



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

UDSON MACIEL CAMPOS

SILVICULTURA E MANEJO DE POVOAMENTOS DE TECA (*Tectona grandis* L.F.)

Araguatins - TO

2021

UDSON MACIEL CAMPOS

SILVICULTURA E MANEJO DE POVOAMENTOS DE TECA (*Tectona grandis* L.F.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins– IFTO/*Campus* Araguatins, como exigência à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva.

Araguatins – TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Bibliotecas do
Instituto Federal do Tocantins

C198s Campos, Udson Maciel
Silvicultura e Manejo de Povoamentos De Teca
(*Tectona grandis* L.f.) / Udson Maciel Campos. – Araguatins, TO,
2021.
49 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2021.

Orientador: Dr. Samuel de Deus da Silva

1. Florestas. 2. Silvicultura. 3. Reflorestamento. I. da Silva, Samuel
de Deus da. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para
fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “SILVICULTURA E MANEJO DE POVOAMENTOS DE TECA (*Tectona grandis* L.f)”

AUTOR: **Udson Maciel Campos**
ORIENTADOR: **Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 03 de março de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Samuel de Deus da Silva, Servidor**, em 03/03/2021, às 10:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 03/03/2021, às 10:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 03/03/2021, às 10:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1215024** e o código CRC **4F4E75F8**.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Raimundo B. Campos e Cleide M. Lopes Campos, a toda minha família por todo o apoio recebido, meu muito obrigado. Este trabalho é dedicado a vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me orientado e me fortalecido em momentos difíceis, que não foram poucos, sem ele nada disso seria possível.

Agradeço à meu pai, Raimundo Barbosa Campos e a minha mãe Cleide Maciel Lopes Campos que mesmo com as dificuldades sempre me incentivaram a estudar, sou muito grato a cada calo em suas mãos pai, a cada diária no sol quente trabalhando como pedreiro que o Sr. passou, e a cada lagrima de saudade. Amo vocês.

Meu eterno agradecimento ao Sr. Divino Honório da Silva e Sr. Divanio Honório da Silva que se tornaram meus pais de coração e me ajudaram durante esses anos de trajetória acadêmica. Meu muito obrigado pelo cuidado.

Aos meus professores que durante esse tempo compartilharam seus conhecimentos, muito obrigado pela dedicação. Agradecer em especial ao meu orientador, Dr. Samuel de Deus da Silva pelas contribuições.

RESUMO

A *Tectona grandis* L.f. conhecida comumente como teca ou teak nos países Índia, Siam, Birmânia, Indonésia, Estados Unidos e Inglaterra, é uma planta produtora de madeira nobre, de excelente qualidade e valorizada pela beleza, resistência e durabilidade, refere-se a uma espécie caducifólia, atingindo alturas entre 25 e 35 m, podendo encontrar indivíduos com mais de 45 m. O seu cultivo apresenta vantagens ambientais tais como o sequestro de carbono e a menor competição da supressão de florestas nativas para fins madeireiros e não madeireiros, além de vantagens econômicas. Diante deste contexto, o objetivo do estudo foi de elaborar uma revisão bibliográfica a respeito da Teca, de modo a descrever processos e características pertencentes ao ciclo produtivo desta espécie de interesse florestal. A teca se encontra como uma alternativa substituta a outras espécies, de maior valor econômico, como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e a cerejeira (*Torresea acreana*), as características de trabalhabilidade e durabilidade da madeira da teca chama atenção, sendo moderadamente dura e pesada, com densidade variando entre 0,44 e 0,82 g.cm⁻³ de grande importância na construção naval, o que desperta o seu cultivo nas regiões tropicais do Brasil. As condições tropicais do país são muito importantes para o desenvolvimento da teca, é o que proporciona taxas de crescimento superiores às dos plantios da maioria dos países produtores de madeira. Para o estado do Tocantins além de ser altamente lucrativo, o investimento em teca combina a conservação e regeneração da natureza com responsabilidade social, propiciando o desenvolvimento sustentável da região. No entanto, é necessário diversos cuidados no ciclo de produção para se obter uma madeira de qualidade.

Palavras-chave: Florestas, silvicultura, reflorestamento

ABSTRACT

Tectona grandis L.f. commonly known as teak or teak in India, Siam, Burma, Indonesia, United States and England, It is a plant that produces noble wood, of excellent quality and valued for its beauty, resistance and durability, it refers to a deciduous species, reaching heights between 25 and 35 m, and can find individuals over 45 m. Its cultivation has environmental advantages such as carbon sequestration and less competition to suppress native forests for timber and non-timber purposes, in addition to economic advantages. Given this context, the objective of the study was to elaborate a bibliographic review about Teca, in order to describe processes and characteristics belonging to the productive cycle of this species of forest interest. Teak is found as a substitute alternative to other species, of greater economic value, such as mahogany (*Swietenia macrophylla*) and cherry (*Torresea acreana*), the workability and durability characteristics of teak wood draws attention, being moderately hard and heavy, with density ranging from 0.44 to 0.82 g.cm⁻³ of great importance in shipbuilding, which awakens its cultivation in tropical regions of Brazil. The country's tropical conditions are very important for the development of teak, which is what provides higher growth rates than the plantations of most wood-producing countries. For the state of Tocantins, in addition to being highly profitable, investment in teak combines nature conservation and regeneration with social responsibility, providing sustainable development in the region. However, several precautions are necessary in the production cycle to obtain quality wood.

Keywords: Forests, forestry, reforestation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ASPECTOS GERAIS DA ESPÉCIE	12
2.1 Características Botânicas.....	12
2.2 Qualidade da Madeira	13
2.3 Uso múltiplo.....	14
2.4 Preços firmes e crescentes	14
2.5 Potencial de Mercado.....	15
2.6 Perspectiva de mercado.....	16
2.7 Tradição centenária no reflorestamento.....	17
2.8 A introdução da teca no Brasil.....	18
3 CONDIÇÕES AMBIENTAIS	18
3.1 Climáticos.....	19
3.2 Condições edáficas	19
3.3 Topográficos.....	20
4 A SEMENTE DA TECA - CARACTERÍSTICAS	21
4.1 Uma questão de qualidade	21
4.2 Indução a Germinação	22
5 PRODUÇÃO DE MUDAS	22
5.1 Muda “toco”	23
5.2 Muda em Recipiente Individual	24
5.3 Semeadura direta.....	25
5.4 Produção de mudas por meio da repicagem.....	26
6 PREPARO DO TERRENO	26
6.1 Correção e Adubação	27
7 PLANTIO	28
8 TRATOS CULTURAIS	29
9 PROTEÇÃO	30
9.1 Controle de Formigas.....	30
9.2 Outras Pragas e Doenças	31
9.3 Controle do Fogo.....	32
10 MANEJO FLORESTAL	32
10.1 Brotação múltipla da muda.....	33
10.2 Podas de ramos ou desrama	33
10.3 Desbastes	34
10.4 Inventário florestal – cubagem	34

11 CORTE FINAL	35
12 PRODUÇÃO	36
13 CUSTO E RECEITA	36
13.1 Custo.....	36
13.2 Receita	38
14 INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)	38
15 PANORAMA DAS ÁREAS DE PRODUÇÃO	39
15.1 Brasil	39
15.2 Tocantins.....	39
16 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

A espécie florestal *Tectona grandis* L.f. (Teca) é nativa do sudeste asiático, sendo uma espécie arbórea de grande porte e rápido crescimento. É uma planta produtora de madeira nobre, excelente qualidade e valorizada pela beleza, resistência e durabilidade. A madeira é muito procurada no mercado e seu preço é três vezes maior que o do mogno, sendo utilizada na produção de móveis, esquadrias, barcos e decoração de alta qualidade (KRISHNAPILLAY, 2000).

A Silvicultura no Brasil tem evoluído como uma atividade voltada para a produção de matérias-primas para indústrias baseadas na utilização de madeira e fibras. A maior parte do fornecimento de madeira de lei para as indústrias madeireiras vem de florestas naturais, por meio da colheita seletiva. A baixa frequência de indivíduos da mesma espécie por unidade de área nas florestas tropicais aumenta a necessidade de áreas florestais cada vez maiores e da expansão dos parques florestais. (MORETTI e MARIANA SOARES, 2018).

Estima-se que o reflorestamento global de teca já ultrapasse três milhões de hectares. No Brasil, a área plantada ainda é virgem e está localizada principalmente no estado de Mato Grosso, que atualmente cobre pouco mais de 67.693 ha (ABRAF, 2012). Este estado possui condições ambientais adequadas ao pleno desenvolvimento do país, o que resulta em taxas de crescimento superiores às das plantações da maioria dos países onde essa madeira é produzida. Na Ásia, o ciclo de rotação varia entre 60 e 100 anos. A soma dessas características e a busca por novas alternativas florestais atrativas têm estimulado sua introdução nas regiões do Brasil. De acordo com (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003) o tipo de teca cultivada com sucesso em Mato Grosso, tem uma rotação de 20-30 anos e recebe madeira de excelente qualidade para a serraria.

Os plantios de teca representam uma alternativa substituta a outros tipos de maior valor econômico, como o mogno (*Swetenia macrophylla* G. King) e a cereja (*Torresia acreana* Ducke), oferecem excelentes perspectivas aos madeireiros e oferecem segurança na manutenção do depósito. Forte e, ao mesmo tempo se apresenta como uma alternativa à possibilidade de um abastecimento florestal sustentável.

Porém, mesmo considerando as perspectivas de "segurança e alta produtividade", o lucro com o plantio de teca só será garantido se os cuidados de manejo necessários ao desenvolvimento da espécie forem devidamente tomados.

Assim, é importante monitorar e utilizar técnicas de manejo adequadas para a espécie, de modo a definir os locais mais adequados para o plantio e posterior desenvolvimento dos talhões. Diante deste contexto, o objetivo do estudo foi de elaborar uma revisão bibliográfica a respeito da Teca, de modo a descrever processos e características pertencentes ao ciclo produtivo desta espécie de interesse florestal.

2 ASPECTOS GERAIS DA ESPÉCIE

2.1 Características Botânicas

A *Tectona grandis* L.f. comumente conhecida como teca ou *teak* (Índia, Siam, Birmânia, Indonésia, Estados Unidos e Inglaterra), é uma árvore caducifólia de grande porte, pertencente à família das *Verbenaceae*, com crescimento sazonal determinado (FIGUEIREDO, 2005).

Trata-se de uma espécie caducifólia, atingindo alturas entre 25 e 35 m, podendo encontrar indivíduos com mais de 45 m e diâmetro à altura do peito acima de 100 cm. O tronco é reto, cilíndrico, podendo ou não haver raízes tabulares. O alborno é estreito e claro, bem distinto do cerne, de coloração marrom viva e brilhante (MOLINA, 2016).

Em indivíduos adultos, as folhas de teca têm em média 30 a 40 cm de comprimento e 25 cm de largura. No entanto, em indivíduos mais jovens com menos de 3 anos de idade, as folhas podem atingir o dobro desses tamanhos (COSTA e RESENDE, 2001).

O fruto é uma drupa com diâmetro de 1 a 2 cm e pode conter até quatro sementes. A teca é possui hábito pioneiro, ou seja, ocupa rapidamente o espaço aberto na floresta.; é também uma planta heliófita, ou seja, que exige plena exposição à luz solar, não tolerando qualquer forma de sombreamento. Sua fase inicial crescimento é muito rápido, chegando aos três metros no primeiro ano e aos cinco metros, ou mais, no segundo (BORGES, 2014).

2.2 Qualidade da Madeira

Pelissari et al. (2014) informa que as características de trabalhabilidade e durabilidade da madeira da teca chama atenção, é moderadamente dura e pesada, com densidade variando entre 0,44 e 0,82 g.cm⁻³. Apesar da sua leveza a madeira de teca é considerada de alta qualidade, sendo destaque no mercado mundial, principalmente devido às propriedades físico-mecânicas e das inúmeras possibilidades de uso (LEITE et al., 2006).

A teca é estabelecida como uma das espécies florestais de maior importância do mundo pelas propriedades da madeira, como resistência natural a insetos e fungos; resistência mecânica; facilidade de secagem; serragem e lavragem; e características de acabamento, que a tornam muito valiosa no mercado internacional (FINGER, FINGER e BARROS, 2013).

Segundo Behling (2009), a madeira de teca é uma alternativa para substituição de espécies nativas de grande valor econômico, como o Mogno (*Swetenia macrophyllia* G. King) e a Cerejeira (*Torresia acreana* Ducke). A sua rusticidade, resistência a incêndios florestais e, principalmente a qualidade da madeira, tem estimulado seu emprego em reflorestamento, principalmente na Amazônia (FIGUEIREDO, 2001).

O cerne tem alta durabilidade natural e alta estabilidade dimensional, características devidas à presença de algumas substâncias, como o caucho, espécie de látex responsável pela redução de absorção de água, e a tectoquinona, um preservativo natural contido nas células da madeira (GARCIA e MARINONIO, 2016). O mesmo autor também informa que a qualidade da madeira é geralmente determinada pelas suas propriedades físicas e mecânicas, sendo características como densidade, dureza, textura sendo muito utilizadas na classificação e na avaliação da qualidade.

Como a madeira de teca do país de origem apresenta maior uniformidade de cor, em relação ao mercado, o tom claro e os aspectos de mesclagem da madeira (o contraste entre o cerne e o alburno) podem ter um impacto negativo. Os tratamentos podem alterar a cor da madeira original, tornando-a mais escura, o que muitas vezes resulta na agregação de mais valor ao produto final devido ao seu maior apelo estético. No sul do Brasil, a TWBrasil utiliza tratamento térmico para melhorar algumas das propriedades tecnológicas da madeira, além

de alterar artificialmente a cor da madeira para aumentar a comercialização da espécie. (LOPES et al., 2014).

2.3 Uso múltiplo

A madeira proveniente da teca vem sendo utilizada pela humanidade há mais de quatro milênios. Por volta de 4 mil A.C, proveniente da Índia, madeira dessa espécie, era embarcada para a Babilônia e Lêmên, para a construção de navios, palácios e templos. É cultivada há algumas centenas de anos em várias regiões do mundo (FINGER, FINGER e BARROS, 2013).

A madeira pode ser usada em carpintaria, marcenaria, produção de móveis de alta qualidade e construção naval. Por ser resistente ao sol, altas temperaturas, frio, chuva e água do mar, é insubstituível (SILVA et al., 2018).

A madeira dos desbastes, na forma roliça ou simplesmente serrada, possui uso bastante diversificado em edificação de construções rústicas, seja como vigamento, esteio ou madeiramento do telhado. A durabilidade do cerne compara-se à da aroeira, sendo por isso, empregada no meio rural como poste, moirão esticador, vara de curral e outros. Postes de teca, incluindo alburno tratado com preservativo, encontram boa colocação na transmissão de energia elétrica, por serem leves, resistentes e duráveis (CRUZ, 2005).

Características estéticas como cor e design são atributos importantes que norteiam o uso da madeira para diferentes fins e estabelecem seu valor comercial. As características de cor e uniformidade da madeira também afetam diretamente o preço e o valor final do produto. Portanto, a cor também é considerada um importante indicador de classificação e qualidade, devendo ser incorporada na caracterização tecnológica da madeira, visando atender aos usos mais nobres desse material (GARCIA, 2016).

2.4 Preços firmes e crescentes

Sua madeira possui grande valor agregado, no qual se registram preços bem mais elevados que o do mogno (*Swietenia macrophylla* King) (COSTA, MORAIS e CAMPOS, 2013). O valor da madeira de teca varia de US\$ 180,00/m³ a US\$3.500,00/m³, tendo em vista o porte da árvore e sua coloração da

madeira. O desequilíbrio entre a oferta e a procura determinou a continuada valorização da madeira da teca, cujo preço registrou um ganho médio de 8,32% a.a., em dólar norte americano, entre 1970 e 1999 (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

O preço da madeira em tora e serrada subiu, atingindo valores sem precedentes na década passada. O principal fator associado a esta alta de preços foi a redução da oferta de madeira do sudeste asiático, agravada por aumento das medidas restritivas contra a atividade madeireira ilegal e restrições de importação e redução de cotas (SCHUHLLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010).

Na Índia, o corte da teca oriunda de florestas nativas foi proibido desde 1986, nas principais regiões produtoras. Na Tailândia e na República Democrática Popular de Laos, desde 1989, está proibida totalmente a exploração industrial dos bosques naturais. As restrições impostas para a exportação de toras existentes em outros países produtores, particularmente Indonésia, Filipinas, Vietnã, Malásia peninsular e Ghana, também influenciam e continuarão influenciando na elevação dos preços da madeira no comércio mundial de teca (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

Com relação a expotações a grande maioria das empresas brasileiras comercializam toras do desbaste de suas plantações, com diâmetros médios entre 15 e 20 cm, por US\$ 185,00/m³. Têm vendido também lotes de toras de maior diâmetro e de melhor qualidade a preços de até US\$ 850,00/m³. A média dos preços de sarrafos serrados de Teca, com larguras de 5 a 10 cm e comprimentos a partir de 30 cm, por preços que variam entre US\$ 700,00 e US\$ 1.200,00 o m³. A existência desse mercado permite uma boa utilização da madeira dos desbastes, antecipando a receita do reflorestamento (REMADE, 2002).

2.5 Potencial de Mercado

Na história recente da silvicultura brasileira, a teca tem demonstrado sua importância pela escala de seu plantio comercial e sua representatividade no mercado madeireiro. Apesar do reconhecido valor de sua madeira e crescente demanda, o potencial da teca para oferecer recuperação, receita rural, oportunidades de emprego e desenvolvimento de valor agregado no

processo produtivo e contribuição para o Produto Interno Bruto (SCHUHLI e PALUDZYSZYN, 2010).

No mercado internacional, a madeira de teca é utilizada na fabricação de móveis de alto padrão, incluindo jardins, esquadrias, pisos, bancadas de laboratório, moldes industriais, barris e tanques para produtos químicos, construção naval e decoração de interiores e exteriores, bem como painéis de lâminas faqueadas e lambris (OLIVEIRA, ANGELI e STAPE, 2007). A madeira dos 7 aos 18 anos é adequada para as indústrias de móveis, construção e decoração e possui alta elasticidade, por isso é muito adequada para desenvolver o projeto final de móveis (LOPES et al., 2014).

O perfil do consumidor da madeira da teca são pessoas com elevado poder aquisitivo, bom nível cultural e que exige produtos de qualidade, e que possuem consciência ecológica. Além destes, existe uma grande população nos países asiáticos, culturalmente consumidora de objetos decorativos e peças de usos pessoais confeccionados em teca (REMADE, 2006).

Quando o empreendimento tem por objetivo a produção de madeira de qualidade, com dimensões para serraria e laminação, como supracitado, é necessário que alguns quesitos sejam atendidos, como: climático, edáfico e topográfico (CARVALHO et al., 2014).

2.6 Perspectiva de mercado

A madeira da teca por ser uma alternativa a outras madeiras, oferece ótimas perspectivas ao mercado madeireiro, ao proporcionar segurança no atendimento da reposição florestal por ser vigorosa e possuir resultados comprovados, ao mesmo tempo, apresentando-se como uma alternativa para a possibilidade de suprimento sustentável da indústria florestal (KUBOYAMA, 2012).

Dois fatores impulsionam o mercado da teca. O primeiro são as restrições de exploração dos bosques nativos. O segundo fator é a expectativa de déficit mundial de madeira de aproximadamente 500 milhões de metros cúbicos por ano, já em 2010. Estudos apontam que a diferença entre a demanda e a oferta de madeira de teca de boa qualidade ocasiona uma continuada valorização do produto no mercado (FIGUEIREDO et al., 2005).

O rápido crescimento da teca em algumas regiões do Brasil e a formação de fuste retilíneo estimularam o plantio em larga escala para a produção de madeira serrada para o mercado externo (CHAGAS et al., 2014). A expectativa é que ocorra uma elevação do preço da madeira de teca em 6% ao ano para os próximos 30 anos. Atualmente, os classificados on-line do mercado de madeira registram negócios com valores superiores a R\$ 350,00/m³ em tora para árvores de povoamentos de idade acima de 18 anos (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

A expectativa é de os valores investidos na produção de teca no Brasil constituam uma ótima alternativa para regiões que atendam as demandas edafoclimáticas da espécie. Mesmo apresentando potencialidade de mercado para a teca, no Brasil ainda são escassos os trabalhos que avaliam o potencial econômico desta espécie (MARTINELLI, GOMES e ARAUJO, 2013).

2.7 Tradição centenária no reflorestamento

O reflorestamento surge como uma boa alternativa com a finalidade de aliviar a pressão sobre nossas florestas nativas, uma vez que através dele é possível o cultivo de espécies de qualidade e de alto valor econômico, que, submetidas a técnicas avançadas de cultivo, atingem níveis extraordinários de produção (HOMMA, 2005).

Algumas espécies de árvores (eucalipto, teca, pinus) são utilizadas para o reflorestamento, tendo em vista a crescente demanda mundial por madeiras. Sua comercialização, diante dos lucros que podem ser auferidos durante a produção e principalmente ao final do ciclo e corte definitivo da madeira, tende a suprir este mercado de madeiras nobres (CIDRÃO, 2012).

O reflorestamento da espécie é realizado em grande escala há mais de cem anos. Diversos fatores apontam o reflorestamento de Teca como um grande investimento a médio e longo prazo. Entre eles, tem-se a queda da disponibilidade de madeira em seu ambiente natural, a extinção de madeiras de qualidade semelhante a da Teca, tal como o Mogno, e, principalmente, o aumento da demanda por madeira de qualidade, proporcional ao aumento da população mundial (SOUZA, 2011).

O florestamento de teca tem uma longa história no sudeste da Ásia. Ele foi originalmente desenvolvido como um sistema de florestamento agrícola para

restaurar áreas abandonadas pela agricultura móvel. Na segunda metade do século XIX, os colonizadores europeus deram início ao plantio sistemático e em larga escala da teca, com o propósito de assegurar a disponibilidade sustentada da madeira, então de estratégica importância para a construção de navios mercantes e de guerra (CÁCERES, 2006).

2.8 A introdução da teca no Brasil

A teca é uma árvore originária das florestas tropicais da Ásia e muito adequada para plantações nas regiões de clima equatorial e tropical do mundo, incluindo o Brasil. A partir da década de 1980, a espécie passou a ser plantada com mais intensidade na América Latina, portanto, a partir do ano 2000 começaram os primeiros cortes rasos (COUTINHO, 2013).

No Brasil, o plantio de teca teve início no final da década de 1960 e foi implantado pela Cáceres Florestal S.A. no município de Cáceres – Mato Grosso, onde as condições climáticas são semelhantes às do país de origem (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

A grande expansão de teca atualmente no Brasil ocorreu na região Centro-Oeste e Norte. É cultivada no estado de Mato Grosso desde o início dos anos 1970 e é nesta região que encontrou o habitat ideal para o cultivo, que através de tratamentos culturais mais intensivos do que os praticados na Ásia, foi possível se reduzir o ciclo de produção de 80 a 100 anos, para apenas 25 anos (ROCHA; LEONARDO; OLIVEIRA, 2015).

3 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A qualidade da teca é a soma dos fatores edáficos, biológicos e climáticos que afetam a planta ou as plantas. O sítio não é um fator nem todos os fatores, mas a soma dos fatores efetivos entre os quais, um ou mais são dominantes. Para as empresas florestais, determinar a produtividade do local é o fator básico para o povoamento florestal e planejamento da produção de madeira (CHAVES et al., 2016). No Brasil, as condições ambientais exigidas para o pleno desenvolvimento da teca tornam sua taxa de crescimento superior à da maioria dos países produtores de madeira (VIEIRA, 2012).

3.1 Climáticos

A teca é uma espécie primitiva com boa adaptabilidade e pode se desenvolver em condições ambientais muito diferentes. O clima mais indicado é o tropical úmido, com verão chuvoso e inverno seco. Um período seco de três a cinco meses favorece a qualidade da madeira. O período seco deve coincidir com o período de temperaturas mais baixas (BORGES, 2014).

A espécie apresenta seu melhor desenvolvimento em regiões onde a precipitação anual fica entre 1.250 mm e 3.750 mm, temperatura mínima de 13°C e máxima de 43° C, e uma estação biologicamente seca (disponibilidade hídrica menor que 50 mm/mês) de 3 meses (DIAS et al., 2009).

3.2 Condições edáficas

A teca se adapta não apenas a diferentes condições ecológicas, mas também a diferentes condições edáficas. Os solos nas áreas nativas são desenvolvidos de rochas como granito, basalto e xisto (CRUZ, 2005). O solo deve ser profundo, permeável, com razoável capacidade de retenção de água e de boa fertilidade. Por solo profundo entende-se aquele que não apresenta impedimentos ao livre desenvolvimento das raízes até a profundidade de um metro. Entre os impedimentos mais comuns vale citar o “pé de arado”, subsolo compactado por pisoteio de gado ou pela passagem repetida de trator ou outro maquinário, subsolo com piçarra ou cascalho, laje ou lençol freático, superficiais (BORGES, 2014).

A teca cresce em uma variedade de solos e formações geológicas, mas prefere franco arenoso ao invés de argila, com textura profunda e boa drenagem, e o terreno plano ou ligeiramente inclinado, e férteis. O pH é uma das mais importantes propriedades do solo para a teca, a espécie tem preferência por pH ligeiramente ácido à alcalino, não devendo ser cultivada em sítios com pH inferior a 5,5, pois o seu crescimento é limitado pela redução na disponibilidade de diversos elementos essenciais no solo (PELLISSARI, CALDEIRA e DRESCHER, 2013).

Esta espécie pode usar efetivamente o fósforo e tem um alto poder de assimilação, o que pode promover o desenvolvimento de seu sistema radicular.

Além desse elemento, a eficácia do potássio também afeta o crescimento das espécies devido à sua relação com o metabolismo vegetal. Além disso, é considerada uma espécie altamente exigente em cálcio, respondendo significativamente ao acréscimo deste elemento no solo. Em geral, os melhores sítios para a teca estão associados a um conteúdo de cálcio no solo superior a $10 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ nos primeiros horizontes (PELLISSARI et al., 2012).

Esta espécie é sensível à acidez do solo na forma de altas concentrações de alumínio trocável. Isso pode causar divisão celular anormal, reduzir a respiração da raiz, interferir na absorção e transporte de nutrientes e baixa taxa de sobrevivência da planta. Devido ao fornecimento de nutrientes e à manutenção do pH do solo, a matéria orgânica do solo desempenha um papel importante no manejo do solo nas plantações de teca. Sua presença em teores elevados promove respostas significativas ao crescimento da teca, sendo mais eficiente nas camadas superficiais do solo, onde grande parte do sistema radicular da teca está presente (PELLISSARI et al., 2014).

As más condições do solo levam a rendimentos mais baixos e menor qualidade da madeira. No entanto, tendo em vista as boas características de florestamento da teca e a qualidade e valor da teca, seu plantio pode, em última análise, ser a melhor escolha econômica (VIEIRA, 2012).

3.3 Topográficos

Encostas mais altas devem ser evitadas, pois são mais sujeitas à erosão. Caso seja necessário utilizá-los, recomenda-se a realização de contornos, terraços e demais obras de conservação do solo. Sugere-se, também, o estabelecimento de plantas de cobertura (ex: leguminosas rasteiras, como o calopogônio), para conter o corrimento superficial das águas (CÁCERES, 2006).

As diferentes áreas de categoria de solo e topografia, estão relacionadas a diferentes associações de árvores. Devido à amplitude de ambientes em que a espécie ocorre naturalmente, a teca possui alta adaptabilidade com dispersão vertical que vai desde a 0 a 1.300 m acima do nível do mar e em temperaturas extremas, que vão de 2° C a 42° C , porém não resiste à geada (GUIMARÃES, 2012).

4 A SEMENTE DA TECA - CARACTERÍSTICAS

Comercialmente, as chamadas sementes são na verdade frutos, que podem conter até quatro sementes viáveis. Considerados como unidades dispersas, os frutos são chamados de diásporos (ROCHA et al., 2011). O fruto da teca é do tipo drupa subglobosa e tetralocular, contendo de uma até, mais raramente, quatro sementes por lóculo. Essas sementes são pequenas, delicadas e oleaginosas, com 5 a 6 mm de comprimento (PELLISSARI et al., 2014). Raramente as sementes são desenvolvidas em todos os lóculos, em geral de 1-2 sementes por fruto (MELO, MACEDO e DALY, 2007).

O método tradicional de propagação é a propagação por semente, contudo diversos fatores estão ligados a melhor qualidade, estes dependem da origem das sementes e das condições de armazenamento. Cada árvore produz um número limitado de sementes e baixa capacidade de germinação (LAMEIRA e REIS, 2007).

4.1 Uma questão de qualidade

A qualidade das sementes é crítica para os resultados do estabelecimento de plantações para fins industriais. A qualidade não se limita à taxa de germinação; o que é igual ou mais importante é o conjunto de características da árvore-mãe, passado da semente para a sua descendência (CÁCERES, 2006).

Para aumentar a produtividade das plantações de teca, devem ser utilizados frutos ou sementes de fontes adequadas, e o local de plantio deve ter características climáticas que favoreçam o desenvolvimento da espécie. O crescimento apropriado da plântula e sua sobrevivência no campo dependem principalmente da qualidade e vigor das sementes (CALDEIRA et al., 2000).

A taxa de crescimento e a qualidade das plantações de teca dependem muito do tipo e da qualidade das sementes. A importância da análise de sementes é fornecer dados que expressem a qualidade física e fisiológica do lote de sementes (HOPPE e BRUN, 2004). Para algumas espécies de árvores, o trabalho é feito com frutos, pois extrair as sementes é muito trabalhoso. São identificados principalmente os percentuais de germinação, pureza, e teor de

água, ocorrência de dormência, número de sementes por quilograma e a presença de agentes patogênicos (LEÃO et al., 2011).

4.2 Indução a Germinação

Uma das principais limitações da produção de mudas de teca é a germinação lenta e irregular das sementes inseridas em fruto de endocarpo e mesocarpo duros e de alta resistência. A germinação em campo apresenta taxa relativamente baixa de 25 a 35% e desuniforme no período de 10 a 90 dias (ROCHA et al., 2011).

Um dos métodos alternativos para amenizar esses problemas é a utilização de cultura de tecidos, principalmente na forma de propagação clonal *in vitro*. Teoricamente, a propagação vegetativa leva em conta a ilimitada reprodução de alguns indivíduos, embora preservando seus genótipos, bem como todas suas características. Condições de cultivo *in vitro* podem ser muito úteis para o rápido crescimento do número de indivíduos oriundos de sementes de alto valor genético, mas disponíveis somente em restrito número ou de baixa capacidade germinativa (REIS, COSTA e LAMEIRA, 2005).

Experimento realizado no IFTO — Instituto Federal do Tocantins avaliaram os efeitos de diversos tratamentos na superação da dormência de diásporos de teca e concluíram que o tratamento de aquecimento em estufa a 80 °C por 6h é indicado para a superação de dormência de diásporos de teca, segundo os autores esse método proporcionou melhores taxas de germinação dessa espécie florestal (SOARES et al., 2017)

Contudo, uma forma simples e eficaz para reduzir a dormência das sementes consiste na submersão em água corrente. Para isso, colocam-se as sementes em sacos de juta ou náilon (aniagem), juntamente com um peso para que permaneçam no fundo de um reservatório com água limpa e corrente. Após 24 h de hidratação, sugere-se o tratamento térmico (FIGUEIREDO et al., 2005).

5 PRODUÇÃO DE MUDAS

A reprodução vegetativa é fundamental para a obtenção de material genético selecionado em um curto espaço de tempo, para que as características

ideais das plantas possam ser permanentemente retidas em programas de melhoramento florestal (FRANZON, CARPENEDO e SILVA, 2010).

A obtenção de mudas de Teca por estaquia tem sido realizada com sucesso na Costa Rica. Neste tipo de cultivo, os ramos laterais das árvores selecionadas são removidos e colocados em um leito de areia. Novos brotos aparecerão em cerca de um mês, e esses novos brotos serão usados para fazer estacas (GEORGIN, BAZZOTI e PERRANDO, 2014).

O principal obstáculo para a reprodução assexuada de estacas de madeira é que elas passam por um processo de maturação devido ao seu desenvolvimento individual. Suas estruturas já se encontram diferenciadas, constituindo a principal barreira para a propagação vegetativa encontrada no uso de matrizes adultas, o que reflete na redução, retardamento do desenvolvimento radicular assim como a possibilidade da perda da capacidade de enraizamento (GEORGIN, BAZZOTI e PERRANDO, 2014).

5.1 Muda “toco”

A produção de mudas é uma das fases mais importantes do cultivo de espécies florestais, pois a qualidade das mudas refletirá diretamente na formação e necessidade de manutenção e manejo do plantio. As mudas podem ser produzidas em sacos plásticos, tubetes e mudas do tipo “toco”. A produção de mudas começa 6 a 8 meses antes da época de plantio, para serem implantadas no campo no início do período chuvoso (NICOLAU, 2014).

Recomenda-se o uso de mudas de tocos de árvores para a propagação de teca, pois é prático e econômico. Sua única desvantagem é que o ciclo de produção é mais longo, que precisa ser estendido de 4 a 11 meses, por isso precisa ser planejado com antecedência. A muda “toco” nada mais é que uma parte da muda de raiz nua, devidamente podada, compreendendo cerca de 10 a 20 cm da raiz pivotante e 2 a 3 cm do caule. Desta forma, dispensa recipiente (saco plástico ou jacá), aspecto que facilita a produção, o transporte e o plantio (CÁCERES, 2006).

A semeadura é feita nos meses mais quentes para ajudar a quebrar a dormência, e a semeadura deve ser feita cerca de 5 a 8 meses antes do plantio. No Brasil, o plantio das mudas ocorre entre os meses de setembro a abril,

objetivando o aproveitamento do período chuvoso. As primeiras sementes germinam com cerca de cinco semanas e, no final do período de 60 dias depois da sementeira, já se encontram bem formadas, com raízes secundárias e terciárias. Quando atingem diâmetro de colo entre 1 cm e 3 cm, é indicação para a preparação de muda na forma de muda-toco para o plantio definitivo (SCHUHLLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010).

O terreno para instalação do viveiro de mudas tipo toco deve ser plano, bem drenado, com sol durante todo o dia e cercado para evitar a entrada de animais na área de produção de mudas. O terreno para instalação do viveiro de mudas tipo toco deve ser plano, bem drenado, com sol durante todo o dia e cercado para evitar a entrada de animais na área de produção de mudas (FIGUEIRO, 2005).

Segundo o manual do cultivo da teca por Cáceres (2007), o preparo da muda “toco” ocorre da seguinte forma:

- **Arrancamento da muda:** arrancar a muda a mão, puxando-a pelo caule. Caso se encontre muito enraizada, usar um enxadão para soltá-la e para cortar a raiz pivotante numa profundidade de 20 a 25 cm;
- **Poda da parte aérea:** cortar o caule cerca de 2,5 cm acima do colo;
- **Poda do sistema radicular:** cortar a raiz pivotante com 20 cm de comprimento (ou menos, caso apresente algum dano ou bifurcação), eliminando a extremidade não rígida; aparar também as raízes laterais.

5.2 Muda em Recipiente Individual

A principal vantagem das mudas produzidas em um único recipiente (jacá ou sacola plástica) é que o ciclo de produção é mais curto e pode ser levado ao campo 30 a 45 dias após a germinação. As desvantagens desse tipo de muda são os altos custos de produção, dificuldades inerentes ao transporte e a necessidade de retirada da embalagem antes do plantio (CÁCERES, 2006).

A micropropagação de tocos de teca tem sido utilizada como um meio rápido de propagação vegetativa, permitindo a obtenção de um grande número de plantas com características desejáveis. O sucesso da técnica não depende somente dos fatores inerentes ao tecido vegetal (genéticos e fisiológicos), mas também das condições térmicas e luminosas em que a cultura é mantida, e do

meio de cultura apropriado, que permite a indução, a multiplicação e o crescimento das brotações adventícias (FERNANDES, AZEVEDO e COSTA, 2013).

Segundo Gatti (2002), estacas de brotações, com dois ou três pares de folhas, colocadas em sacos plásticos contendo substrato composto de uma mistura de areia e esterco de curral, apresentaram alto enraizamento sem adição de nenhum tipo de hormônio.

Para a produção de mudas de teca, são utilizados sacos plásticos, e o solo contém 20% a 30% de argila, e os tubetes de polipropileno com substratos orgânicos simples ou misturados. Para a produção de muda seminal, o canteiro deve possuir em média, 1,2 m de largura, 30 cm de profundidade, facilitando a semeadura, capina e posterior arranchamento e pelo menos 10 m de comprimento, dependendo da quantidade de mudas que deseja produzir (ROCHA, LEONARDO e OLIVEIRA, 2015).

5.3 Semeadura direta

Se o tempo for insuficiente à preparação das mudas, pode-se praticar a semeadura direta no campo. No caso, a necessidade de sementes (frutos) será bem maior: cerca de 10 kg.ha⁻¹ (CÁCERES, 2006).

Em decorrência da dificuldade da retirada das sementes do interior do fruto de teca, o usual tem sido a semeadura do fruto completo, com antecipada realização do procedimento para quebra de dormência. Para a teca, esse motivo pode ser a resistência do tegumento que envolve a semente/fruto, características fisiológicas, características genéticas ou a combinação de vários fatores (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

Após o procedimento de quebra de dormência, a semeadura poderá ser realizada e a germinação terá início em 15 dias. Em decorrência das condições climáticas (temperatura ótima na faixa de 25 °C a 40 °C), a germinação poderá estender-se por mais 60 dias (GALINDO, 2006).

A semeadura em geral é feita a lanço espalhando-se os frutos uniformemente sobre a sementeira, procurando-se manter uma distância entre eles equivalente ao seu próprio comprimento (SCOLFORO et al., 2002).

5.4 Produção de mudas por meio da repicagem

As mudas podem ser produzidas em tubos ou sacos plásticos por semeadura direta ou repicagem das mudas (semeadura indireta). O emprego da repicagem exige prática e cuidados para que não ocorra deformação nas raízes. Esse fato pode reduzir o crescimento das plantas no campo, aumentando o custo com controle de plantas daninhas, além de provocar desuniformidade do plantio causando sombreamento, situação não suportada pela espécie (SCHORN e FORMENTO, 2003).

Segundo Arco-Verde e Moreira (2013) repicagem é o transplante das plântulas da sementeira para os recipientes nos canteiros (sacos plásticos, por exemplo) para que continuem seu desenvolvimento num espaço adequado. Na maioria das espécies, esse transplante deve ser feito quando a plântula apresentar, no mínimo, duas folhas definitivas. Durante a repicagem, as plântulas defeituosas ou com baixo vigor são refugadas.

Segundo Cáceres (2006) o espaçamento das mudas repicadas para o canteiro de mudas pode variar entre 15 x 15 cm e 20 x 20 cm. Recomenda-se abrir uma pequena cova de formato cônico, com 8 a 10 cm de profundidade (com o auxílio de uma espátula), e acomodar a plântula de forma que sua raiz fique estendida e na vertical, e seu colo ao nível do solo. Em seguida, chegar terra e compactá-la suavemente, eliminando possíveis bolsões de ar junto à raiz.

6 PREPARO DO TERRENO

Segundo Vendrusculo et al. (2013), preparo do solo é um conjunto de práticas que, quando usadas racionalmente, podem manter ou elevar os índices de produtividade florestal, reduzir a erosão e também aumentar a relação custo/benefício do empreendimento. O mesmo autor informa que o método de cultivo convencional de solo junto com material clonal, constitui a melhor das alternativas apresentadas, quando avaliadas a partir da altura e diâmetro das plantas de teca.

Como os resultados econômicos dessa atividade dependem em grande parte da floresta, atenção especial deve ser dada às áreas onde serão plantadas espécies florestais. O objetivo principal do preparo da área é proporcionar

condições adequadas para o plantio e implantação de mudas no campo. As condições adequadas devem considerar a redução da competição por ervas daninhas, melhoria das condições físicas do solo (ausência de compactação) e a não retirada dos resíduos da exploração (VIEIRA, 2007).

O sistema de preparo do solo pode influenciar no desenvolvimento e sobrevivência das plantas, sendo que pesquisas indicam que as melhores respostas são obtidas no preparo mais intensivo do solo. Os métodos de preparo do solo mais conhecidos e utilizados são convencionais, plantio em covas e cultivo mínimo (MORETTI, 2013).

6.1 Correção e Adubação

Os produtores rurais plantam espécies florestais para produzir madeira para diversos fins, como lenha, estacas, cercas, etc. Geralmente, os solos com baixa fertilidade e alta acidez são usados para o plantio. Quanto à adubação das árvores, esta torna-se necessária devido ao solo, na maioria das vezes, não fornecer as quantidades totais que as plantas necessitam para crescer. Se as árvores não obtiverem os nutrientes essenciais para seu crescimento, em quantidades adequadas, elas não conseguem ter um crescimento satisfatório (BELLOTE e NEVES, 2001).

As medidas de gestão da fertilidade do solo, como o uso de cal e fertilização com fósforo, são essenciais porque podem aumentar os rendimentos das culturas, especialmente onde predominam solos com teor de ácido e fósforo extremamente baixo. A aplicação de calcário aumenta o teor de Ca e Mg, reduzindo ou eliminando o Al trocável e aumentando a carga negativa no solo, aumentando assim a utilização de nutrientes (incluindo fósforo) necessários para o crescimento da cultura (SÁ et al., 2013).

Um fato de grande importância é a fertilização de base, que consiste na adubação feita durante, imediatamente antes ou após o plantio. Para esta espécie (considerando uma densidade de 1.667 árvores/ha) deve contemplar, no mínimo, 15 kg de nitrogênio/ha, 75 kg de fósforo (P_2O_5), 15 kg de potássio, 0,75 kg de zinco e 0,75 kg de cobre, por hectare. Portanto, a quantidade de adubo vai depender do produto comercial selecionado (FAVARE et al., 2012).

Além dos fertilizantes minerais convencionais, também podem ser utilizados resíduos urbanos (lixo e lodo), resíduos de atividades agrícolas e de algumas atividades industriais. Os resíduos comumente usados são: cinzas, resíduos da indústria de celulose, resíduos orgânicos, fertilizantes, etc.. Os resíduos só devem ser utilizados após devidamente curtidos, livres de contaminantes químicos e biológicos e sempre com orientação técnica (COTTA et al., 2015).

7 PLANTIO

O plantio deve ser realizado no período das chuvas e o espaçamento entre as mudas é de 3x2m. Na fase inicial de crescimento, até o fechamento do dossel, o controle de ervas daninhas também é uma operação fundamental. Para áreas profundas, sistemas de capina devem ser implantados. A estratégia de manejo para formação de fustes limpos e sem nós contempla a operação de desrama e consiste na remoção dos ramos até a altura de 50% da árvore, ou o fuste comercial (DELGADO, GOMES e ARAUJO, 2008).

Tradicionalmente, os plantios puros de teca têm sido realizados com espaçamento de 3 m entrelinhas e 2 m entre plantas, perfazendo uma densidade inicial de 1.667 plantas por hectare. Os experimentos demonstram que espaçamentos menores aumentam o custo inicial devido aos danos às árvores, em decorrência de máquinas agrícolas, reduzindo assim seu valor econômico. (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

Os plantios de teca em sítios adequados e com tecnologia adequada pode assumir um papel importante, dando ao reflorestamento de grande, média e pequena escala, uma função ambiental, social, econômica e estrutural, reduzindo em longo prazo a pressão sobre os estoques naturais e de madeira dura, tomando a indústria da madeira através de incentivos (KUBOYAMA, 2012).

Figueiredo e Sá (2015) em obra compartilhada pela Embrapa, especifica que o Plantio de teca pode ocorrer de forma manual, semimecanizado e mecanizado.

- **No plantio manual** o processo deve ser realizado em terrenos acidentados e em áreas com muitos tocos onde não seja possível o uso

de maquinários. Em áreas pequenas, o procedimento começa com a marcação da linha de plantio e colocação das mudas. Quando o plantio está programado, começa a abertura da cava. No caso de solo arado ou gradeado e do emprego de mudas tipo toco ou em tubetes, pode-se utilizar um espeque de madeira o qual é lançado ao solo de modo a abrir uma pequena cova para plantio da muda.

- **O plantio semimecanizado** em talhões maiores, utiliza-se o plantio semimecanizado, que consiste na abertura de sulcos ao longo do terreno após a gradagem ou mesmo no caso de solos leves a abertura dos sulcos ocorre de forma direta, sem a necessidade de aração ou gradagem. O sulco para a recepção das mudas florestais deverá ter cerca de 25 cm de profundidade, permitindo a rápida aclimação da muda no local do plantio definitivo.
- **O plantio mecanizado** é realizado por uma máquina conectada ao eixo de potência do trator. A plantadora se dedica a cortar raízes e resíduos de plantas no solo, abrindo caminho para sulcos e distribuindo fertilizante no fundo dos sulcos. Alguns equipamentos importados e com alta tecnologia florestal permitem transportar 10 mil mudas e plantar 2.600 mudas/hora em área sem preparo prévio de aração ou gradagem. No entanto, a adoção dessas máquinas na América do Sul ainda é escassa.

8 TRATOS CULTURAIS

Para o planejamento e condução das atividades no viveiro são necessários procedimentos que possam garantir uma boa produção com qualidade de mudas. Nesse sentido, as práticas de manejo das mudas durante essa fase é que determinarão o sucesso no campo. Esses processos consistem nos tratamentos culturais de mudas no viveiro florestal, destacando como principais a irrigação, adubação/fertilização, controle de pragas e doenças, aclimação, desbastes, podas, raleio e repicagem (DIAS et al., 2006).

Segundo a Caceres (2006), A teca é particularmente sensível à absorção de água, nutrientes e até mesmo luz, e é particularmente sensível à competição entre a graminhas e outras ervas daninhas. O controle das gramíneas e ervas daninhas poderá ser mecânico (gradagem, roçada) ou químico (com herbicidas).

No controle químico poderão ser utilizados herbicidas seletivos (que controlam apenas plantas de folha estreita, isto é, as gramíneas) e não seletivos (que matam tanto as plantas de folha estreita como as de folha larga).

9 PROTEÇÃO

A teca é uma espécie que resiste a doenças graves, tanto no ambiente natural quanto na plantação. A maioria das doenças das plantações de teca foram identificadas na Índia, mas raramente ocorrem em plantações em certas áreas da África, América Latina e florestas primárias (OLIVEIRA et al., 2018).

9.1 Controle de Formigas

As formigas são um problema nas plantações comerciais de todas as espécies florestais. Portanto, os formigueiros devem ser identificados e combatidos antes mesmo da instalação do povoamento florestal, visto que os principais prejuízos causados pelas formigas em povoamentos de teca ocorrem em plantios jovens. Esses prejuízos se agravam quando não há, no entorno, outras espécies vegetais para as formigas predarem, visto que os ataques mais severos ocorrem em povoamentos de teca livres de plantas invasoras e com ralo sub-bosque (FIGUEIREDO e SÁ, 2005).

Geralmente, as formigas cortadeiras atacam as plantações de qualquer idade. Sendo estas divididas em dois gêneros, distribuídos por todo o país: saúvas (*Atta*) e quenquéns (*Acromyrmex*). Dentre as espécies de saúva, a saúva limão (*Atta sexdens*), saúva cabeça-de-vidro (*Atta laevigata*), saúva parda (*Atta capiguara*) e saúva mata-pasto (*Atta bisphaerica*). Por sua ampla distribuição em nosso país, pelo tamanho de seus ninhos e pelos prejuízos às lavouras, são consideradas de maior importância econômica.

Dentre as espécies de quenquém, podemos destacar a quenquém-de-cisco (*Acromyrmex crassispinus*) e a quenquém-de-cisco graúda (*Acromyrmex subterraneus*). Ao contrário do que muitos pensam, elas não comem folhas, mas usam nutrientes para cultivar fungos do qual se alimentam, sendo consideradas por isso insetos agricultores. (YAMAKI e KASSIA YUMI, 2013).

Independentemente da espécie, o controle deve ter como objetivo destruir o formigueiro da rainha. Quanto menor for o formigueiro, mais fácil será, pois a rainha está perto da superfície (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

Porém, a forma mais prática de controle é por meio de isca granulada, pois as formigas trazem o produto para dentro do formigueiro, não sendo necessário o uso de aplicador. A isca deve ser ao longo do caminho, de preferência no período da tarde. Depois que essas iscas são transportadas para o formigueiro, são distribuídas pelo jardineiro para os potes de fungo, que ingere substâncias tóxicas e as passam para as demais pelo processo de refluxo. Com isso, essa casta se intoxica e morre dentro de 4-5 dias. Assim, o saueiro perde os indivíduos capazes de cultivar o fungo, e a colônia de fungo perece. Havendo falta de alimento, as demais castas irão também morrer por inanição e dentro de 3-4 semanas toda a colônia estará extinta (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

9.2 Outras Pragas e Doenças

A principal doença da teca é a ferrugem causada pelo fungo *Olivea tectonae*. A ferrugem pode causar desfolhamento prematuro em todos os estágios fenológicos das safras, retardando o crescimento das plantas. Até o final do século passado estava restrita ao Continente Asiático. No continente Americano foi registrado no Panamá, em 2003, e no Brasil, em Sinop, MT, em 2009 e, posteriormente, nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Tocantins, Espírito Santo e Pará (GASPAROTTO e PEREIRA, 2013).

Um inseto de destaque são os cupins, estes atacam a teca principalmente nos estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco e Roraima. Cortam folhas de gramíneas que são estocadas nos ninhos e servem de alimento para os mesmos (OLIVEIRA et al., 2018).

Vale destacar a ocorrência da lagarta-desfolhadora *Hyblaea puera*, pela primeira vez no estado de Mato Grosso, em plantios homogêneos de teca nos municípios de Cáceres e Rosário Oeste, em 1997 e 1998, respectivamente, no início da estação chuvosa (outubro). O fato de *H. puera* iniciar seus ataques no início do período chuvoso pode estar, provavelmente, correlacionado com a época de maior disponibilidade de folhas jovens. Segundo o autor a *H. puera* apresenta uma relação de maior postura e maior longevidade quando as

mesmas são alimentadas com folhas jovens, e uma redução nas eficiências de ingestão e digestão, quando alimentadas com folhas senescentes (PERES-FILHO, DORVAL e BERTI-FILHO, 2002).

9.3 Controle do Fogo

Incêndios florestais têm efeitos negativos. Quando em alta intensidade, causam a queima de árvores, arbustos e matéria orgânica, matando animais e plantas selvagens, destruindo microrganismos e expondo o solo aos efeitos do clima, como o calor solar excessivo. E as chuvas fortes causam o arrasto de partículas do solo, o que pode causar desequilíbrio ecológico (LOURENÇO et al., 2001).

Embora a teca seja considerada como tendo resistência moderada ao fogo e ao vento, na verdade, os incêndios florestais que ocorrem durante a época de seca danificam seriamente as futuras atividades de florestamento da espécie. Observações realizadas um ano após a ocorrência de incêndio em plantio com cinco anos de idade revelaram significativo aumento da espessura da casca e perda do incremento corrente anual (volume/ha) em mais de 30%, quando comparado com plantio da mesma idade preservado da ação do fogo (FIGUEIREDO, 2001).

Como as folhas da teca são grandes e caducas, na estação seca o solo fica coberto de folhas grossas e queima facilmente. Recomenda-se a construção e manutenção de áreas de proteção contra incêndio nas periferias e divisórias. Nos dias de maior risco de incêndio, é importante ter uma equipe treinada para eliminar qualquer foco de incêndio (CÁCERES, 2006).

10 MANEJO FLORESTAL

O manejo desta espécie e o conhecimento de suas características de reflorestamento são ferramentas de extrema importância para o sucesso dos plantios de teca e obtenção de lucros e retorno financeiro satisfatórios (BARROS, MACEDO e VENTURI, 2018).

10.1 Brotação múltipla da muda

Esta planta possui uma boa capacidade de rebrota após desbastes, em plantios desbastados, as brotações tendem a apresentar um crescimento acelerado que concorre com o das árvores que ainda estão em pé. A teca tem a capacidade de emitir brotações vigorosas nas cepas. Segundo os autores o maior crescimento inicial das brotações se deve à utilização de reservas orgânicas e inorgânicas na cepa ou nas raízes, além disso possuem um sistema radicular desenvolvido que favorece a absorção de água e nutrientes, aumentando a taxa de crescimento da parte aérea das brotações (BARROS, MACEDO e VENTURI, 2018).

Mudas de "toco raiz nua" costumam emitir vários brotos, que dificultam o desenvolvimento normal das mudas. Para controle das brotações, é utilizado o "rolo-faca", a remoção manual das brotações com o uso de foices, ou o controle químico com herbicidas, que é considerado um método eficaz e barato. Vale salientar que, comumente, a atividade de controle de plantas invasoras (roçada) é realizada somente até o terceiro ano, sendo feita no quarto se considerada de extrema necessidade (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003).

10.2 Podas de ramos ou desrama

A poda de galhos ou desrama na arborização é para produção de madeira, pois as mudas de teca emitem mais de uma gema, o que prejudica o arranjo e resistência das plantas. A primeira poda deve ser realizada um ano após o plantio e não exceder um terço da altura total, cortando os ramos rentes a sua inserção no tronco. De modo geral, a teca caracteriza-se por uma boa desrama natural e, eventualmente, são feitos repasses (ALMEIDA, 2010).

As desramas geralmente são feitas a partir do segundo ano, com a retirada de galhos até $\frac{1}{3}$ da altura total das árvores nessa idade, até a $\frac{1}{2}$ da altura total no terceiro ano e até $\frac{2}{3}$ no quarto ano, e a manutenção da desrama, com a remoção de galhos até 7,0 m de altura nas idades seguintes (PELISSARI et al., 2012).

10.3 Desbastes

A teca é fortemente afetada pela competição intraespecífica, que leva a uma série de diluições em diferentes intensidades e períodos. Dessa forma, a estratégia usual dos empreendimentos é manter os povoamentos com densidade inicial até o quarto ou quinto ano do plantio e, posteriormente, executar um desbaste seletivo com intensidades entre 40% a 60% do número de indivíduos por hectare (PELISSARI et al., 2014).

Conforme as árvores remanescentes se desenvolvem, o desbaste irá reduzir a densidade populacional e se adaptar à ocupação do espaço da copa e raiz. Após o corte, os tocos de algumas espécies brotam e as brotações não eliminadas competirão com as árvores remanescentes. A teca apresenta esse comportamento com o desenvolvimento de um sub-bosque resistente e denso que, além da competição intraespecífica, ainda se torna um obstáculo físico para a aplicação de outras operações silviculturais (CALDEIRA e CASTRO, 2012).

Respostas como espessamento da casca da casca das árvores e atraso da desrama natural podem ser atribuídas aos efeitos do desbaste, pois a incidência de luz nos galhos inferiores da copa faz com que estes permaneçam vivos por mais tempo e assim, as copas das árvores poderão apresentar um maior comprimento, os galhos serão mais grossos e os nós da madeira mais largos, influenciando negativamente na qualidade. O desbaste leve e frequente garante boa qualidade da madeira, pois permite que o anel cresça uniformemente (COSTA, 2011).

10.4 Inventário florestal – cubagem

As informações a respeito do volume existente num povoamento são obtidas através de dados constantes no inventário florestal. Na maioria das vezes, a estimativa deste volume é realizada a partir de dados oriundos de cubagem rigorosa. Entretanto alguns esforços têm sido realizados no sentido de suprimir estes procedimentos de cubagem que são em geral demorados e onerosos (OLIVEIRA, 2010).

Dentre eles podemos citar as redes neurais artificiais (RNA's) que são sistemas computacionais paralelos (camadas) constituídos de várias unidades

de processamento simples (neurônios artificiais) conectadas entre si de maneira específica para execução de determinada tarefa. Essas redes emergiram como alternativa aos modelos de regressão para estudar o volume de madeira, pois as redes possuem maior e melhor aplicação além de diminuir a quantidade de amostras analisadas. Visando aumentar a precisão das estimativas de volume e reduzir os custos no inventário florestal (BINOTI et al., 2013)

A cubagem rigorosa consiste na realização de mensurações sucessivas dos diâmetros ao longo do fuste. A frequência dos dados de cubagem está diretamente relacionada com a variação em diâmetro e forma das árvores do povoamento. Para melhor atendimento dessa variação, as árvores devem abranger todas as classes de diâmetro à altura do peito (DAP), a partir de um diâmetro mínimo especificado, considerando intervalos de classe diamétrica (FIGUEIREDO, 2005).

Os troncos não são muito regulares, por isso deve ser subdivididos em partes menores, em seguida, cuba-se cada seção individualmente, e através da soma dos volumes parciais, chega-se ao volume da árvore. Segundo o autor as divisões não são corte, mas sim marcações parciais, sendo o volume da tora definido pela somatoria dos mesmos. Em geral, as medições diamétricas são efetuadas a partir da extremidade superior dos tocos, sendo que para uma maior precisão devem ser o menor possível. Assim sendo, essas posições variam desde 0,10 m, 0,30 m, 1,30 m e, a partir daí, de 2 em 2 m ou 1 em 1 m para cada seção. De acordo com a precisão exigida e a regularidade do tronco, outros níveis podem ser estabelecidos (CUNHA, 2004).

11 CORTE FINAL

Saber o momento adequado para o corte final e o tempo para o desbaste depende do monitoramento sistemático do povoamento florestal, incluindo o uso contínuo de inventário florestal e modelos de produção. Em média, a colheita começa aos 25 anos. Nesse período, o volume de cada árvore remanescente é de cerca de 1 metro cúbico (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

A perspectiva de cortar árvores jovens nem sempre é a melhor opção (FIGUEIREDO et al., 2005). Por isso, é necessário contar com o auxílio de um engenheiro florestal para usufruir da melhor decisão de corte.

12 PRODUÇÃO

Em relação às questões ambientais, a produção florestal está ligada ao sequestro de carbono, por meio do reflorestamento de áreas antropizadas. Outro fator ambiental é a questão do uso comercial da floresta plantada como alternativa às florestas naturais de teca. A exploração de áreas naturais de teca, em suas regiões de origem, tem diminuído a sua disponibilidade e o seu cultivo de forma plantada tem aumentado (GUSE, 2019).

Atualmente, a teca é a terceira espécie de folhosas tropicais com maior área plantada no mundo, ficando atrás dos plantios de eucaliptos e acácias. Mundialmente, a área plantada com teca excede os 2 milhões de hectares. Sua madeira é de alto valor no mercado internacional, no qual registram-se preços bem mais elevados que o do mogno (*Swietenia macrophylla* King) (FIGUEIREDO, 2005).

A redução do ciclo produtivo da teca de 80 anos para 25 anos em outras regiões, em comparação a sua região de origem, é outro atrativo para a sua produção em continentes que não o Asiático (sua região de origem) (FIGUEIREDO e SÁ, 2015).

Comparada com outras espécies tropicais de alto valor, a teca se adapta facilmente ao sistema de plantação. Essa característica relacionada ao plantio incentiva o cultivo de madeira em todo o mundo (LOPES et al., 2014).

13 CUSTO E RECEITA

13.1 Custo

Na operação de preparação do terreno para o Cerrado, os custos considerados são: derrubada da vegetação, enleiramento, aração, gradagem e combate à formiga. Com relação ao plantio deve ser considerado custos com o replantio, a adubação, a aplicação de calcário e o transporte, além dos custos com o próprio plantio das mudas (TSUKAMOTO FILHO, 2003).

Infelizmente, o custo de melhorar a floresta de teca é alto devido à sua baixa capacidade de frutificação, pela baixa taxa de germinação das sementes

e consequente insuficiência de fornecedores comerciais de sementes (SCHUHLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010).

Tsukamoto Filho et al. (2013) realizou um trabalho de análise econômica, e nele o autor descreve que os custos das operações florestais, são relacionados às atividades de produção de mudas, implantação, manutenção, desbaste e exploração. Sendo os custos melhor explicados a seguir:

- Para obter o custo de produção das mudas, foram considerados os custos de coleta de sementes, plantio de sementes no local, condução e manutenção do viveiro, preparo de tocos e manejo (incluindo custos de terra).
- Nos trabalhos de preparo do solo no Cerrado, os custos considerados são: derrubada da vegetação, enleiramento, aração, gradagem e combate à formiga.
- Para o plantio, foram considerados os custos com o replantio, a adubação, a aplicação de calcário e o transporte, além dos custos com o próprio plantio das mudas.
- Com relação à manutenção do plantio, no primeiro ano são considerados o combate intensivo à formiga, o controle de plantas invasoras (capina), o transporte de mudas e a eliminação de brotações. Do segundo ao quarto ano, são consideradas as atividades de combate à formiga, controle de plantas invasoras (roçada) e transporte de mão-de-obra.
- Assim como os custos de desbaste, os custos operacionais são calculados com base na quantidade de madeira cortada em metros cúbicos dos plantios, levando em consideração o mesmo fator cúbico e as mesmas atividades.

Contudo os elevados custos de produção estão diretamente ligados as atividades de manutenção representando 78% e 83% dos custos totais em plantios clonais e 75% e 79% em plantios seminais no sistema Taungya e no monocultivo, respectivamente (MEDEIROS et al., 2015).

13.2 Receita

A receita vem da venda da madeira, colhida desbaste e no corte final para reflorestamento. Para tanto, os troncos das árvores colhidas devem ser recortados em toras, e serem transportadas para um local de fácil acesso. O preço das toras varia de acordo com sua qualidade e tamanho (especialmente diâmetro). Toras de grande diâmetro, retas, saudáveis e sem ramos, nódulos e saliências, são caras porque podem produzir madeira serrada ou cortada de alta qualidade e podem obter mais benefícios por meio da conversão industrial (CACERES, 2006).

Atualmente, o preço do metro cúbico de madeira de teca comercial varia entre US\$ 400,00 e US\$ 3.000,00, dependendo da qualidade de madeira (com ou sem nós) e bitola das toras. Por ser uma atividade de longo prazo, envolvendo um horizonte de planejamento igual a 25 anos desde o plantio até surgirem as receitas, a avaliação do resultado econômico da atividade florestal requer o uso de métodos de análise de investimentos (SANGUINO, 2009).

14 INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)

ILPF é uma estratégia de produção envolvendo atividades agrícolas integradas, pecuária e silvicultura. Essa interação busca estabelecer um agrossistema ideal tanto de produção quanto de adequação ambiental, além de buscar uma viabilidade econômica (BALBINO et al., 2011).

Portanto, a teca pode ser utilizada no ILPF para a implantação de um sistema agrícola sustentável, quando se trata da pecuária integrada ao sistema, essa espécie florestal devido as suas características botânicas produzem um sombreamento favorecendo o conforto animal no qual, a sombra proporcionada pelas árvores institui um ambiente confortável aos animais reduzindo o efeito da radiação, fazendo com que os animais apresentem maior ganho de peso, produção de leite, e tenham maior eficiência reprodutiva (FASSIO et al., 2009).

15 PANORAMA DAS ÁREAS DE PRODUÇÃO

15.1 Brasil

As análises diante da perspectiva de produção de teca no Brasil devem considerar os riscos financeiros relativo ao investimento e de riscos ambientais inertes, geralmente não computados. Apesar do reconhecido valor de sua madeira e crescente demanda, o pleno potencial da teca para oferecer recuperação, receita rural, oportunidades de emprego e desenvolvimento de valor agregado no processo produtivo e contribuição para o Produto Interno Bruto para os países produtores (SCHUHLI e PALUDZYSZYN FILHO, 2010).

Os cerrados em Minas Gerais é a área do país com maior concentração de reflorestamentos com espécies de rápido crescimento, em função, principalmente, do baixo preço da terra e de sua topografia plana que favorece a mecanização (MACEDO et al., 2005).

Atualmente, o reflorestamento de teca brasileira parece ser uma boa opção de investimento. A produção mundial de madeira de teca é estimada em 3 milhões de m³ ano⁻¹, o que é extremamente baixa pela demanda atual dessa espécie no mercado exterior (SÁ, FIGUEIREDO e OLIVEIRA, 2010).

Atualmente, a expansão em larga escala da teca brasileira está ocorrendo nas regiões Centro-Oeste e Norte, cujo principal produto é a madeira de alta qualidade, amplamente utilizada na indústria de alto padrão e na construção naval. Espera-se que, no Brasil, o investimento em florestas de teca seja uma boa escolha econômica para áreas que atendam às necessidades do eco-clima da espécie. Embora a teca tenha potencial de mercado, no Brasil, considerando diversos métodos de manejo, poucos estudos avaliaram o potencial econômico desta espécie (MARTINELLI, GOMES e ARAUJO, 2013).

15.2 Tocantins

Segundo Xavier et al. (2018) o Tocantins vem enfatizando o crescimento da importante atividade de proteção ambiental: a arborização, restabelecendo a política florestal do estado. O mercado interno tocantinense para produtores florestais ainda é pequeno, mas vem crescendo nos últimos anos.

No estado, a área de plantio de Teca ainda é pequena, mas tem despertado o interesse de alguns produtores. O agronegócio da Teca é vantajoso por ser uma das madeiras mais valiosas do mundo, especialmente por não ser sensível a variação de umidade e imune à ação de fungos e cupim. Essas são qualidades que tornam singular e economicamente rentável. Vários produtores tocantinenses, dentre estes, pequenos agricultores, iniciaram com a atividade de teca em suas propriedades e o resultado foi um crescimento satisfatório desta cultura no estado (XAVIER et al., 2018).

A região Norte do estado do Tocantins conhecida como Bico do Papagaio possui a maior concentração de plantios. Os municípios de Araguatins e São Bento do Tocantins concentram grande parte destes plantios, com ciclos de curta rotação, isto é, cortes previstos aos 7 anos com foco no processamento industrial, geração de energia e carvão vegetal. A estimativa de produtividade dos plantios é de $30\text{m}^3\text{ ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, com a expectativa de aumento à medida que pesquisas no melhoramento genético da cultura sejam realizadas (NONATO, 2014).

Além de obter elevados rendimentos no estado, o investimento em teca também alia a proteção e regeneração da natureza com a responsabilidade social para promover o desenvolvimento sustentável da região. Por exemplo, para cada 10 ha são criados 1 emprego direto e 3 indiretos, de forma a fixar os trabalhadores dependentes da atividade florestal mais próxima aos centros urbanos, proporcionando-lhes melhor qualidade de vida e maior poder aquisitivo. Além disso, promove também grande desenvolvimento para a região e para o país, beneficiando com mais um item em sua pauta de exportação, com potencial de faturamento 20 vezes superior ao da soja (PATRIOTA et al., 2018).

16 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Teca encontra-se atualmente em posição de destaque no setor florestal brasileiro, firmando-se como alternativa economicamente viável de produção de madeira nobre. A escolha do local, os fatores genéticos das espécies e as formas de manejo a que o talhão será submetido, acarretarão maiores ou menores volumes de madeira.

O preço da tora varia de acordo com sua qualidade e dimensões, especialmente o diâmetro. Toras de maior diâmetro, retilíneas, sadias e isentas de galhos, de nós e de calombos, alcançam preço elevado, sendo esses fatores diretamente ligados ao manejo correto.

Por fim, condições ambientais adequadas no Brasil para o pleno desenvolvimento da Teca, é o que proporciona taxas de crescimento superiores às dos plantios da maioria dos países produtores de madeira. Para o estado do Tocantins além de ser altamente lucrativo, o investimento em Teca combina a conservação e regeneração da natureza com responsabilidade social, propiciando o desenvolvimento sustentável da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Eleusa Maria; CAMPELO JÚNIOR, José Holanda; FINGER, Zenesio. Determinação do estoque de carbono em teca (*Tectona grandis* L.f.) em diferentes idades. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 559-568, 2010.

ARCO-VERDE, M. F.; MOREIRA, M. A. B. **Viveiros florestais: construção, custos, cuidados e atividades desenvolvidas para a produção de mudas**. Embrapa Roraima-Documents (INFOTECA-E), 1998.

ABRAF, **Anuário estatístico**. ano base 2012. Brasília: Abraf, 2013

BARROS, K. L. C.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N. Capacidade de brotação de teca sob regime de Talhadia composta. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2018.
Balbino, L. C.; Barcellos, A. O.; Stone, L. F. (Ed.). **Marco referencial em integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

BEHLING, M. **Nutrição, partição de biomassa e crescimento de povoamentos de teca em Tangará da Serra-MT**. 2009. 156 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

BELLOTE, A. F. J.; NEVES, E. J.M. **Calagem e adubação em espécies florestais plantadas na propriedade rural**. Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2001.

BINOTI, Mayra Luiza Marques da Silva; BINOTI, Daniel Henrique Breda; LEITE, Helio Garcia. Aplicação de redes neurais artificiais para estimação da altura de povoamentos equiâneos de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 639-645, 2013.

BORGES, R. R. **Estabelecimento da *Tectona grandis* L. f. (Teca) implantada no Município de Areias na região do Vale do Paraíba do Sul no Estado de São Paulo**. 2014. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (especialista em gestão florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

CALDEIRA, S. F.; CASTRO, C. K. da C. Herbicidas e danos físicos em tocos de teca para controle de brotos após o desbaste. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1826-1832, 2012.

CALDEIRA, SIDNEY FERNANDO et al. Caracterização e avaliação da qualidade dos frutos de teca (*Tectona grandis* L.f.) produzidos no Mato Grosso. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 22, n. 1, p. 216-224, 2000

CARVALHO, Jéssyca Tomaz de et al. **PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE ÁREAS PÚBLICAS OCIOSAS PARA A PRODUÇÃO VEGETAL**. 2014. 11 f. Ufg, Goiânia, 2014.

CÁCERES FLORESTAL. **Manual do cultivo da teca**, 2006. Disponível em: <http://www.caceresflorestal.com.br/Manual_do_cultivo_da_teca-Caceres_Florestal.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2020.

CHAGAS, Simone Feitosa et al. Propriedades da madeira de teca de diferentes idades e oriundas de desbaste. **Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)**, v. 5, n. 2, p. 10-12953/2177-6830. v05n02a08, 2014.

CHAVES, A. G. S. et al. Capacidade produtiva de *Tectona grandis* L.f. no sudoeste de Mato Grosso. **Scientia Forestalis.**, Piracicaba, v. 44, n. 110, p. 415-424, jun. 2016

CIDRÃO, D. F. **Economia Florestal: Potencialidades do Guanandi**. 2012. 183 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Araraquara-Uniara, Araraquara, 2012.

COSTA, J. R.; MORAIS, R. R. de; CAMPOS, L. da S. **Cultivo e manejo do Mogno (*Swietenia macrophylla* King)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

COSTA, K. L. **Crescimento de *Tectona grandis* (teca) em sistema silvicultural de talhadia composta em Minas Gerais**. 2011. 70 f.

COSTA, R. B. da C.; RESENDE, M. D. V. de. **Melhoramento de espécies alternativas para o Centro Oeste: Teca**. In: **Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: Workshop Sobre Melhoramento De Espécies Florestais e Palmáceas No Brasil, 2001, Curitiba. [Anais.]. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. p. 153-167, 2001.

COTTA, Jussara Aparecida de Oliveira et al. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 65-78, 2015.

COUTINHO, S. de A. Cultivo e Mercado da Teca. Opiniões, Revista Opiniões, 2013. Disponível em: <<https://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/18-cultivo-e-mercado-da-teca/>>. Acesso em: 12 de nov. de 2020

CRUZ, J. P. da. **Crescimento e produção de *Tectona grandis* na região de Tangará da Serra – Mato Grosso**. 2005. 45 f. Dissertação (Mestre em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

CUNHA, U. S. da. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Série Técnica, Escola Agrotécnica Federal de Manaus, Manaus, 2004

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

DIAS, E. S. et al. **Produção de mudas de espécies florestais nativas**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2006.

DIAS, Jairo Rafael Machado et al. Quebra de dormência em diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Acta Amazonica**, v. 39, n. 3, p. 549-554, 2009.

FAVARE, Lilian Guimarães de; GUERRINI, Iraê Amaral; BACKES, Clarice. 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.

FASSIO, P. O.; MARIANO, A. C.; FONSECA, D. S.; SOUZA, C. A.; FARIA, D. J. G. **Sistema Silvipastoril e Ambiência Animal**. II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG do campus Bambuí. II Jornada Científica, 2009.

FERNANDES, D. Á.; ALMEIDA A., L. P. de; COSTA, R. B. da. Efeito de diferentes concentrações de nitrogênio e de sacarose na propagação in vitro de teca (*Tectona grandis* L.f.). **BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURE-Revista de Agricultura**, v. 86, n. 3, p. 222-229, 2013.

FIGUEIREDO, Evandro Orfanó. Teca (*tectona grandis* L.f.): produção de mudas tipo toco. **Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E)**, 2005.

FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre – Documentos (INFOTECA-E), 2001.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA L. C. de; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): Principais perguntas do futuro empreendedor florestal**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

FIGUEIREDO, E. O.; SÁ, C. P de. **Silvicultura e manejo de povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.)**. Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E), 2015.

FINGER, F. A.; FINGER, Z.; BARROS, N. Qualificação da madeira de teca, *Tectona grandis* L. f., oriunda do primeiro desbaste comercial, com vistas a seu aproveitamento. **Madeira: arquitetura e engenharia**, v. 4, n. 12, 2013.

FRANZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J. C. S. **Produção de Mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras**. Documentos 283. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.

GALINDO, C. A. M. **Absorção de água, germinação e dormência de sementes de mucuna preta**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Produção e Tecnologia de Sementes) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

GARCIA, A.; MARINONIO, G. B. Variação da cor da madeira de teca em função da densidade e do teor de extrativos. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 1, p. 124-134, 2016.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **A ferrugem da teca no Estado do Amazonas**. Embrapa Amazônia Ocidental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2013.

GATTI, K. C. **Propagação vegetativa de pau ltao (*Calycophyllum spruceanum* (Benth) K. Schum. (Jequitibá (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze) e teca (*Tectona grandis* Linn. F.) por miniestaquia**. 2002. 83 f. Tese (Doutorado em ciência florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

GEORGIN, J.; BAZZOTI, R.; PERRANDO, E. Indução ao enraizamento de estacas de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 18, n. 3, p. 1246-1256, 2014.

GUIMARÃES, M. A. P. **Cultivo de *Tectona grandis* L.f. no Estado do Espírito Santo**. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em ciências florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

GUSE, L. G. **Produção de mudas de teca em diferentes substratos orgânicos**. 2019. 21 f. Monografia (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2019.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição?. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 115-135, 2005.

HOPPE, J. M.; BRUN, E. J. **Produção de sementes e mudas florestais**. Caderno didático, v. 1, n. 2, 2004.

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

KUBOYAMA, F. A. Q. **Crescimento de *Tectona grandis* L.f. em dois povoamentos no município de Mimoso do Sul, Espírito Santo**. 2012. 30 f. Monografia (Graduação em Engenheiro Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

LEITE, Helio Garcia et al. Um modelo de distribuição diamétrica para povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 89-98, 2006.

LAMEIRA, O. A.; REIS, I. N. R. de S. Desinfestação de sementes de teca (*Tectona grandis* L.f.) para germinação sob condições in vitro. **Ornamental Horticulture**, v. 13, p. 984-986, 2007.

LEÃO, N. V. M. et al. **Colheita de sementes e produção de mudas de espécies florestais nativas**. Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E), 2011.

LOPES, Juliana de Oliveira et al. Uniformização da cor da madeira jovem de teca pela termorreificação. **Revista Árvore**, v. 38, n. 3, p. 561-568, 2014.

LOURENÇO, Luciano et al. Manual de combate a incêndios florestais para equipes de primeira intervenção. **Escola Nacional de Bombeiros, Sintra**, 2001.
MACEDO, R. L. G et al. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L.f. (teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG. **Cerne**, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.

MARTINELLI, L. G.; GOMES, J. E.; ARAÚJO, H. B. Sistema de produção de teca no Brasil. **Revista da madeira**, edição N° 136, Jul/2013.

MORETTI, Mariana Soares. **Extração seletiva e produção de madeira nativa no estado de Mato Grosso**. 2018.

MEDEIROS, Reginaldo Antonio et al. ANÁLISE SILVICULTURAL E ECONÔMICA DE PLANTIOS CLONAIIS E SEMINAIS DE *Tectona grandis* L.f. EM SISTEMA TAUNGYA1. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 893-903, 2015.

MELO, M. de F. F.; MACEDO, S. T. de; DALY, D. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de nove espécies de *Protium Burm. f. (Burseraceae)* da Amazônia Central, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 21, n. 3, p. 503-520, 2007.

MOLINA, R. A. R. **Potencial de estabelecimento de espécies arbóreas implantadas em renques em sistemas agroflorestais no estado do Quindío, Colômbia**. 2016. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

MORETTI, M. S. **Sistema agroflorestal com teca (*Tectona grandis* L.f.) no município de Figueirópolis D'Oeste, estado de Mato Grosso**. 2013. 97 f. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

NICOLAU, C. H. F. **Superação de dormência e produção de mudas de teca (*Tectona grandis*)**. 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2014.

NONATO, C. T. **Identificação de florestas destinadas à produção de bioenergia no Estado do Tocantins utilizando imagens de satélite e mineração de dados**. 2014. 116 f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2014.

OLIVEIRA, Arley Andesom Soares de et al.. **Levantamento de pragas e doenças da teca (*Tectona grandis*) em dois municípios da microrregião do nordeste paraense**. In: III Congresso Internacional das Ciências Agrárias, COINTER – PDVAGRO 2018, João Pessoa, 2018.

OLIVEIRA, L. C. de; ANGELI, A.; STAPE, J. L. Teca é nova opção na indústria mundial. **Revista da Madeira**, Edição N° 106, Jul. 2007.

OLIVEIRA, O. M. de. **Verificação da acurácia do método de Pressler na estimativa do volume de árvores em pé**. 2010. 44 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2010.

PATRIOTA, I. C. R. da S. **Cultivo da teca: Estudo de caso da empresa Construvale Madeiras em Palmas Tocantins**. In: Anais do V Congresso Nacional de Educação – CONEDU, Olinda, 2018.

PELLISSARI, A.L. **Silvicultura de precisão aplicada ao desenvolvimento de *Tectona grandis* L.f. na região sul do estado de Mato Grosso**. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências florestais e ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Cuiabá, 2012.

PELLISSARI, A. L.; CALDEIRA, S. F.; DRESCHER, R. Desenvolvimento Quantitativo e Qualitativo de *Tectona grandis* L.f. em Mato Grosso. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 3, p. 371-383, 2013.

PELLISSARI, Allan Libanio et al. Cultivo da teca: características da espécie para implantação e condução de povoamentos florestais. **Agrarian Academy**, v. 1, n. 1, p. 127-145, 2014.

PERES-FILHO, O.; DORVAL, A.; BERTI-FILHO, E. Ocorrência de *Hyblaea puera* (CRAMER, 1777)(LEPIDOPTERA: HYBLAEIDAE) em teca no Brasil. **Bragantia**, v. 61, n. 1, p. 59-60, 2002.

PINTO, Márcio de Lara et al. **Propriedades e características da madeira de teca (*Tectona grandis*) em função da idade**. 2007.

REMADE. Espécie é forte no mercado internacional. **Revista da Madeira**, Edição N° 64, Maio 2002. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=164&subject=Teca&title=Esp%20E9cie%20E9%20forte%20no%20mercado%20internacional>. Acesso em: 04 de Nov. de 2020

REMADE. Projetos com madeira Teca crescem no Brasil. **Revista Madeira**, Edição N° 94, Fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=842&subject=Mercado%20Teca&title=Projetos%20com%20madeira%20Teca%20crescem%20no%20Brasil>. Acesso em 05 de Nov. de 2020

REIS, I. N. R. de S.; COSTA, M. P.; LAMEIRA, O. A. **Graus de germinação e contaminação em relação a diferentes métodos de assepsia in vitro de sementes de teca (*Tectona grandis*)**. In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 2.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA

AMAZÔNIA ORIENTAL (AVALIAÇÃO-2004), 8., 2005, Belém, PA. Ciência e tecnologia com inclusão social: anais. Belém, PA: UFRA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005., 2005.

ROCHA, Rodrigo Barros et al. Caracterização de fatores que afetam a germinação de teca (*Tectona grandis*): temperatura e escarificação. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 205-212, 2011.

ROCHA, H. F. da; LEONARDO, F. V. S.; OLIVEIRA, A. C. Plantios comerciais de *Tectona grandis* L.f. no Brasil. **Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 48, p. 9-28, jul/dez, 2015.

SÁ, Francisco Vanies da Silva et al. Crescimento inicial de arbóreas nativas em solo salino-sódico do nordeste brasileiro tratado com corretivos. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 388-396, 2013.

SÁ, C. P. de; FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C. de. **Caracterização e análise da rentabilidade financeira do cultivo da teca (*Tectona grandis* L.f.) para produção de madeira em Rio Branco, Acre**. Embrapa Acre-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2010.

SANGUINO, Antonio Carlos. Custos de implantação e rentabilidade econômica de povoamentos florestais com teca no estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 52, n. 1, p. 61-78, 2009.

SCHORN, L. A.; FORMENTO, S. **Silvicultura II: produção de mudas florestais**. Apostila. Universidade Regional de Blumenau. Dep. de Engenharia Florestal, 2003.

SCHUHLLI, G. S.; PALUDZYSZYN FILHO, Estefano. O cenário nacional da silvicultura de teca (*Tectona grandis* L. f.) e perspectivas de melhoramento. **Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

SCOLFORO, J. R. S. et al. **Manejo sustentado das candeias *Eremanthus erythropappus* (DC.) McLeisch e *Eremanthus incanus* (Less.)**. Lavras, UFLA/FAEPE, p. 214, 2002.

SILVA, I. C. R. P. da et al. **Cultivo da teca: estudo de caso da empresa construvale madeiras em Palmas Tocantins**. In: Anais do V CONEDU – Congresso Nacional de Educação. Campine Grande: Realize Editora, 2018.

SOUZA, Carla Maria Garcia de et al. **Densidade ótima de estradas para povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f) no estado de Mato Grosso**. 2011.

SOARES, G. O.; COSTA LEITE, R. DA; DIAS DA SILVA JÚNIOR, G.; SILVA REIS, A. DA; DE SOUSA SOARES, J. L.; PEREIRA LEITE, M. R. Métodos de superação de dormência em diásporos de teca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 47, n. 4, p. 384-389, 6 dez. 2017.

TSUKAMOTO FILHO, Antonio de Arruda et al. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, v. 27, n. 4, p. 487-494, 2003.

VENDRUSCULO, D. G. S. et al. **Influência do preparo de solo no desenvolvimento de teca clonal e seminal em um cambissolo**. In: Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do solo, Florianópolis – SC, 2013.

VIEIRA, A. H. **Sistema de produção da teca para o Estado de Rondônia**. Embrapa Rondônia-Sistema de Produção (INFOTECA-E), 2007.

VIEIRA, Abadio Hermes; ROCHA, Rodrigo Barros; REBELO, Adriana Marques. Avaliação de métodos para a superação de dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* Lf). **Floresta**, v. 39, n. 2, 2009.

VIEIRA, M. D. **Avaliação silvicultural de progênies de *Tectona grandis* L.f. em estágio inicial**. 2012. 36 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

XAVIER, Joziana Ferreira et al. **Teca, do plantio à comercialização: Estudo de caso da empresa construale Madeiras em Palmas, Tocantins**. In: Anais do V Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2018.

YAMAKI, Kássia Yumi. Identificação e caracterização da entomofauna em plantios de teca (*Tectona grandis*). **Nucleus**, v. 10, n. 2, 2013.