 2,3391^{***} \text{Log X}$	0,996***
Cu	Geral	$\text{Log Y} = -0,8662 + 2,0893^{***} \text{Log X}$	0,970***
Fe	Geral	$\text{Log Y} = -0,3945 + 2,9584^{***} \text{Log X}$	0,934***
Zn	Geral	$\text{Log Y} = -0,4635 + 2,0243^{***} \text{Log X}$	0,984***
Mn	Geral	$\text{Log Y} = -0,6284 + 2,0543^{***} \text{Log X}$	0,933***
B	Geral	$\text{Log Y} = -0,2736 + 2,4974^{***} \text{Log X}$	0,997***

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Saidelles et al. (2009) e Saidelles et al. (2010) concluíram que é possível estimar com segurança, o conteúdo de macronutrientes e micronutrientes dos vários compartimentos (raízes, cascas, folhas, madeira, galhos mortos, galhos vivos) em árvores de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.), utilizando o mesmo tipo de equação alométrica empregada neste trabalho e também empregando o *dap* como variável independente.

As equações obtidas podem fornecer suporte para o silvicultor no momento das práticas de fertilização, já que as informações a respeito de teca clonal, ainda são muito incipientes, especialmente no que se diz respeito a exigência nutricional, devido os plantios clonais dessa cultura terem sido implantados recentemente em nosso país.

As equações alométricas obtidas para estimação de biomassa, volume e conteúdo de nutrientes, no presente estudo indicam que o *dap* é um bom estimador para essas variáveis para plantios clonais na região de estudo. Além disso, é uma variável dendrométrica de fácil obtenção no campo, apresenta a vantagem de ser um método não destrutivo e os seus valores normalmente são disponibilizados em inventários florestais.

3.5 Comparação entre as formas de propagação (clonal x seminal)

Para comparar os materiais genéticos utilizaram-se os dados obtidos das doze árvores abatidas, seis provenientes de semente e seis de clone, nas idades de 63 e 75 meses, sendo que os valores de suas avaliações dendrométricas estão apresentadas na Tabela 22. Todas as variáveis, com exceção da densidade do lenho, foram estatisticamente diferentes entre clones e semente. O plantio clonal apresentou valores de 19,85 cm para *dap*, com incremento médio anual de 3,46 cm/ano e 0,0393 m³/árvore para IMA – tronco, valores estes superiores aos observados para plantio seminal, evidenciando, a alta capacidade produtiva deste material genético.

Para as variáveis volume de lenho e tronco, o clone apresentou valores superiores ao dobro do observado para o plantio seminal. O volume de casca variou entre 0,0588 e 0,0309 m³/árvore no plantio clonal e seminal, respectivamente. Porém, a densidade de lenho em plantio seminal foi 8,9 % maior, comparado ao clonal. Essa diferença é reflexo das altas taxas de crescimento do clone. Vale et al., (1995) relatam que além da idade, a taxa de crescimento, e até mesmo os fatores ambientais ou abióticos, que submetem as plantas a estresse durante o seu crescimento, influenciam a densidade da madeira.

Tabela 22. Avaliações dendrométricas de plantios clonais e seminais de teca, nas idades de 63 e 75 meses, no município de Nova Maringá – MT

Característica	Clonal	Seminal
<i>dap</i> (cm)	19,85 a	14,97 b
Altura total (cm)	13,82 a	11,04 b
IMA <i>dap</i> (cm/ano)	3,46 a	2,61 b
Volume de lenho (m ³ /árv.)	0,1684 a	0,0809 b
Volume de tronco (m ³ /árv.)	0,2272 a	0,1119 b
Volume de casca (m ³ /árv.)	0,0588 a	0,0309 b
IMA - tronco (m ³ /árv/ano)	0,0393 a	0,0198 b
Densidade do lenho (kg/m ³)	371,99 a	405,38 a

As médias seguidas da mesma letra na linha não diferem ao nível de 10% de probabilidade, pelo teste F.

Com relação à biomassa da parte aérea, também, foram observadas diferenças estatísticas, entre clone e semente, sendo exceção, nesse caso, a biomassa de galho (Tabela

23). A biomassa da parte aérea do plantio seminal apresentou uma redução de cerca de 30 % (folha), 32 % (copa), 47 % (lenho) e 45 % (parte aérea), comparado ao plantio clonal.

Para partição de biomassa na parte aérea não foram observadas diferenças estatísticas, porém, observa-se uma tendência de maior partição para a copa no plantio seminal (22,57 %), em relação ao clone (18,08 %). Já para o tronco, o comportamento tende a ser inverso, haja vista, que a partição para o plantio seminal (77,43 %) é menor, em relação ao plantio clonal (81,92 %) (Tabela 23). Apesar dos dois plantios apresentarem a mesma idade cronológica, as plantas originadas de semente são fisiologicamente mais novas, devido seu menor desenvolvimento, e sendo assim, ainda estão destinando a maior parte dos fotoassimilados para produção de copa, devido a menor competição entre as árvores.

Além do mais, quando se divide a biomassa da parte aérea e do tronco de uma árvore proveniente de clone, pela sua respectiva biomassa de folhas, obtemos valores de 15,86 kg/kg e 13,05 kg/kg e para uma árvore seminal, esses valores são menores 12,42 kg/kg e 9,71 kg/kg, para parte aérea e tronco, respectivamente (Tabela 23). Isso pode ser reflexo de distintos padrões de alocação de carbono. A propósito, Mello et al. (1998), ao realizarem um estudo de caracterização do sistema radicular de plantio de eucalipto propagado por semente e estaquia, observaram maior produção de folhas e menor biomassa de sistema radicular (menor biomassa para raízes grossas e maior para raízes finas) para o clone mais produtivo, comparado ao plantio seminal.

Entretanto, no plantio seminal a produção de serapilheira foi superior, enquanto este apresentava valores de 10,78 t/ha, o plantio clonal produziu 7,94 t/ha, ou seja, um valor 26,34 % menor (Tabela 23). Isso provavelmente se deve ao retardamento do descarte de folhas pelo plantio clonal, comumente observado no campo, possibilitando desse modo, uma maior retranslocação de fotoassimilados da folha para o galho. Todavia novos estudos devem ser realizados para comprovar essa hipótese.

Tabela 23. Biomassa da parte aérea e partição da parte aérea, em plantios clonais e seminais de teca, no município de Nova Maringá – MT

Componente	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal
	Biomassa (kg/árv.)		Partição (%)	
Folha	5,53 a	3,87 b	6,69 a	8,42 a
Galho	9,99 a	6,61 a	11,40 a	14,16 a
Copa	15,52 a	10,48 b	18,08 a	22,57 a
Lenho	62,37 a	32,99 b	70,81 a	67,40 a
Casca	9,82 a	4,62 b	11,11 a	10,03 a
Tronco	72,19 a	37,60 b	81,92 a	77,43 a
Parte aérea	87,71 a	48,09 b		
Serapilheira ^{1/}	7,94 b	10,78 a		

As médias seguidas da mesma letra (na horizontal) não diferem estatisticamente ao nível de 10 % de probabilidade, pelo teste F. ^{1/} Foram utilizados somente os dados da idade de 75 meses. Os dados estão em t/ha.

Foram observadas diferenças de teor de nutrientes em todos os componentes da parte aérea da árvore (Tabela 24). Em relação aos teores de macronutrientes na biomassa das duas formas de propagação, de modo geral, observa-se que a folha foi o componente que apresentou os maiores teores de N, P, K, Mg e S, sendo exceção nesse caso o Ca, por apresentar maior teor na casca. De acordo com Witschoreck (2008), a folha apresenta alto teor de nutriente, em virtude de ser o grande centro metabólico da planta, e em contrapartida, o tronco e os galhos, apresentam menor concentração, visto que possuem função estrutural ou de condução.

Para a folha, as diferenças estatísticas ocorreram para os seguintes nutrientes: Mg, Cu, Fe, Zn e Mn, sendo todos valores superiores para o clone, a exceção do zinco (Tabela 24). Os teores de magnésio na folha, variaram entre 4,47 g/kg e 3,49 g/kg, de cobre entre 10,93 mg/kg e 8,13 mg/kg, de ferro entre 79,62 mg/kg e 47,53 mg/kg e de manganês entre 35,28 mg/kg e 14,37 mg/kg no plantio clonal e seminal, respectivamente. Os distintos teores de nutrientes constatados entre as duas formas de propagação são consequência das diferenças de eficiência de absorção e/ou utilização de nutrientes, tendo em vista, que os teores de nutrientes no solo são semelhantes e a fertilização empregada é a mesma.

Essas diferenças nos teores de nutrientes para as folhas, podem ter proporcionado vantagens para o plantio clonal, tendo em vista o papel crucial desses nutrientes no processo fotossintético. Segundo Taiz e Zeiger, (2013), o magnésio faz parte da molécula de clorofila, e os íons Mg^{2+} , possuem papel específico na ativação de enzimas que estão envolvidas na

fotossíntese, respiração e síntese de DNA e RNA. Além disso, plantas com deficiência de magnésio, podem apresentar abscisão foliar prematura. Já o ferro, tem papel indispensável, pois faz parte da composição de enzimas envolvidas na transferência de elétrons (reações redox), como citocromos.

Tabela 24. Teores de macronutrientes (g/kg) e micronutrientes (mg/kg) na parte aérea de plantios clonais e seminais de teca, no município de Nova Maringá – MT

Nutriente	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal
	Folha		Casca	
N	21,02 a	19,73 a	5,46 a	4,20 b
P	1,12 a	1,04 a	0,59 a	0,48 a
K	7,64 a	8,11 a	9,09 a	7,74 a
Ca	8,22 a	11,41 a	12,29 b	19,43 a
Mg	4,47 a	3,49 b	4,80 a	4,18 b
S	2,32 a	2,08 a	0,88 a	0,78 b
Cu	10,93 a	8,13 b	3,73 a	2,82 b
Fe	79,62 a	47,53 b	144,99 a	172,81 a
Zn	14,38 b	19,13 a	23,91 a	15,56 b
Mn	35,28 a	14,37 b	28,01 a	13,12 b
B	18,75 a	19,62 a	30,61 a	29,58 a
Nutriente	Galho		Lenho	
N	3,14 a	3,29 a	1,08 a	1,08 a
P	0,28 a	0,34 a	0,08 b	0,25 a
K	4,38 b	6,29 a	3,13 a	2,85 a
Ca	6,45 a	7,98 a	1,06 a	1,07 a
Mg	2,03 a	2,20 a	0,61 b	0,86 a
S	0,77 a	0,81 a	0,45 a	0,46 a
Cu	4,61 a	4,27 a	1,23 a	1,16 a
Fe	46,32 a	48,97 a	58,67 a	304,49 a
Zn	11,84 a	12,28 a	2,34 a	2,50 a
Mn	10,84 a	7,38 a	1,58 a	1,83 a
B	17,40 a	18,06 a	12,03 a	11,21 a

As médias seguidas da mesma letra (na horizontal) não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, pelo teste F.

De acordo com Marenco e Lopes (2009), o cobre detêm papel essencial no processo fotossintético, pois faz parte da constituição da plastocianina, proteína que transporta elétrons durante esse processo. E o manganês, participa da transferência de elétrons durante a fotossíntese, mais especificamente na reação de Hill realizada no cloroplasto, em que ocorre a liberação fotoquímica do O₂ (Malavolta, et al. 1997).

Seguido das folhas, o componente que apresentou maiores teores de nutrientes foi a casca, e em seguida os galhos. Para a casca, as diferenças estatísticas ocorreram para os seguintes nutrientes: N, Ca, Mg, S, Cu, Zn e Mn, sendo que o plantio seminal apresentou valor superior para Ca. A seguinte ordem foi observada para os teores na casca em ambos plantios: Ca > N > K > Mg > S > P > Fe > B > Mn > Zn > Cu.

Nos galhos foram constatadas diferenças significativas somente para teor de K. O lenho foi o componente que apresentou os menores teores de nutrientes, e as diferenças estatísticas, foram observadas somente para P e Mg (Tabela 24). Os teores de nutrientes encontrados no lenho, do presente trabalho, foram as seguintes: P (3,13 e 2,85 g/kg), N (1,08 e 1,08 g/kg), Ca (1,06 e 1,07 g/kg), Mg (0,61 e 0,86 g/kg), S (0,45 e 0,46 g/kg), P (0,08 e 0,25 g/kg), Fe (58,67 e 304,49 mg/kg), B (12,03 e 11,21 mg/kg), Zn (2,34 e 2,50 mg/kg), Mn (1,58 e 1,83 mg/kg) e Cu (1,23 e 1,16 mg/kg), para plantio clonal e seminal, respectivamente. Vogel (2013) avaliando diversas essências florestais numa Floresta Estacional Decidual secundária, também observou menores teores de nutrientes para o lenho, comparado aos demais componentes da parte aérea.

Behling (2009), em um estudo com teca seminal aos 90 meses de idade, num sítio de alta fertilidade, obteve os seguintes teores de macronutrientes para o lenho: N (1,4 g/kg), P (0,77 g/kg), K (3,74 g/kg), Ca (0,78 g/kg), Mg (0,70 g/kg) e S (0,28 g/kg), valores relativamente próximos aos encontrados neste trabalho. De acordo com Reis e Barros (1990), a proporção entre biomassa e nutrientes na madeira varia com o tipo de solo, a espécie e a densidade populacional.

Tabela 25. Conteúdo de macronutrientes (g/árv.) e micronutrientes (mg/árv.), em plantios clonais e seminais de teca, no município de Nova Maringá – MT

Nutriente	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal
	Folha		Copa		Casca		Parte aérea	
N	116,24 a	76,67 b	146,66 a	96,39 b	55,07 a	19,88 b	269,17 a	151,45 b
P	6,16 a	3,97 b	8,82 a	6,00 b	5,99 a	2,29 b	19,85 a	16,50 a
K	42,11 a	31,46 b	84,74 a	69,64 a	89,89 a	37,23 b	367,80 a	203,92 b
Ca	45,43 a	44,48 a	111,00 a	98,33 a	117,93 a	89,07 a	295,54 a	223,33 a
Mg	24,72 a	13,39 b	44,68 a	26,63 b	46,97 a	19,48 b	129,20 a	74,41 b
S	12,79 a	8,12 b	20,41 a	13,28 b	8,72 a	3,67 b	57,23 a	32,08 b
Cu	59,86 a	31,67 b	105,56 a	54,35 b	36,84 a	12,97 b	219,84 a	108,35 b
Fe	441,58 a	180,66 b	914,92 a	533,10 b	1316,9 a	790,3 b	5540,4 a	13175,2 a
Zn	79,28 a	74,05 a	197,12 a	152,01 a	234,83 a	68,36 b	578,47 a	305,43 b
Mn	200,66 a	53,76 b	305,43 a	94,21 b	283,38 a	59,61 b	688,77 a	225,14 b
B	102,64 a	77,88 a	277,33 a	200,68 a	304,62 a	139,75 b	1329,00 a	704,95 b
	Galho		Lenho		Tronco			
N	30,42 a	19,72 b	67,45 a	35,17 b	122,52 a	55,05 b		
P	2,66 a	2,02 a	5,04 a	8,22 a	11,03 a	10,51 a		
K	42,63 a	38,18 a	193,17 a	97,05 b	283,06 a	134,28 b		
Ca	65,58 a	53,86 a	66,60 a	35,92 b	184,53 a	125,00 b		
Mg	19,97 a	13,25 a	37,54 a	28,30 b	84,51 a	47,78 b		
S	7,63 a	5,16 a	28,09 a	15,13 b	36,81 a	18,80 b		
Cu	45,70 a	22,67 b	77,44 a	41,03 b	114,28 a	54,00 b		
Fe	473,33 a	352,44 a	3308,61 a	11851,74 a	4625,5 a	12642,1 a		
Zn	117,84 a	77,95 a	146,52 a	85,07 b	381,35 a	153,43 b		
Mn	104,77 a	40,45 b	99,96 a	71,32 b	383,34 a	130,93 b		
B	174,69 a	122,79 b	747,05 a	364,52 b	1051,67a	504,27 b		

As médias seguidas da mesma letra (na horizontal) não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, pelo teste F.

Contudo, também é importante determinar o conteúdo de nutrientes nos componentes da árvore, pois este tipo de análise permite a determinação da quantidade de nutrientes removida do sítio. Dessa forma, espécies ou materiais genéticos que acumulam mais nutrientes, possivelmente serão mais exigentes. Necessitando, por consequência, de adoção de diferentes técnicas de manejo e exploração florestal, para garantir a sustentabilidade do sistema (Pereira, 1990).

No caso do presente trabalho, percebe-se uma maior remoção de nutrientes da área pelo clone, em relação ao material seminal, se for levado em consideração que em todos os componentes da parte aérea, de maneira geral, o clone apresentou maior conteúdo de nutriente (Tabela 25). E analisando os dados para tronco, por exemplo, componente normalmente exportado da área no momento da colheita, pode-se observar uma diferença de remoção maior

pelo clone de cerca de 55 %, 52 %, 32 %, 43 % e 48 %, para N, K, Ca, Mg e S, respectivamente.

Além do mais, é oportuno o conhecimento da partição do conteúdo de nutrientes ao longo da parte aérea. Percebe-se que ocorreram diferenças estatísticas para partição de nitrogênio, potássio e zinco, tanto na copa, quanto no tronco (Tabela 26).

Tabela 26. Partição do conteúdo de nutrientes na parte aérea (%), em plantios clonais e seminais de teca, no município de Nova Maringá – MT

Nutriente	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal
	Folha		Copa		Casca	
N	43,96 a	50,59 a	55,18 b	63,48 a	19,86 b	13,32 a
P	32,40 a	25,77 a	45,85 a	38,44 a	29,03 a	14,22 b
K	12,32 a	16,16 a	23,99 b	36,00 a	23,83 a	18,17 a
Ca	15,85 a	19,66 a	37,79 a	43,09 a	39,70 a	40,64 a
Mg	19,85 a	18,31 a	35,32 a	36,39 a	35,73 a	26,12 b
S	23,15 a	25,52 a	36,46 a	42,00 a	14,97 a	11,65 b
Cu	28,88 a	30,61 a	49,56 a	52,20 a	16,67 a	13,00 a
Fe	8,39 a	6,30 a	18,62 a	15,32 a	24,94 a	18,08 a
Zn	14,55 b	24,20 a	34,70 b	49,26 a	40,13 a	23,65 b
Mn	30,18 a	24,93 a	46,01 a	46,91 a	39,37 a	33,24 a
B	8,18 a	11,24 a	21,29 a	28,89 a	22,38 a	19,79 a
	Galho		Lenho		Tronco	
N	11,22 a	12,90 a	24,96 a	23,20 a	44,82 a	36,52 b
P	13,45 a	12,66 a	25,12 a	47,34 b	54,15 a	61,56 a
K	11,67 b	19,84 a	52,18 a	45,83 a	76,01 a	64,00 b
Ca	21,94 a	23,43 a	22,50 a	16,27 b	62,21 a	56,91 a
Mg	15,47 a	18,08 a	28,95 b	37,49 a	64,68 a	63,61 a
S	13,31 a	16,48 a	48,57 a	46,35 a	63,54 a	58,00 a
Cu	20,68 a	21,59 a	33,77 a	34,80 a	50,44 a	47,80 a
Fe	10,23 a	9,02 a	56,44 a	66,60 a	81,38 a	84,68 a
Zn	20,15 a	25,06 a	25,17 a	27,09 a	65,30 b	50,74 a
Mn	15,83 a	21,98 a	14,62 a	19,85 a	53,99 a	53,09 a
B	13,11 a	17,64 a	56,34 a	51,32 a	78,71 a	71,11 a

As médias seguidas da mesma letra (na horizontal) não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, pelo teste F.

Porém, na copa os maiores valores foram observados para o plantio seminal e no tronco para o clonal. Sendo assim, o silvicultor terá que ter maior atenção no momento da

reposição desses nutrientes, principalmente de potássio no plantio clonal, em virtude da grande proporção desse nutriente no tronco (Tabela 26).

Ao verificarmos a partição do conteúdo de nutriente, é possível constatar que uma quantidade considerável de nutriente é alocada para a casca, sobretudo para o plantio clonal, e que essas diferenças são estatisticamente diferentes para os seguintes nutrientes: N, K, Mg, S e Zn. E considerando-se que o plantio clonal, possivelmente apresenta um ciclo de corte mais curto, existe a tendência do tronco ser colhido com uma maior quantidade de nutriente da área. Pois, o período para atuação da ciclagem bioquímica, isto é, a translocação de nutrientes na planta, dos tecidos mais velhos para os mais novos, seria reduzida.

Esses resultados levam a concluir que a exigência nutricional para estabelecimento de um plantio clonal, é bem mais elevada comparada ao seminal, e que isso, certamente exigirá do silvicultor, o emprego de distintas técnicas de manejo, sobretudo, de fertilização, para essas diferentes formas de propagação.

Dessa forma, uma alternativa para reduzir a exportação de nutrientes do sítio, seria a realização do descascamento do tronco na área, com o abandono da casca no solo, para garantir a manutenção dos ciclos futuros. Esse tipo de manejo possibilitaria uma retenção de cerca de 39 % (Ca), 35 % (Mg), 29 % (P), 23 % (K), 19 % (N) e 14 % (S), para plantio clonal e 40 % (Ca), 26 % (Mg), 18 % (K), 14 % (P), 13 % (N) e 11% (S), para plantio seminal, no sítio explorado (Tabela 26). Com isso, aquelas regiões que apresentam solos pobres em cálcio, conseguirão assegurar a produtividade por mais tempo (Teixeira, 1987).

Para eficiência de utilização de nutrientes, foi determinado índice de utilização nutricional da folha e copa, calculado da seguinte maneira: (matéria seca da parte aérea, tronco ou lenho / conteúdo de nutriente na folha e copa) e os seus valores estão apresentados na Tabela 27. Levando em consideração a eficiência das folhas e copa (folhas + galhos), foi possível constatar diferenças estatísticas para o K, Ca, Zn e Mn, com exceção do K para produção do lenho.

Percebe-se que, de maneira geral, o clone é mais eficiente na utilização de nutrientes na folha, para produção de parte aérea, tronco e lenho, apresentando a seguinte ordem para macronutrientes: $P > S > Mg > K > Ca > N$ e $Zn > Cu > B > Mn > Fe$ para micronutrientes. E que as diferenças de utilização de nutrientes pelo clone, apresentam magnitude de: 20 % (N), 18 % (P), 39 % (K) e 68 % (Ca), comparado ao seminal, para produção de parte aérea, por exemplo (Tabela 27).

Também, foi calculado o CUB (Coeficiente de Utilização Biológica) integralizado, que corresponde a eficiência de utilização de um dado nutriente na parte aérea, na conversão em biomassa de lenho ou tronco, que é obtido do seguinte modo: (biomassa do componente / quantidade do nutriente requerida na parte aérea).

Tabela 27. Índice de utilização nutricional da folha e da copa para produção de biomassa, em plantios clonais e seminais de teca, em Nova Maringá – MT

Nutriente	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal
Biomassa do Componente / Conteúdo de nutriente na folha						
	Parte aérea		Tronco		Lenho	
N	770 a	640 a	634 a	503 a	548 a	440 a
P	14464 a	12240 a	11895 a	9686 a	10287 a	8468 a
K	2158 a	1549 b	1778 a	1220 b	1535 a	1066 a
Ca	1996 a	1188 b	1642 a	914 b	1420 a	799 b
Mg	3608 a	3706 a	2967 a	2869 a	2567 a	2507 a
S	6974 a	6061 a	5735 a	4756 a	4959 a	4160 a
Cu	1462 a	1551 a	1201 a	1220 a	1037 a	1067 a
Fe	215 a	275 a	177 a	217 a	153 a	190 a
Zn	1113 a	681 b	915 a	532 b	792 a	466 b
Mn	503 b	1349 a	413 b	1028 a	358 b	875 a
B	857 a	666 a	706 a	529 a	610 a	463 a
Biomassa do Componente / Conteúdo de nutriente na copa						
	Parte aérea		Tronco		Lenho	
N	608 a	510 a	500 a	402 a	432 a	352 a
P	10058 a	8169 a	8265 a	6476 a	7146 a	5656 a
K	1028 a	721 b	846 a	572 b	731 a	500 b
Ca	802 a	546 b	659 a	435 b	570 a	381 b
Mg	1956 a	1869 a	1606 a	1475 a	1389 a	1291 a
S	4291 a	3803 a	3528 a	3023 a	3048 a	2646 a
Cu	828 a	915 a	679 a	720 a	586 a	630 a
Fe	99 a	123 a	81 a	100 a	71 a	88 a
Zn	443 a	332 b	363 a	263 b	314 a	230 b
Mn	313 b	527 a	257 b	406 a	222 b	353 a
B	319 a	280 a	262 a	226 a	227 a	198 a

As médias seguidas da mesma letra (na horizontal) não diferem estatisticamente ao nível de 10% de probabilidade, pelo teste F.

Para macronutrientes: Biomassa (kg/árvore)/Conteúdo (kg/árv)

Para micronutrientes: Biomassa (kg/árvore)/Conteúdo (g/árv).

Quanto maior o valor encontrado, mais eficiente é o tipo de propagação, na conversão do nutriente na parte aérea em biomassa de lenho e tronco. Deste modo, esse tipo de índice

fornece uma informação distinta do calculado anteriormente, em virtude do valor ser mais prático para o silvicultor, pois a partir de uma meta de produtividade, é possível ter uma noção da quantidade de nutriente exigida pelo plantio (Tabela 28).

Tabela 28. Coeficiente de utilização biológico integralizado (CUB) para produção de lenho ^{1/} e tronco^{2/}, em plantios clonais e seminais de teca, no município de Nova Maringá – MT

Nutriente	Clonal	Seminal	Clonal	Seminal
	Para Produção de Lenho		Para Produção de Tronco	
N	231 a	216 a	267 a	247 a
P	3125 a	2039 b	3612 a	2349 b
K	170 a	161 a	197 a	185 a
Ca	212 a	152 b	245 a	174 b
Mg	482 a	438 a	557 a	501 a
S	1080 a	1020 a	1249 a	1169 a
Cu	288 a	316 a	334 a	361 a
Fe	13 a	9 a	15 a	11 a
Zn	89 a	107 a	104 a	123 a
Mn	100 b	169 a	116 b	194 a
B	47 a	46 a	54 a	53 a

Para produção de cada componente, lenho e tronco, médias seguidas da mesma letra na linha não diferem ao nível de 10% de probabilidade, pelo teste F.

^{1/}Matéria seca de lenho por árvore, em kg/Conteúdo de nutriente (kg para macronutrientes, g para micronutrientes) na parte aérea por árvore

^{2/}Matéria seca de tronco por árvore, em kg/Conteúdo de nutriente (kg para macronutrientes, g para micronutrientes) na parte aérea por árvore

As diferenças estatísticas foram verificadas para fósforo e cálcio, para produção de lenho e tronco, contudo, é possível notar que o plantio clonal é mais eficiente, na utilização de cálcio e fósforo e menos eficiente na utilização do manganês (Tabela 28). Por exemplo, enquanto o plantio clonal para produzir 3125 kg de lenho necessita de 1 kg de fósforo na parte aérea, a árvore proveniente de semente, produz apenas 2039 kg de lenho, com essa mesma quantidade de fósforo, ou seja, a parte aérea do plantio clonal é 58% mais eficiente na utilização do fósforo para produção de lenho.

Os valores de CUB integralizados apontam que os macronutrientes mais eficientemente utilizados pela parte aérea, para produção de tronco, para plantio clonal como seminal, seguem a seguinte ordem: P > S > Mg > N > Ca > K, contudo, foram observadas

diferenças estatísticas somente para P e Ca. Sendo assim, potássio, cálcio e o nitrogênio são os nutrientes que demandarão maior atenção no momento da reposição de nutrientes nos dois povoamentos, devido sua baixa eficiência de utilização, devendo-se priorizar significativas quantidades desses nutrientes no momento da fertilização.

4 - CONCLUSÕES

A partição de biomassa e de nutrientes minerais para a copa em povoamentos clonais de teca, decresce com a idade das árvores, enquanto para o lenho aumenta, e não é influenciada pela classe de produtividade das árvores.

Foram obtidas equações alométricas úteis à estimação da acumulação de biomassa e de nutrientes minerais em função do *dap* das árvores clonais.

O plantio clonal apresentou maior crescimento volumétrico e de biomassa de parte aérea e dos seus componentes, com a exceção dos galhos, comparado ao plantio seminal.

O plantio clonal apresentou maior eficiência de utilização de P e Ca, para produção de tronco e lenho, comparado ao plantio seminal.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico 2013**. Ano base 2012. Brasília, 2013. 148 p.
- ALCÂNTARA, B. K. **Caracterização da diversidade genética de teca (*Tectona grandis*) de diferentes procedências usando marcadores microssatélites**. 2009. 92f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
- ALVARADO, A. Nutrición y fertilización de la teca. **Informaciones Agronómicas (Instituto de la Potasa y el Fósforo)**. n. 61, p. 1-8, 2006.
- ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; DIAS, L. E.; OLIVEIRA, J. A. Determinação e uso de fósforo remanescente. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 25, p. 27-33, 2000.
- ANGELI, A. *Tectona grandis* (Teca). IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Departamento de Ciências Florestais. ESALQ/USP, 2003.
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; AYANZ SANMIGUEL, A. Equações para a estimativa de peso da biomassa aérea da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) na idade de corte. Embrapa Florestas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p.37-49, Jan./Dez. 1995.
- BEHLING, M. **Nutrição, partição de biomassa e crescimento de povoamentos de teca em Tangará da Serra – MT**. 2009. 176p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- BINOTI, D. H. B.; LEITE, H. G.; GUIMARÃES, D. P.; SILVA, M. L. M.; GARCIA, S. L. R.; FARDIN, L. P. Eficiência das funções Weibull e Hiperbólica para descrição de distribuições diamétricas de povoamentos de *Tectona grandis*. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 299-306, 2011.
- BOUVET, A.; NGUYEN-THE, N.; MELUN, F. Nutrient concentration and allometric models for hybrid eucalyptus planted in France. **Annals of forest science**, v. 70, n. 3, p. 251-260, 2013.
- BRAGA, J. M.; DEFFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e plantas. *Ceres*, 21: 73-85, 1974.
- BREMMER, J. M. Nitrogen total. In: SPARKS, D. L., ed. *Methods of soil analysis*. Madison: America Society of Agronomy, p. 1085-1121, 1996.
- CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres, MT: Cáceres Florestal, 1997. 30p.

- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; SANTOS, E. M.; TEDESCO, N.; PEREIRA, J. C. Estimativa do conteúdo de nutrientes em um povoamento jovem de *Acacia mearnsii* De Wild. estabelecido na região sul do Brasil. **Floresta**, v. 29, n. 12, 1999.
- CALDEIRA, M. V. W.; RONDON NETO, R. M.; SCHUMACHER, M. V. Avaliação da eficiência nutricional de três procedências australianas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 615-620, 2002.
- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. Mensuração Florestal: perguntas e respostas. Editora UFV. Viçosa. 4. Ed. Atual. ampl. 2013. 605. :il.
- CENTENO, J. C. The management of teak plantations. **ITTO Tropical Forest Update**, v. 7, n. 2, p. 10-12, 1997.
- COSTA, R. B.; RESENDE, M. D. V. Experimentação e seleção no melhoramento genético de teca (*Tectona grandis* Lf). **Flor. Amb**, v. 14, p. 76-92, 2007.
- COSTA, R. B; RESENDE, M. D. V. Melhoramento de Espécies Alternativas para o Centro Oeste-Teca. Embrapa, 15 p. 2001.
- FAVARE, L. G.; GUERRINI, I. A.; BACKES, C. Níveis crescentes de saturação por bases e desenvolvimento inicial de teca em um Latossolo de textura média. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 693-702, 2012.
- FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C.; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* Lf): principais perguntas do futuro empreendedor florestal**. Rio Branco: Documentos 65, Embrapa Acre, 2005. 88p.
- FLORESTECA**. Resumo do plano de manejo de povoamento de teca. Disponível em: <http://www.floresteca.com.br>>. Acesso em: 10 maio 2014.
- IBGE. Estado de Mato Grosso – Pedologia. Mapa exploratório de solos. <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos/solos> >. Acesso em :10 abril 2015.
- KADEBA, O. Growth and nutrient accumulation by *Pinus caribaea* on three savanna sites in northern Nigeria. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 49, n. 2, p. 139-147, 1994.
- KRAENZEL, M.; CASTILLO, A.; MOORE, T.; POTVIN, C. Carbon storage of harvest-age teak (*Tectona grandis*) plantations, Panama. **Forest Ecology and Management**, n.173, p.213-225, 2003.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eachborn. República Federal da Alemanha. 1990. 343p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos, SP RiMa. 2004. 531p.

- 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, Lavras**, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional; princípios e aplicações**. 1997. 2 ed., 319 p.
- MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3 ed. 486 p. Editora UFV, 2009.
- MATRICARDI, W. A. T. **Efeitos dos fatores do solo sobre o desenvolvimento da teca (*Tectona grandis* L.f.) cultivada na Grande Cáceres – Mato Grosso**. 1989. 135 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). USP/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- MELLO, S. L. M.; GONÇALVES, J. L. M.; OLIVEIRA, L. E. G. Características do sistema radicular de povoamentos de eucaliptos propagados por sementes e estacas. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, SP, n. 54, p. 17-28, dez. 1998.
- MIRANDA, M. C. **Caracterização morfológica e avaliação do desenvolvimento inicial de clones de teca (*Tectona grandis* L.f.)**. 2013. 80p. Dissertação (Ciências Florestais e Ambientais) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- MOLICA, S. G. **Produção de biomassa e eficiência nutricional de híbridos interespecíficos de eucalipto em duas regiões bioclimáticas de Minas Gerais**. 1992, 120p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MONTEUUIS, O. & MAÎTRE, H. Advances in teak cloning. The International Tropical Timber Organization (ITTO) **Tropical Forest Update**.17/3 2007.
- MOURA, R. G. **Coleobrocas (Insecta: Coleoptera) associadas à madeira de *Tectona grandis* Linn. f (Lamiaceae)**. 2007. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- MURILLO, O.; WRIGHT, J.; MONTEUUIS, O.; MONTENEGRO, F. Mejoramiento genético de la teca en América Latina. In: CAMINO, R.; MORALES, J. P. **Las plantaciones de teca em América Latina: Mitos y realidades**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 2013, p.86-113.
- MURILLO, R.; ALVARADO, A.; VERJANS, J. M. Concentración foliar de nutrimentos en plantaciones de teca en la cuenca del Canal de Panamá. **Agronomía costarricense**, 2014.
- NEVES, E. J. M.; MARTINS, E. G.; REISSMANN, C. B. Deposição de serapilheira e de nutrientes de duas espécies da Amazônia. **Boletim Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 43, p. 47-60, jul./dez. 2001.

- OLIVEIRA, B. R. U. Dendrocronologia e análise da variação radial da densidade do lenho de árvores de *Tectona grandis* L.f., do município de Cáceres, MT. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, 68 p. 2011.
- OLIVEIRA, J. R. V. **Sistema para cálculo de balanço nutricional e recomendação de calagem e adubação de povoamentos de teca-Nutriteca**. 2003. 76p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- OLIVEIRA, L. C.; ANGELI, A.; STAPE, J. L. Teca é a nova opção na indústria mundial. **Revista da Madeira**, v.18, n.106, p.81-86, 2007.
- PAES, J. B.; MELO, R. R.; LIMA, C. R.; OLIVEIRA, E. Resistência natural de sete madeiras ao cupim subterrâneo (*Nasutitermes corniger* Motsch.) em ensaio de preferência alimentar. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 57-62, 2007.
- PANDEY, D. & BROWN, C. Teak: a global overview. **Unasylva**, Rome, v. 51, n. 201, p.3-13, 2000.
- PANDEY, D.; BROWN, C. La teca: una visión global. **Unasylva (FAO)**, 2000.
- PEREIRA, A. R. **Biomassa e ciclagem de nutrientes minerais em povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla* em região de cerrado**.1990. Tese (Doutorado em solos e nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1990.
- PEREIRA, A. R.; ANDRADE, D. C.; LEAL, P. G. L.; TEIXEIRA, N. C. S. Produção de biomassa e remoção de nutrientes em povoamentos de *Eucalyptus citriodora* e *E. saligna* cultivados na região de cerrado de Minas Gerais. **Floresta**, v. 15, n. 12, 1984.
- PONTES, M. S. **Parametrização do modelo 3-PG para teca (*Tectona grandis* L.f) e dos sistemas FERTI-UFV e NUTRI-UFV para subsidiar o seu manejo nutricional**.2011. 79p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- RAPOSO, A.; JUNIOR, P. C. P. F.; TEIXEIRA, R. B.; PEREIRA, J. E. S. Produção de mudas de teca por micropropagação. Circular Técnica, 56. 2010.
- REIS, C. A. F.; PALUDZYSZYN FILHO, E. **Estado da arte de plantios com espécies florestais de interesse para o Mato Grosso**. Colombo, PR: Documentos 215, Embrapa Florestas. 2011.
- REIS, M. G. F.; BARROS, N. F. Ciclagem de nutrientes em plantios de eucalipto. In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. (eds) Relação solo-eucalipto. Viçosa: Ed. Folha de Viçosa, 1990. p. 265-301.
- Revista da madeira (REMADE). **Melhoramento genético e clonagem de teca**. Ed. 118, Março, 2009.

Revista da madeira (REMADE). **Mudas clonais Proteca**. Ed. 136, Julho, 2013.

ROSA, T. F. R.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; DA SILVA, R. G. Concentração e acúmulo de nutrientes em povoamentos de teca no estado de Mato Grosso, Brasil. **Cerne**, v. 21, n. 1, p. 51-57, 2015.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BALBINOT, R. Determinação do ponto de amostragem para a quantificação de micronutrientes em acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Floresta**, v. 39, n. 1, 2009.

SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BALBINOT, R. Determinação do ponto de amostragem para a quantificação de macronutrientes em *Acacia mearnsii* DE WILD. **Floresta**, v. 40, n. 1, 2010.

SANQUETTA, C. R.; BHELING, A.; CORTE, A. P. D.; SIMON, A.; PSCHIEDT, H.; RUZA, M. S.; MOCHIUTTI, S. Estoques de biomassa e carbono em povoamentos de acácia negra em diferentes idades no Rio Grande do Sul. **Scientia Forestalis** Piracicaba, SP, v. 42, n. 103, p. 361-370, set. 2014.

SANTANA, R. C.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; LEITE, H. G.; COMERFORD, N. B. Alocação de nutrientes em plantios de eucalipto no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 2723-2733, 2008.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; RODRIGUES, L. M.; SANTOS, E. M. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 791-798, 2003.

SCHUMACHER, M. V.; WITSCHORECK, R.; CALIL, F. N. ; LOPES, V. G. et al. Biomassa e nutrientes no corte raso de um povoamento de *Pinus taeda* L. de 27 anos de idade em Cambará do Sul-RS. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 2, p. 321-332, 2013.

SILVA, P. H. M.; ANGELI, A. Implantação e Manejo de Florestas Comerciais. Documentos Florestais, nº 18, Maio de 2006.

SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZEMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no Estado de Mato Grosso. **Nativa**, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre, RS, 5 ed..954 p. Editora Artmed. 2013.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.; BOHNEN, H. Análise de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174 p. (Boletim técnico, 5).

- TEIXEIRA, J. L. **Conteúdo de nutrientes e produção de eucalipto em diferentes ambientes do Rio Doce-MG**. 1987. 70f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1987.
- TEWARI, V. P.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, J. G.; GARCÍA, O. Developing a dynamic growth model for teak plantations in India. **Forest Ecosystems**, v. 1, n. 1, p. 9, 2014.
- TSUKAMOTO FILHO, A. A.; SILVA, M. L.; COUTO, L.; MÜLLER, M. D. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, v. 27, n. 4, 2003.
- VALE, A.T.; MOURA, V. P. G.; MARTINS, I. S.; RESENDE, D. C. A. Densidade básica média em função da profundidade de penetração do pino do "pilodyn" e da classe diamétrica e variação axial da densidade básica em *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 19, n. 1, p. 80-91, 1995.
- VIERA, M.; SCHUMACHER, M. V. Teores e aporte de nutrientes na serapilheira de *Pinus taeda* L., e sua relação com a temperatura do ar e pluviosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 85-94, 2010.
- VIERA, M.; SCHUMACHER, M. V.; TRÜBY, P.; ARAÚJO, E. F. Biomassa e nutrientes em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus*, em Eldorado do Sul-RS. Santa Maria, RS, **Ecologia e Nutrição Florestal-ENFLO**, v. 1, n. 1, p. 1-13, jan./abril., 2014.
- VOGEL, H. L. M.; SCHUMACHER, M. V.; TRÜBY, P. Biomassa e macronutrientes de uma Floresta Estacional Decidual em Itaara-RS, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 99-105, 2013.
- VOGEL, H. L. M.; SCHUMACHER, M. V.; TRÜBY, P. Quantificação da biomassa em uma floresta estacional decidual em Itaara, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, SC, v. 16, n. 4, out/dez, p. 419-425, 2006.
- WANNENG, P. X.; OZARSKA, B.; DAIAN, M. S. Physical properties of *Tectona grandis* grown in Laos. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 26, n. 3, p. 389-396, 2014.
- WHITE, K. J. Teak: some aspects of research and development. **RAPA publication**, n. 17, 1991.
- WITSCHORECK, R. **Biomassa e nutrientes no corte raso de um povoamento de *Pinus taeda* L. de 17 anos de idade no município de Cambará do Sul-RS** 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

6 – ANEXOS

Tabela 1. Resultados de análise química do solo sob plantio clonal de teca, aos 15 meses, no município de Nova Maringá – MT

Amostra	Prof.	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO	P-Rem
	cm	H ₂ O	---	mg/dm ³ ---	-----	-----	-----	cmol/dm ³ -----	-----	-----	-----	-----	%-----	-----	mg/L
1	0-20	5,25	5,00	15,00	1,06	0,50	0,00	3,00	1,60	1,60	4,60	34,80	0,00	1,28	35,50
	20-40	4,99	1,10	8,00	0,52	0,19	0,30	3,10	0,73	1,03	3,83	19,10	29,10	0,77	32,60
	40-60	5,31	0,50	9,00	0,48	0,12	0,30	2,80	0,62	0,92	3,42	18,10	32,60	0,77	27,20
2	0-20	5,64	4,60	23,00	0,95	0,35	0,00	1,70	1,36	1,36	3,06	44,40	0,00	1,41	35,30
	20-40	5,79	1,40	17,00	0,65	0,32	0,00	3,10	1,01	1,01	4,11	24,60	0,00	1,02	28,10
	40-60	5,48	1,00	35,00	0,37	0,12	0,30	2,60	0,58	0,88	3,18	18,20	34,10	0,64	30,00
3	0-20	5,17	4,80	17,00	1,42	0,64	0,00	2,50	2,10	2,10	4,60	45,70	0,00	1,66	33,70
	20-40	5,49	1,30	22,00	0,44	0,15	0,00	2,60	0,65	0,65	3,25	20,00	0,00	1,02	29,40
	40-60	5,28	0,50	11,00	0,43	0,13	0,20	2,60	0,59	0,79	3,19	18,50	25,30	0,77	27,60
Média	0-20	5,35	4,80	18,33	1,14	0,50	0,00	2,40	1,69	1,69	4,09	41,63	0,00	1,45	34,83
	20-40	5,42	1,27	15,67	0,54	0,22	0,10	2,93	0,80	0,90	3,73	21,23	9,70	0,94	30,03
	40-60	5,36	0,67	18,33	0,43	0,12	0,27	2,67	0,60	0,86	3,26	18,27	30,67	0,73	28,27

Métodos: P, K: Mehlich-1; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; MO: Walkey e Black; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

Tabela 2. Resultados de análise química do solo sob plantio clonal de teca, aos 51 meses, no município de Nova Maringá – MT

Amostra	Prof.	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO	P-Rem
	cm	H ₂ O	---	mg/dm ³ ---	cmol _c /dm ³ -----					-----			%		-----
1	0-20	6,07	2,70	4,00	3,98	0,48	0,00	1,80	4,47	4,47	6,27	71,30	0,00	1,41	27,90
	20-40	5,41	0,60	4,00	0,55	0,22	0,30	1,80	0,78	1,08	2,58	30,20	27,80	0,64	28,40
	40-60	5,00	0,50	3,00	0,38	0,13	0,10	2,50	0,52	0,62	3,02	17,20	16,10	0,51	27,40
2	0-20	5,11	0,70	5,00	1,04	0,42	0,10	3,50	1,47	1,57	4,97	29,60	6,40	1,41	33,00
	20-40	4,66	0,40	4,00	0,31	0,16	0,50	4,00	0,48	0,98	4,48	10,70	51,00	0,77	32,70
	40-60	4,91	0,30	4,00	0,27	0,10	0,40	2,80	0,38	0,78	3,18	11,90	51,30	0,51	31,50
3	0-20	5,36	1,50	4,00	0,85	0,35	0,30	3,00	1,21	1,51	4,21	28,70	19,90	0,77	33,00
	20-40	6,00	2,80	9,00	3,20	0,58	0,00	2,50	3,80	3,80	6,30	60,30	0,00	1,79	33,40
	40-60	5,10	0,60	4,00	0,49	0,14	0,40	3,30	0,64	1,04	3,94	16,20	38,50	0,77	31,70
Média	0-20	5,51	1,63	4,33	1,96	0,42	0,13	2,77	2,38	2,52	5,15	43,20	8,77	1,20	31,30
	20-40	5,36	1,27	5,67	1,35	0,32	0,27	2,77	1,69	1,95	4,45	33,73	26,27	1,07	31,50
	40-60	5,00	0,47	3,67	0,38	0,12	0,30	2,87	0,51	0,81	3,38	15,10	35,30	0,60	30,20

Métodos: P, K: Mehlich-1; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; MO: Walkey e Black; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

Tabela 3. Resultados de análise química do solo sob plantio clonal e seminal de teca, aos 65 meses, no município de Nova Maringá – MT

Amostra	Prof. cm	pH H ₂ O	P --- mg/dm ³ ---	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al cmol _c /dm ³	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO	P-Rem
													%		mg/L
1	0-20	5,88	1,60	6,00	1,41	0,47	0,00	2,50	1,90	1,90	4,40	43,20	0,00	1,41	34,80
	20-40	5,20	0,60	4,00	0,44	0,16	0,40	3,10	0,61	1,01	3,71	16,40	39,60	0,90	31,50
	40-60	5,43	0,50	2,00	0,35	0,12	0,50	2,30	0,48	0,98	2,78	17,30	51,00	0,64	31,30
2	0-20	5,09	1,80	6,00	1,99	0,62	0,00	2,10	2,63	2,63	4,73	55,60	0,00	1,28	34,50
	20-40	5,66	0,50	4,00	0,78	0,37	0,00	1,80	1,16	1,16	2,96	39,20	0,00	0,38	33,30
	40-60	5,13	0,50	3,00	0,40	0,21	0,30	2,50	0,62	0,92	3,12	19,90	32,60	0,51	34,60
3	0-20	4,89	3,60	9,00	3,09	0,64	0,00	1,70	3,75	3,75	5,45	68,80	0,00	1,28	37,60
	20-40	5,11	0,60	8,00	1,08	0,41	0,00	1,80	1,51	1,51	3,31	45,60	0,00	0,90	34,90
	40-60	5,28	0,50	5,00	0,39	0,20	0,20	2,60	0,60	0,80	3,20	18,70	25,00	0,64	33,30
Média	0-20	5,29	2,33	7,00	2,16	0,58	0,00	2,10	2,76	2,76	4,86	55,87	0,00	1,32	35,63
	20-40	5,32	0,57	5,33	0,77	0,31	0,13	2,23	1,09	1,23	3,33	33,73	13,20	0,73	33,23
	40-60	5,28	0,50	3,33	0,38	0,18	0,33	2,47	0,57	0,90	3,03	18,63	36,20	0,60	33,07

Métodos: P, K: Mehlich-1; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; MO: Walkey e Black; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

Tabela 4. Resultados de análise química do solo sob plantio clonal de teca, aos 75 meses, no município de Nova Maringá – MT

Amostra	Prof. cm	pH H ₂ O	P --- mg/dm ³ ---	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al cmol _c /dm ³	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO	P-Rem
													%		mg/L
1	0-20	5,74	3,50	17,00	1,08	0,49	0,00	2,60	1,61	1,61	4,21	38,20	0,00	1,54	32,60
	20-40	5,54	0,70	9,00	0,70	0,20	0,20	2,50	0,92	1,12	3,42	26,90	17,90	0,90	28,90
	40-60	5,18	0,80	8,00	0,38	0,12	0,30	3,60	0,52	0,82	4,12	12,60	36,60	0,77	25,70
2	0-20	4,69	1,90	13,00	1,01	0,42	0,00	3,00	1,46	1,46	4,46	32,70	0,00	1,54	31,70
	20-40	4,74	0,60	6,00	0,58	0,20	0,30	2,80	0,80	1,10	3,60	22,20	27,30	1,02	28,30
	40-60	5,92	0,50	4,00	0,45	0,14	0,40	2,60	0,60	1,00	3,20	18,70	40,00	0,77	25,40
3	0-20	5,33	2,30	9,00	4,18	0,46	0,00	1,30	4,66	4,66	5,96	78,20	0,00	1,28	26,60
	20-40	5,53	0,60	6,00	0,96	0,19	0,10	2,50	1,17	1,27	3,67	31,90	7,90	0,90	24,20
	40-60	5,10	0,60	7,00	0,78	0,26	0,00	2,50	1,06	1,06	3,56	29,80	0,00	0,90	29,40
Média	0-20	5,25	2,57	13,00	2,09	0,46	0,00	2,30	2,58	2,58	4,88	49,70	0,00	1,45	30,30
	20-40	5,27	0,63	7,00	0,75	0,20	0,20	2,60	0,96	1,16	3,56	27,00	17,70	0,94	27,13
	40-60	5,40	0,63	6,33	0,54	0,17	0,23	2,90	0,73	0,96	3,63	20,37	25,53	0,81	26,83

Métodos: P, K: Mehlich-1; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; MO: Walkey e Black; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

Tabela 5. Resultados de análise química do solo sob plantio seminal de teca, aos 75 meses, no município de Nova Maringá – MT

Amostra	Prof. cm	pH H ₂ O	P --- mg/dm ³ ---	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al cmol _c /dm ³	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO	P-Rem
													%		mg/L
1	0-20	5,58	4,10	11,00	1,39	0,71	0,00	1,50	2,13	2,13	3,63	58,70	0,00	1,66	32,60
	20-40	6,05	1,00	13,00	0,91	0,22	0,00	2,00	1,16	1,16	3,16	36,70	0,00	0,77	30,60
	40-60	5,29	0,80	14,00	0,84	0,20	0,00	2,10	1,08	1,08	3,18	34,00	0,00	0,77	30,70
2	0-20	5,16	3,20	12,00	2,09	0,64	0,00	1,50	2,76	2,76	4,26	64,80	0,00	1,28	32,80
	20-40	5,85	0,80	14,00	0,89	0,23	0,00	2,60	1,16	1,16	3,76	30,90	0,00	0,90	29,70
	40-60	5,27	0,80	12,00	0,77	0,22	0,00	1,80	1,02	1,02	2,82	36,20	0,00	0,90	29,20
3	0-20	5,31	4,60	8,00	2,53	0,60	0,00	2,60	3,15	3,15	5,75	54,80	0,00	1,54	31,30
	20-40	5,22	1,20	6,00	1,08	0,26	0,00	2,60	1,36	1,36	3,96	34,30	0,00	1,15	30,40
	40-60	5,41	0,60	6,00	0,58	0,18	0,10	3,10	0,78	0,88	3,88	20,10	11,40	0,90	25,00
Média	0-20	5,35	3,97	10,33	2,00	0,65	0,00	1,87	2,68	2,68	4,55	59,43	0,00	1,49	32,23
	20-40	5,71	1,00	11,00	0,96	0,24	0,00	2,40	1,23	1,23	3,63	33,97	0,00	0,94	30,23
	40-60	5,32	0,73	10,67	0,73	0,20	0,03	2,33	0,96	0,99	3,29	30,10	3,80	0,86	28,30

Métodos: P, K: Mehlich-1; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; MO: Walkey e Black; P-rem: Alvarez V. et al. (2000).

Tabela 6. Equações ^{1/} para o volume (m³/árvore) de tronco e de lenho de árvores clonais de teca, de diferentes classes de produtividade, em função da diâmetro à 1,30 m de altura do solo (*dap*, Y em cm) em Nova Maringá, Mato Grosso

Classe de Produtividade	Equação	R ²
Volume de Tronco (Y, m ³ /árvore)		
Inferior	Log Y = -3,9192 + 2,5143*** Log X	0,998**
Média	Log Y = -3,9083 + 2,5204*** Log X	0,998***
Superior	Log Y = -3,8358 + 2,4156** Log X	0,994**
Geral	Log Y = -3,8889 + 2,4826*** Log X	0,996***
Volume de Lenho (Y, m ³ /árvore)		
Inferior	Log Y = -3,9008 + 2,3954*** Log X	0,999**
Média	Log Y = -3,9020 + 2,4189*** Log X	0,999***
Superior	Log Y = -3,8619 + 2,3534*** Log X	0,997**
Geral	Log Y = -3,8892 + 2,3893*** Log X	0,999***

1/ Para cada componente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 7. Equações alométricas^{1,2/} para produção de biomassa (Y, em kg/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Componente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
Parte Aérea	Inferior	$\text{Log Y} = -1,2214 + 2,4439^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Média	$\text{Log Y} = -1,2746 + 2,4893^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Superior	$\text{Log Y} = -1,2642 + 2,4520^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Geral	$\text{Log Y} = -1,2471 + 2,4561^{***} \text{ Log X}$	0,998***
Tronco	Inferior	$\text{Log Y} = -1,5360 + 2,6069^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Média	$\text{Log Y} = -1,5680 + 2,6388^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Superior	$\text{Log Y} = -1,4822 + 2,5387^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Geral	$\text{Log Y} = -1,5285 + 2,5933^{***} \text{ Log X}$	0,998***
Lenho	Inferior	$\text{Log Y} = -1,6307 + 2,6298^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Média	$\text{Log Y} = -1,7007 + 2,7010^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Superior	$\text{Log Y} = -1,6170 + 2,5895^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Geral	$\text{Log Y} = -1,6480 + 2,6361^{***} \text{ Log X}$	0,998***

1/ Para cada componente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 8. Equações alométricas^{1,2/} para conteúdos de macronutrientes na parte aérea (Y, em g/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
N	Inferior	$\text{Log Y} = 0,0027 + 1,9159^{**} \text{ Log X}$	0,996**
	Média	$\text{Log Y} = - 0,0468 + 1,9150^{*} \text{ Log X}$	0,995**
	Superior	$\text{Log Y} = 0,0142 + 1,8720^{***} \text{ Log X}$	0,966**
	Geral	$\text{Log Y} = - 0,0060 + 1,8965^{***} \text{ Log X}$	0,995***
P	Inferior	$\text{Log Y} = -1,0223 + 1,8002^{**} \text{ Log X}$	0,996**
	Média	$\text{Log Y} = - 0,8530 + 1,6585^{***} \text{ Log X}$	0,998**
	Superior	$\text{Log Y} = - 1,0749 + 1,8422^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Geral	$\text{Log Y} = - 0,9819 + 1,7663^{***} \text{ Log X}$	0,995***
K	Inferior	$\text{Log Y} = - 0,0875 + 2,0312^{**} \text{ Log X}$	0,991**
	Média	$\text{Log Y} = - 0,2350 + 2,1497^{**} \text{ Log X}$	0,992**
	Superior	$\text{Log Y} = 0,0215 + 1,9410^{***} \text{ Log X}$	0,985***
	Geral	$\text{Log Y} = - 0,1050 + 2,0434^{***} \text{ Log X}$	0,966***
Ca	Inferior	$\text{Log Y} = - 0,1790 + 2,0287^{**} \text{ Log X}$	0,982**
	Média	$\text{Log Y} = - 0,2729 + 2,1464^{**} \text{ Log X}$	0,995**
	Superior	$\text{Log Y} = -0,4473 + 2,2361^{***} \text{ Log X}$	0,998***
	Geral	$\text{Log Y} = - 0,2817 + 2,1243^{***} \text{ Log X}$	0,989***
Mg	Inferior	$\text{Log Y} = - 0,7195 + 2,2050^{***} \text{ Log X}$	0,996**
	Média	$\text{Log Y} = - 0,8202 + 2,2978^{***} \text{ Log X}$	0,997**
	Superior	$\text{Log Y} = - 1,0198 + 2,4089^{***} \text{ Log X}$	0,996**
	Geral	$\text{Log Y} = - 0,8297 + 2,2859^{***} \text{ Log X}$	0,993***
S	Inferior	$\text{Log Y} = - 0,9955 + 2,1391^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Média	$\text{Log Y} = - 1,0334 + 2,1583^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Superior	$\text{Log Y} = -1,1074 + 2,1978^{***} \text{ Log X}$	0,999***
	Geral	$\text{Log Y} = -1,0348 + 2,1561^{***} \text{ Log X}$	0,998***

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 9. Equações alométricas^{1,2/} para conteúdos de micronutrientes na parte aérea (Y, em mg/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
Cu	Inferior	$\text{Log Y} = -0,3978 + 2,1036^{**} \text{ Log X}$	0,990 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,5804 + 2,3166^{**} \text{ Log X}$	0,993 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,5572 + 2,2408^{**} \text{ Log X}$	0,993 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,5014 + 2,2134^{***} \text{ Log X}$	0,990 ^{***}
Fe	Inferior	$\text{Log Y} = 0,5239 + 2,4976^* \text{ Log X}$	0,940 [*]
	Média	$\text{Log Y} = 0,4220 + 2,6182^{**} \text{ Log X}$	0,973 [*]
	Superior	$\text{Log Y} = 0,3995 + 2,4468^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = 0,4754 + 2,4950^{***} \text{ Log X}$	0,958 ^{***}
Zn	Inferior	$\text{Log Y} = 0,0395 + 2,0769^{**} \text{ Log X}$	0,992 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,0864 + 2,2172^{**} \text{ Log X}$	0,993 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,1069 + 2,2024^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,0422 + 2,1595^{***} \text{ Log X}$	0,994 ^{***}
Mn	Inferior	$\text{Log Y} = 0,0561 + 2,2734^* \text{ Log X}$	0,898 [*]
	Média	$\text{Log Y} = 0,2799 + 2,0757^{**} \text{ Log X}$	0,965 [*]
	Superior	$\text{Log Y} = 0,5455 + 1,8353^* \text{ Log X}$	0,920 [*]
	Geral	$\text{Log Y} = 0,2679 + 2,0772^{***} \text{ Log X}$	0,919 ^{***}
B	Inferior	$\text{Log Y} = 0,2681 + 2,1919^{**} \text{ Log X}$	0,994 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = 0,1876 + 2,2608^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Superior	$\text{Log Y} = 0,2669 + 2,1983^{***} \text{ Log X}$	0,996 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = 0,2411 + 2,2169^{***} \text{ Log X}$	0,993 ^{***}

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 10. Equações alométricas^{1,2/} para conteúdos de macronutrientes no tronco (Y, em g/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
N	Inferior	$\text{Log Y} = -0,6995 + 2,1052^{**} \text{Log X}$	0,991 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,7721 + 2,1899^{***} \text{Log X}$	0,995 ^{***}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,7082 + 2,1521^{***} \text{Log X}$	0,998 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,7302 + 2,1533^{***} \text{Log X}$	0,996 ^{***}
P	Inferior	$\text{Log Y} = -1,5564 + 1,9394^{**} \text{Log X}$	0,987 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -1,6391 + 2,0596^{**} \text{Log X}$	0,992 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -1,4907 + 1,9490^{**} \text{Log X}$	0,991 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -1,5726 + 1,9928^{***} \text{Log X}$	0,988 ^{***}
K	Inferior	$\text{Log Y} = -0,3957 + 2,1516^{**} \text{Log X}$	0,988 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,5927 + 2,3292^{**} \text{Log X}$	0,988 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,2717 + 2,0663^{***} \text{Log X}$	0,998 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,4271 + 2,1876^{***} \text{Log X}$	0,988 ^{***}
Ca	Inferior	$\text{Log Y} = -0,7260 + 2,2850^{**} \text{Log X}$	0,984 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,7885 + 2,3424^{***} \text{Log X}$	0,984 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,8494 + 2,3493^{***} \text{Log X}$	0,998 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,7758 + 2,3156^{***} \text{Log X}$	0,992 ^{***}
Mg	Inferior	$\text{Log Y} = -1,2028 + 2,4116^{**} \text{Log X}$	0,996 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -1,2466 + 2,4552^{***} \text{Log X}$	0,999 ^{***}
	Superior	$\text{Log Y} = -1,1559 + 2,3451^{***} \text{Log X}$	0,997 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -1,2006 + 2,4017^{***} \text{Log X}$	0,997 ^{***}
S	Inferior	$\text{Log Y} = -1,4824 + 2,3142^{***} \text{Log X}$	0,998 ^{***}
	Média	$\text{Log Y} = -1,5349 + 2,3851^{***} \text{Log X}$	0,997 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -1,6203 + 2,4210^{***} \text{Log X}$	0,998 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -1,5366 + 2,3669^{***} \text{Log X}$	0,997 ^{***}

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 11. Equações alométricas^{1,2/} para conteúdos de micronutrientes no tronco (Y, em mg/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
Cu	Inferior	$\text{Log Y} = -0,7170 + 2,0551^{**} \text{Log X}$	0,978*
	Média	$\text{Log Y} = -1,1004 + 2,4158^{**} \text{Log X}$	0,983**
	Superior	$\text{Log Y} = -0,7302 + 2,1186^{***} \text{Log X}$	0,999***
	Geral	$\text{Log Y} = -0,8194 + 2,2003^{***} \text{Log X}$	0,979***
Fe	Inferior	$\text{Log Y} = 0,0465 + 2,7920^{*} \text{Log X}$	0,932*
	Média	$\text{Log Y} = 0,0036 + 2,8974^{**} \text{Log X}$	0,973*
	Superior	$\text{Log Y} = 0,0853 + 2,5838^{***} \text{Log X}$	0,999***
	Geral	$\text{Log Y} = 0,0651 + 2,7354^{***} \text{Log X}$	0,950***
Zn	Inferior	$\text{Log Y} = -0,3786 + 2,2478^{**} \text{Log X}$	0,989**
	Média	$\text{Log Y} = -0,5252 + 2,4004^{**} \text{Log X}$	0,993**
	Superior	$\text{Log Y} = -0,2826 + 2,1743^{***} \text{Log X}$	0,997**
	Geral	$\text{Log Y} = -0,4006 + 2,2785^{***} \text{Log X}$	0,991***
Mn	Inferior	$\text{Log Y} = -0,7065 + 2,5967^{*} \text{Log X}$	0,921*
	Média	$\text{Log Y} = -0,5497 + 2,5095^{**} \text{Log X}$	0,991**
	Superior	$\text{Log Y} = 0,1590 + 2,1208^{**} \text{Log X}$	0,969*
	Geral	$\text{Log Y} = -0,5013 + 2,4276^{***} \text{Log X}$	0,949***
B	Inferior	$\text{Log Y} = -0,0545 + 2,3458^{**} \text{Log X}$	0,994**
	Média	$\text{Log Y} = -0,1578 + 2,4391^{***} \text{Log X}$	0,999***
	Superior	$\text{Log Y} = -0,0458 + 2,3434^{***} \text{Log X}$	0,999***
	Geral	$\text{Log Y} = -0,0860 + 2,3762^{***} \text{Log X}$	0,997***

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 12. Equações alométricas^{1,2/} para conteúdos de macronutrientes no lenho (Y, em g/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
N	Inferior	$\text{Log Y} = -0,7837 + 1,9838^{**} \text{ Log X}$	0,991 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,9185 + 2,1297^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,8634 + 2,0507^{***} \text{ Log X}$	0,996 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,8494 + 2,0507^{***} \text{ Log X}$	0,995 ^{***}
P	Inferior	$\text{Log Y} = -1,5854 + 1,6943^{**} \text{ Log X}$	0,985 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -1,6898 + 1,8881^{**} \text{ Log X}$	0,967 [*]
	Superior	$\text{Log Y} = -1,5035 + 1,6768^{**} \text{ Log X}$	0,976 [*]
	Geral	$\text{Log Y} = -1,6023 + 1,7594^{***} \text{ Log X}$	0,971 ^{***}
K	Inferior	$\text{Log Y} = -0,4858 + 2,0985^{**} \text{ Log X}$	0,994 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,6693 + 2,2749^{**} \text{ Log X}$	0,988 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,4133 + 2,0404^{***} \text{ Log X}$	0,996 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,5252 + 2,1393^{***} \text{ Log X}$	0,991 ^{***}
Ca	Inferior	$\text{Log Y} = -0,9198 + 2,0492^{***} \text{ Log X}$	0,998 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -1,1057 + 2,2553^{**} \text{ Log X}$	0,988 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -1,1968 + 2,2801^{***} \text{ Log X}$	0,997 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -1,0566 + 2,1831^{***} \text{ Log X}$	0,991 ^{***}
Mg	Inferior	$\text{Log Y} = -1,2994 + 2,1899^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Média	$\text{Log Y} = -1,4403 + 2,3536^{**} \text{ Log X}$	0,995 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -1,3080 + 2,1790^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -1,3450 + 2,2368^{***} \text{ Log X}$	0,996 ^{***}
S	Inferior	$\text{Log Y} = -1,5632 + 2,2804^{***} \text{ Log X}$	0,999 ^{***}
	Média	$\text{Log Y} = -1,6072 + 2,3574^{**} \text{ Log X}$	0,996 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -1,7300 + 2,4049^{***} \text{ Log X}$	0,998 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -1,6218 + 2,3391^{***} \text{ Log X}$	0,996 ^{***}

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.

Tabela 13. Equações alométricas^{1,2/} para conteúdos de micronutrientes no lenho (Y, em mg/árvore) em função do *dap* (X, em cm) em plantios clonais de teca em Nova Maringá, Mato Grosso

Nutriente	Classe de Produtividade	Equação	R ²
Cu	Inferior	$\text{Log Y} = -0,7645 + 1,9298^{***} \text{Log X}$	0,982 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -1,0633 + 2,3441^{**} \text{Log X}$	0,973 [*]
	Superior	$\text{Log Y} = -0,7605 + 1,9807^{***} \text{Log X}$	0,996 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,8662 + 2,0893^{***} \text{Log X}$	0,970 ^{***}
Fe	Inferior	$\text{Log Y} = -0,4516 + 3,0398^{**} \text{Log X}$	0,925 [*]
	Média	$\text{Log Y} = -0,6936 + 3,3653^{**} \text{Log X}$	0,971 [*]
	Superior	$\text{Log Y} = -0,0513 + 2,5108^{***} \text{Log X}$	0,996 ^{**}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,3945 + 2,9584^{***} \text{Log X}$	0,934 ^{***}
Zn	Inferior	$\text{Log Y} = -0,4170 + 1,9209^{***} \text{Log X}$	0,998 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,6214 + 2,2372^{**} \text{Log X}$	0,988 ^{**}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,3275 + 1,8926^{***} \text{Log X}$	0,999 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,4635 + 2,0243^{***} \text{Log X}$	0,984 ^{***}
Mn	Inferior	$\text{Log Y} = -0,7827 + 2,1386^{*} \text{Log X}$	0,901 [*]
	Média	$\text{Log Y} = -0,7667 + 2,2737^{***} \text{Log X}$	0,999 ^{***}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,2471 + 1,6924^{**} \text{Log X}$	0,969 [*]
	Geral	$\text{Log Y} = -0,6284 + 2,0543^{***} \text{Log X}$	0,933 ^{***}
B	Inferior	$\text{Log Y} = -0,1957 + 2,3518^{***} \text{Log X}$	0,996 ^{**}
	Média	$\text{Log Y} = -0,3405 + 2,4721^{***} \text{Log X}$	0,999 ^{***}
	Superior	$\text{Log Y} = -0,3202 + 2,4268^{***} \text{Log X}$	0,999 ^{***}
	Geral	$\text{Log Y} = -0,2736 + 2,4974^{***} \text{Log X}$	0,997 ^{***}

1/ Para cada nutriente, todas as equações por classe de produtividade não diferem significativamente entre si pelo teste de identidade de modelos; 2/ ***, ** e * significativo ao nível de 0,1%, 1% e 5% pelo teste t.