



1

Caracterização  
da espécie *Tectona  
grandis* L. f. (teca)

Cristiane Aparecida Fioravante Reis  
Alisson Moura Santos  
Alessandra da Cunha Moraes-Rangel

# Introdução

O Gênero *Tectona* pertence ao Reino Plantae, Filo Tracheophyta, Classe Magnoliopsida, Ordem Lamiales, Família Lamiaceae e Subfamília Tectonoideae, sendo anteriormente classificado na Família Verbenaceae (Li et al., 2016; Olmstead, 2017; IUCN, 2020; Li; Zhao et al., 2021). Consiste em um pequeno gênero tropical asiático que compreende espécies arbóreas decíduas, distribuídas principalmente no sul e sudeste da Ásia (Li; Olmstead, 2017; Zhao et al., 2021). Alguns trabalhos fazem referência ao Gênero *Tectona* como composto por quatro espécies: *T. abludens*, *T. grandis* Linn. f., *T. hamiltoniana* Wall. e *T. philippinensis* Benth & Hook. f. (Kaosa-Ard, 1989; Behaghel, 1999; Pardé, 2002). Por outro lado, a espécie *T. abludens* tem sido identificada como uma Subespécie de *T. grandis* (The Plant List, 2021a, 2021b), o que parece concordar com a classificação de Li et al. (2016), Li e Olmstead (2017) e Zhao et al. (2021).

A Subfamília Tectonoideae, na qual estão aglutinadas as espécies de *Tectona*, difere de outras subfamílias da Família Lamiaceae, em razão de suas espécies possuírem flores actinomorfas, cálice e corola com cinco a sete lóbulos, cálices muito aumentados e inflados durante a frutificação e frutos ligeiramente drupáceos, com um endocarpo duro de quatro células, com uma pequena cavidade central entre essas células (Li; Olmstead, 2017).

Para a maioria das espécies do Gênero *Tectona*, o número de trabalhos técnico-científicos publicados é escasso, exceto para *T. grandis*. Algumas breves descrições de *T. hamiltoniana* e *T. philippinensis* são apresentadas em livro com abordagem sobre espécies ameaçadas de extinção publicado pela FAO (1986). Entretanto, aparentemente, não há relatos de *T. abludens*, o que parece corroborar que se trata de uma Subespécie de *T. grandis*.

*T. hamiltoniana*, segundo FAO (1986), é descrita como uma espécie arbórea de porte moderado, com fuste e diâmetro que podem alcançar 8 m e 70 cm, respectivamente. A sua área de ocorrência natural é restrita a Mianmar, sendo sujeita a forte déficit hídrico (precipitação pluviométrica média anual entre 400-800 mm) e, também, a solos pobres. A madeira é de boa qualidade, apresenta aparência diferenciada e densidade básica superior (0,90-0,95 g cm<sup>-3</sup>) quando comparada com *T. grandis*, além de resistência natural a fungos e térmitas. A referida espécie não possui importância econômica até o momento, mas a FAO destaca a necessidade de estabelecimento de estratégias para a sua conservação genética, já que se trata de espécie ameaçada de extinção e, também, seu potencial para plantios em regiões de déficit hídrico (FAO, 1986). Entretanto, como se trata de espécie ainda selvagem, a produtividade é bastante inferior àquela de *T. grandis*, o que pode



torná-la atrativa, possivelmente, como fonte de alelos ligados à tolerância à seca, para programas de melhoramento de teca, desde que esses alelos sejam detectados em etapa prévia de caracterização genética do germoplasma dessa espécie (FAO, 1986).

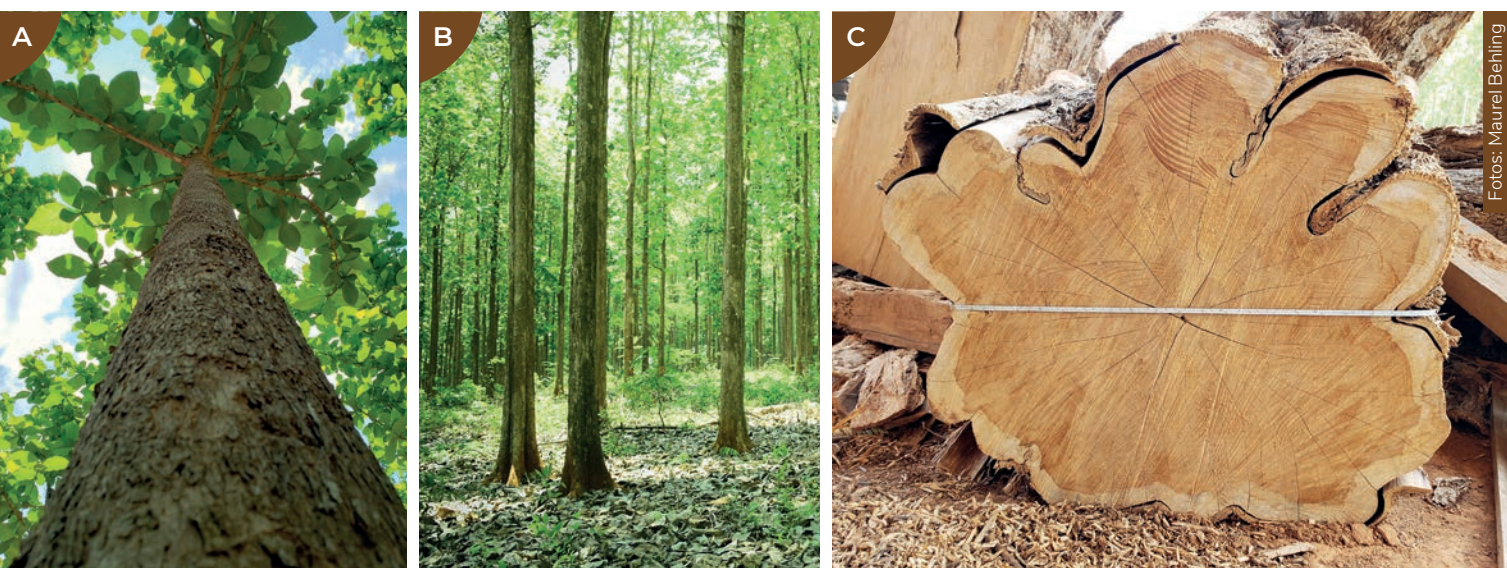
A espécie *T. philippinensis* apresenta pequeno a médio porte, com flores roxas brilhantes, alcançando, em média, 15 m de altura (FAO, 1986; IUCN, 2020). A árvore é facilmente distinguível por sua casca escamosa (IUCN, 2020). As características xerofíticas dessa espécie foram avaliadas e descritas por Hernandez et al. (2016). A sua área de ocorrência natural é bastante restrita, abrangendo algumas ilhas das Filipinas, como Batangas e Ilin, próximas a Mindouro (FAO, 1986; IUCN, 2020). Ocorre, geralmente, ao longo de falésias, de colinas e de cumes de calcário expostos em florestas costeiras dessas ilhas, com altitudes entre 5-200 m e sob estresse hídrico (Caringal et al., 2015; IUCN, 2020). As poucas populações restantes estão ameaçadas pela destruição do habitat, em razão da conversão de terras para outros usos e, também, pelo uso de sua madeira como lenha, para a produção de carvão, postes e em construções, sendo, por isso, classificada como espécie em perigo crítico de extinção pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) (IUCN, 2020). Essa categoria é a de maior risco para espécies selvagens, pois enfrentam risco extremamente elevado de extinção na natureza (IUCN, 2020). Neste cenário, há esforços significativos de conservação ex situ e in situ desta espécie nas Filipinas.

A madeira de *T. philippinensis* é parecida com aquela de *T. hamiltoniana* e, igualmente, de maior densidade que *T. grandis* (FAO, 1986). Há potencial para plantios dessa espécie em regiões com déficit hídrico, em decorrência de suas características xerofíticas (embora também com baixa produtividade de madeira quando comparada a *T. grandis*) ou como fonte de alelos de tolerância à seca para programas de melhoramento genético de teca (FAO, 1986). O incremento nos plantios dessas espécies, sejam com finalidades de conservação genética, recuperação de áreas degradadas ou com finalidades comerciais, é visto como uma medida relevante em suas áreas de ocorrência natural (FAO, 1986; IUCN, 2020).

A partir desses relatos, observa-se que *T. grandis* é, sem dúvida, a espécie do Gênero *Tectona* e, tropical de madeira nobre, de maior importância comercial e mais plantada mundialmente, com destaque também no Brasil (Praciak et al., 2013; Kollert; Kleine, 2017; CABI, 2021). Por esses motivos, essa espécie será o objeto principal de abordagem da presente publicação. No presente capítulo são apresentados aspectos como: caracterização botânica, distribuição e condições ambientais em sua região de ocorrência natural, status dos plantios em nível mundial, assim como principais produtos madeireiros e não madeireiros, com foco em usos medicinais.

## Caracterização botânica

A espécie *T. grandis*, popularmente conhecida como teca, é composta por árvores de grande porte (Li; Olmstead, 2017), que podem alcançar, em sua área de ocorrência natural, altura total, altura de fuste e diâmetro de 45 m, 20 m e 2,5 m, respectivamente (Louppe, 2005; Praciak et al., 2013). Essa estimativa significativa de diâmetro pode ocorrer em árvores com sapopemas, que se caracterizam como um tipo de raiz tabular que cerca o tronco (Figura 1) (Louppe, 2005; Praciak et al., 2013). Em geral, este tipo de raiz aparece em árvores maduras, o que proporciona maior sustentação à árvore. O tronco possui espessura de casca variável, com relatos entre 1,0-1,5 cm, coloração marrom pálida, com sulcos longitudinais rasos nas árvores jovens e rachados e escamosos nas árvores maduras (Louppe, 2005; Praciak et al., 2013).



**Figura 1.** Detalhes da copa (A), do fuste (A, B e C), da casca (A, B e C) e da presença de sapopema na base do fuste (B e C), em árvores de teca.

Segundo Praciak et al. (2013) as árvores dessa espécie são monopodiais e possuem copa aberta. Os ramos são robustos, tetragonais, guardando cicatrizes quadrangulares onde havia as inserções das folhas. As partes jovens dos ramos são densamentetomentosas e furfuráceas, isto é, ásperas e farináceas, respectivamente.

A teca é uma espécie tropical caducifólia ou decídua, com perda total de suas folhas, geralmente, na estação seca do ano (Figuras 2 e 3) (Lamprecht, 1990; Praciak et al., 2013).



As folhas são simples, com limbo foliar inteiro e não dividido, e opostas decussadas<sup>1</sup> (Figura 4) (Louppe, 2005; Praciak et al., 2013; Li; Olmstead, 2017). Ocasionalmente, podem aparecer três folhas em uma única gema ou, raramente, serem alternas<sup>2</sup> nas mudas seminais (Praciak et al., 2013; Li; Olmstead, 2017).



Foto: Alisson Moura Santos

**Figura 2.** Plantio comercial de teca, já com perda parcial das folhas no início da estação seca anual, no município de São Miguel do Tocantins, estado de Tocantins.

<sup>1</sup> Filotaxia oposta: duas folhas se inserem no caule ao mesmo nível, mas em oposição, isto é, pecíolo contra pecíolo, ou seja, duas folhas por gema. Na filotaxia oposta cruzada ou decussada, o par de folhas superior se coloca em situação cruzada, em relação ao inferior.

<sup>2</sup> Filotaxia alterna: folhas se colocam em níveis diferentes no caule, ou seja, em cada gema caulinar se insere apenas uma folha.





Foto: Maurel Behling

**Figura 3.** Plantio comercial de teca, com perda total das folhas na estação seca e carregamento de toras no pós-colheita da madeira, no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso.



Foto: Ailton Vitor Pereira

**Figura 4.** Folhas simples opostas decussadas em muda de teca.



A ocorrência de três tipos de filotaxia foi observada em uma planta experimental estabelecida no Kerala, Índia (Chacko et al., 2000). Das 4.509 árvores, observadas por 25 meses, a filotaxia oposta decussada foi exibida em 99,33%, a espiralada<sup>3</sup> em 0,60% e a alterna em 0,07% (uma planta). Entretanto, após danos causados por veados, as folhas subsequentes exibiram filotaxias opostas decussadas, independentemente da filotaxia anterior. As plantas opostas decussadas continuaram a ter a mesma filotaxia, mesmo após o dano apical, exceto em um único galho que se desenvolvia próximo ao solo e, no ano posterior, apresentou filotaxia alterna. Na década de 1960, já havia um relato descritivo de duas variantes incomuns da filotaxia da teca, sendo uma com folhas alternadas e outra com espirais de três folhas, as quais foram consideradas como mutantes somáticos (Kedharnath, 1963).

O tamanho das folhas nessa espécie é muito variável, com relatos entre 15-90 cm de comprimento por 6-50 cm de largura (Louppe, 2005; Praciak et al., 2013). Há ausência de estípulas, as quais são estruturas laminares, geralmente, aos pares, na base das folhas da teca (Louppe, 2005).

A forma do limbo foliar da teca pode ser amplamente elíptica, aguda ou brevemente acuminada (Louppe, 2005; Praciak et al., 2013). A folha elíptica lembra uma elipse, sendo mais larga no meio e o comprimento duas vezes maior que a largura. Na forma aguda, a região apical do limbo termina em ângulo agudo, de maneira abrupta. No formato acuminado, o limbo se estreita, gradualmente, para o ápice, terminando em ponta excessivamente aguda.

As margens das folhas são inteiras, algumas vezes, com recorte do limbo do tipo serrilhado (Praciak et al., 2013). As folhas têm coloração verde-escura e são cartáceas (de textura quebradiça), sendo glabras (sem tricomas) na face superior e glabras pálidas à tomentosas ou, frequentemente, prateadas na parte inferior (Praciak et al., 2013). O número de nervuras laterais nas folhas pode variar de oito a dez pares e, nos pares inferiores, de quatro a seis (Praciak et al., 2013). Essas nervuras se ramificam e vão arqueando ao longo da margem, os nervos transversais são numerosos, paralelos e proeminentes (Praciak et al., 2013). O pecíolo é peludo e pode variar de 2,5-5,0 cm de comprimento (Louppe, 2005).

As flores nas árvores de teca são agrupadas em inflorescências (Figura 5). Cada inflorescência ocupa posição terminal, isto é, localizada no ápice do ramo, tendo como origem a axila das folhas superiores, na parte externa não sombreada da copa da árvore, formando uma grande panícula, com tamanho de aproximadamente 70 cm x 45 cm (Egenti et al., 1978a, 1978b; Louppe, 2005; Praciak et al., 2013; Li; Olmstead, 2017).

<sup>3</sup> Filotaxia espiralada: folhas se sucedem ao longo do caule como se estivessem inseridas sobre uma linha imaginária ascendente de percurso helicoidal.





Foto: Snehalata, Shutterstock



Foto: Joe Jirang, Shutterstock



Foto: Sophon Nawit, Shutterstock



Foto: Elakshi Creative Business, Shutterstock

**Figura 5.** Inflorescências terminais (A), infrutescências com frutos cobertos por cálice persistente e aumentado (B), frutos com cálice em diferentes estádios de maturação e fruto sem cálice (C) e frutos maduros (D) de *Tectona grandis*.



A disposição das inflorescências na árvore de teca é oposta decussada (Praciak et al., 2013). As inflorescências são amplamente ramificadas, sendo essas ramificações (cimos) dispostas em ângulos muito abertos, densamente cinerosas ou tomentosas furfuráceas (ásperas e farináceas) (Praciak et al., 2013). O número de flores por inflorescência pode alcançar a casa de milhares (Nagarajan et al., 1996). Há presença de brácteas foliáceas sésseis abaixo de cada par de cimos (Praciak et al., 2013).

As flores de teca são hermafroditas, actinomorfas (apresentam simetria radial), pequenas, amareladas à esbranquiçadas, com 3-6 mm de comprimento e com pedicelo furfuráceo de 2-3 mm de comprimento (Praciak et al., 2013; Li; Olmstead, 2017). O cálice tem formato de sino ou campânula, com tubo curto, com cinco a sete lóbulos<sup>4</sup> desiguais, que aumentam em tamanho durante a frutificação (Li; Olmstead, 2017). A corola é infundibuliforme (formato de funil), com cinco a sete lóbulos desiguais e com tubo curto (Li; Olmstead, 2017). A metade inferior da corola é indivisa, formando um tubo ao qual estão presos os estames (Egenti, 1978). Os estames variam entre cinco e sete e crescem sobre a pétala (epipétalo), são iguais em comprimento e ligeiramente estendidos (Li; Olmstead, 2017). O pistilo é composto por um ovário com quatro óvulos (Egenti, 1978). O pistilo e os estames têm cerca de 6 mm de comprimento e o diâmetro da corola varia de, aproximadamente, 6-8 mm (Egenti, 1978). As anteras são dorsifixas, ovaladas ou elíptico-oblongas, com tecas paralelas apresentando deiscência em fendas longitudinais (Li; Olmstead, 2017).

Em trabalho conduzido por Egenti (1978), em plantios com 10-15 anos na Nigéria, constatou-se que as flores de teca são fracamente protândricas, com a deiscência das anteras começando aproximadamente 3 h antes do pico da receptividade do estigma. Observou-se também que apenas 1-3% das flores de uma inflorescência florescem a cada dia, sendo que o período para florescimento completo de uma inflorescência pode alcançar de um a dois meses, dependendo do tamanho da panícula. Na descrição da fenologia, foi relatado que às 4 h da manhã, as flores estavam ainda fechadas; às 5 h, já havia o aparecimento de néctar nas flores; às 7 h, as flores abriram; às 8 h, as anteras já estavam abertas; entre 11-13 h, houve pico de recepção do pólen, com corolas completamente abertas, estilos retos, estigmas túrgidos e hidratação dos pólenos nos estigmas; às 15 h, as pontas dos estigmas já estavam secas e colapsadas; às 17 h, as anteras colapsaram e, já havia registro de desaparecimento do néctar nas flores e, às 19 h, as corolas já estavam murchas.

A teca é classificada como uma espécie diplóide, com  $2n = 36$  cromossomos em sua constituição genética (Kaosa-Ard, 1989; Kertadikara; Prat, 1995). É preferencialmente alógama,

---

<sup>4</sup> Lóbulo: divisão profunda e geralmente arredondada dos órgãos foliáceos ou florais.



sendo possível a ocorrência de autofecundação (Bryndum; Hedegart, 1969; Hedegart, 1973, 1976; Kertadikara; Prat, 1995; Kjaer; Suangtho, 1995; Pattanaik; Shiva, 2017).

A maior parte dos polinizadores da teca são insetos, especialmente, as abelhas (Cameron, 1968; Bryndum; Hedegart, 1969; Egenti, 1974; Mathew et al., 1987; Tangmitcharoen; Owens, 1997a, 1997b; Tangmitcharoen et al., 2006a, 2006b). É sugerido que os insetos polinizadores forrageiam intensivamente uma mesma árvore, resultando em um elevado grau de autofecundações, o que conduz a uma baixa produção de frutos devido à autoincompatibilidade gametofítica e ao baixo padrão de germinação (Tangmitcharoen; Owens, 1997a, 1997b). Assim, a produção de frutos e sementes é muito baixa quando comparada com a abundância de flores comumente produzidas pela teca. A percentagem de frutos, obtidos a partir de polinização aberta foi, em média, 1-3%, sendo de típica ocorrência em plantas hermafroditas que exibem autoincompatibilidade (Hedegart, 1973; Nagarajan et al., 1996; Tangmitcharoen; Owens, 1997a, 1997b).

A extensão da autoincompatibilidade na teca pode variar de 96-100% (Hedegart, 1973) e, geralmente, menos de 1% das flores autopolinizadas se desenvolvem em frutos (Hedegart, 1976). A baixa taxa de frutificação e, também, de germinação revelam a presença de autofecundação, mas também ressaltam a influência significativa do efeito de posição da flor na inflorescência (Nagarajan et al., 1996). Os frutos, formados mais precocemente, são mais saudáveis em relação aqueles desenvolvidos tardiamente (Nagarajan et al., 1996).

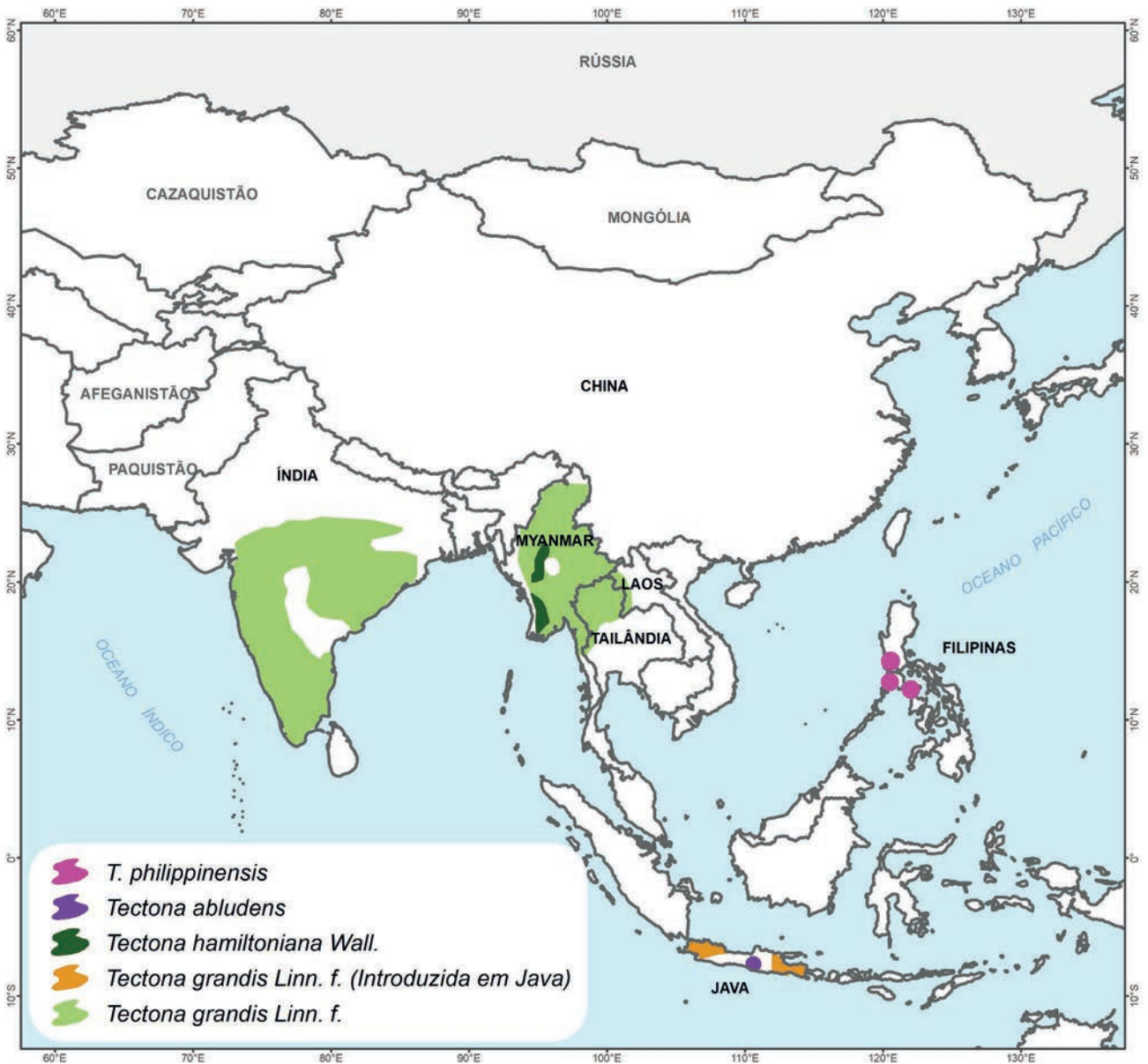
Os frutos são drupáceos, com endocarpo rígido, de forma cilíndrica e coloração marrom, com diâmetros de aproximadamente 1 cm, sendo encobertos por cálice persistente e aumentado, com aspecto de feltro (Lamprecht, 1990; Costa et al., 2007; Li et al., 2016; Li; Olmstead, 2017). Os frutos apresentam quatro válvulas, mas, geralmente, produzem de uma a três sementes, sendo a maioria com uma única semente (Lamprecht, 1990). Em geral, a teca frutifica pela primeira vez em idade de 5-6 anos (Lamprecht, 1990). A maturação dos frutos ocorre, em geral, 5-7 meses após a polinização (Egenti, 1978).

As sementes são ovóides, com dimensões médias de 6 mm x 4 mm, sem endosperma (Praciak et al., 2013). O peso de 1.000 sementes pode variar bastante, oscilando entre 330-1.000 g (1.000-3.000 unidades  $\text{kg}^{-1}$ ) (Praciak et al., 2013). As mudas de teca apresentam germinação epigea, isto é, os cotilédones e a gema apical são elevados acima do solo pelo alongamento do hipocótilo (Praciak et al., 2013). Maiores detalhes sobre a produção de mudas e a silvicultura da teca serão apresentados em outros capítulos deste livro.



# Distribuição e condições ambientais em sua região de ocorrência natural

O padrão de distribuição natural da teca é descontínuo, com ocorrência nos seguintes países da Ásia: Índia, Laos, Mianmar e Tailândia (Champion; Seth, 1968; Keiding et al., 1986; Kaosa-Ard, 1989; Lamprecht, 1990; Tewari, 1992; Gyi; Tint, 1998; Graudal et al., 1999; Pandey; Brown, 2000; Pardé, 2002; Praciak et al., 2013; Graudal; Moestrup, 2017) (Figura 6).



**Figura 6.** Área de distribuição natural das espécies pertencentes ao gênero *Tectona*.

Fonte: Mapa elaborado com base em Champion e Seth (1968), Keiding et al. (1986), Kaosa-Ard (1989), Lamprecht (1990), Tewari (1992), Gyi e Tint (1998), Graudal et al. (1999), Pandey e Brown (2000), Pardé (2002), Praciak et al. (2013) e Graudal e Moestrup (2017).



O padrão descontínuo de distribuição demonstra que há muitos fatores ambientais controlando a distribuição e o crescimento dessa espécie (Kaosa-Ard, 1989). Dentre estes, os principais fatores citados por Kaosa-Ard (1989) são: precipitação pluviométrica, temperatura, incidência de luz solar e formação geológica (material de origem do solo e condições dos solos).

A teca ocorre desde localidades muito secas, com baixa estimativa de precipitação pluviométrica média anual (500 mm), até localidades muito úmidas (5.000 mm) e, conseqüentemente, com também elevada umidade relativa do ar (Kaosa-Ard, 1989). Entretanto, cresce bem e alcança maiores dimensões em Clima Tropical quente e úmido, com precipitação pluviométrica média anual de 1.200-2.500 mm (Kaosa-Ard, 1989; Jerez-Rico; Coutinho, 2017). É também reconhecido que, para a produção de madeira de boa qualidade, a teca requer um período de seca de três a cinco meses durante o ano e com ausência de geadas (Salazar; Albertin, 1974; Kaosa-Ard, 1989; Jerez-Rico; Coutinho, 2017).

Em algumas áreas naturais, a temperatura máxima no mês mais quente do ano pode atingir 48 °C e, em outras localidades, a temperatura mínima no mês mais frio do ano pode atingir 2 °C (Kaosa-Ard, 1989; Lamprecht, 1990; Boonsermsuk, 2019). Por outro lado, a espécie cresce melhor, sob plantios comerciais, em ambientes com temperatura anual média entre 22-27 °C (Jerez-Rico; Coutinho, 2017). A temperatura é um dos principais fatores que afeta a distribuição, o crescimento e o desenvolvimento da teca (Kaosa-Ard, 1989).

As altitudes de ocorrência dessa espécie variam desde o nível do mar até 1.300 m (Salazar; Albertin, 1974; Lamprecht, 1990; Jerez-Rico; Coutinho, 2017), sendo ideal para o seu crescimento até 900 m (Jerez-Rico; Coutinho, 2017). Nas regiões de ocorrência natural, a espécie cresce, geralmente, em colinas ou terrenos ondulados, embora ocorra, às vezes, também em planícies e várzeas (Salazar; Albertin, 1974). A topografia é importante fator quando afeta a drenagem e, ou profundidade do solo (Salazar; Albertin, 1974), sendo o ideal ser plana ou ondulada para o estabelecimento de plantios comerciais (Jerez-Rico; Coutinho, 2017).

Nas áreas de distribuição natural, a teca se encontra em variadas formações geológicas, como arenito e ardósias terciárias macias, granitos, gnaisse, xistos e calcários (Salazar; Albertin, 1974). Nos locais de ocorrência natural, com os melhores crescimentos da espécie, o pH do solo varia entre 6,5-7,5 (Kaosa-Ard, 1989; Boonsermsuk, 2019). A teca apresenta melhor desenvolvimento em solos profundos (90-200 cm), sem impedimentos físicos, bem drenados, bem arejados e de textura média argilosa (Salazar; Albertin, 1974; Costa;



Resende, 2001; Jerez-Rico; Coutinho, 2017), sendo inadequados os solos compactados, argilosos úmidos, lateríticos, rasos e arenosos secos (Salazar; Albertin, 1974; Jerez-Rico; Coutinho, 2017).

Essa grande variabilidade de condições ambientais contribui para a existência de diferenças entre as procedências de teca, com ocorrência de raças locais de acordo com regiões geográficas (Kaosa-Ard, 1989; Lamprecht, 1990). Há consideráveis diferenças tanto em relação à fisionomia quanto à produção de madeira (crescimento e qualidade) (Kaosa-Ard, 1989; Lamprecht, 1990). As diversas raças se distinguem pela forma e coloração das folhas, pela cor e estrutura da casca e, também, pela forma do tronco (Lamprecht, 1990). As árvores podem apresentar, por exemplo, fenótipo com crescimento reduzido (arbustivo e atrofiado), com perda de dominância apical, sob déficit hídrico (Kaosa-Ard, 1989). Por outro lado, em ambientes com elevada umidade, as árvores se apresentam vigorosas em crescimento (Kaosa-Ard, 1989).

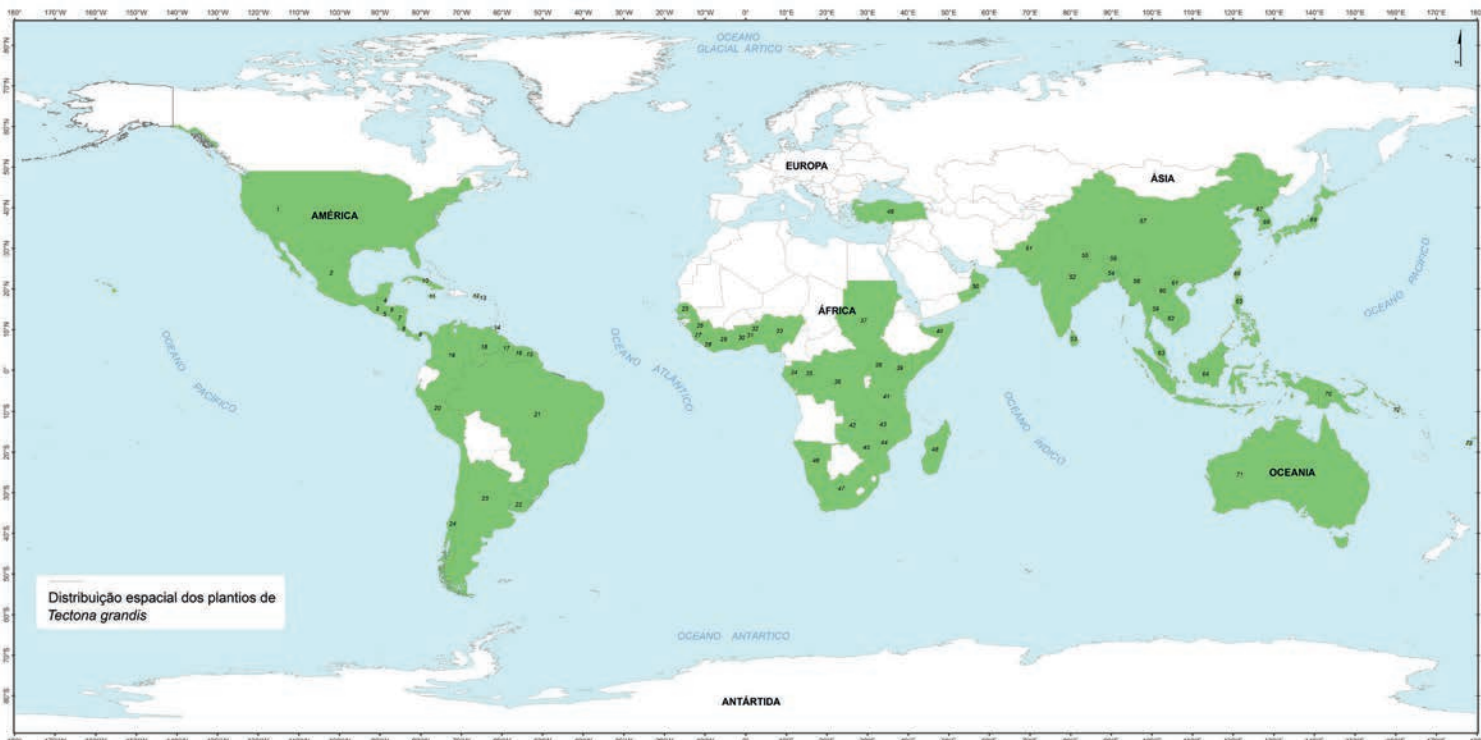
Em alguns bosques nativos de teca, a ocorrência de fogo, rasteiro ou de pequenas proporções, favorece a regeneração natural, pois contribui para eliminar a competição, a qual prejudica o crescimento de novas plântulas (Salazar; Albertin, 1974).

## Plantios de teca em escala mundial

Há plantios de teca estabelecidos dentro e fora de sua região de ocorrência natural, o que demonstra a boa adaptação da espécie às várias regiões tropicais do Mundo (Figura 7). Existem relatos de plantios de teca na África; na América Central, do Sul e do Norte (Neste último, restritos às áreas com condições ambientais mais próximas das tropicais); na Ásia e, também, na Oceania (Behaghel, 1999; CABI, 2021; Zhao et al., 2021). Informações sobre a silvicultura, crescimento e produção de madeira de teca, dentre outros aspectos, são apresentados em outros capítulos deste livro.

A teca tem sido plantada, tradicionalmente, em maior escala, em sistema de monocultivo no Brasil (Figura 8) e, também, em várias outras partes do mundo. Entretanto, há iniciativas quanto ao seu uso também em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) no Brasil (Figura 9), embora apresente a desvantagem de perder as folhas na época de estiagem, período mais quente do ano e de maior estresse ao gado sob condições de Cerrado. Informações sobre esse tema são apresentadas no capítulo deste livro que aborda sistemas de integração com teca.





**Figura 7.** Países com plantios comerciais de teca.

\*Os plantios de *T. grandis* não são necessariamente realizados em toda a região de abrangência territorial de cada país, mas sim em sítios com condições ambientais condizentes com aqueles exigidos pela espécie.

Fonte: Base de dados da CABI (2021).

Código	País	Código	País	Código	País
1	Estados Unidos	26	Guiné	51	Paquistão
2	México	27	Serra Leoa	52	Índia
3	Guatemala	28	Libéria	53	Sri Lanka
4	Belize	29	Costa do Marfim	54	Bangladesh
5	El Salvador	30	Gana	55	Nepal
6	Honduras	31	Togo	56	Butão
7	Nicarágua	32	Benin	57	China
8	Costa Rica	33	Nigéria	58	Mianmar (antiga Birmânia)
9	Panamá	34	Gabão	59	Tailândia
10	Cuba	35	Congo	60	Laos
11	Jamaica	36	República Democrática do Congo	61	Vietnã
12	Porto Rico	37	Sudão	62	Camboja
13	Ilhas Virgens	38	Uganda	63	Malásia
14	Trinidad e Tobago	39	Quênia	64	Indonésia
15	Guiana Francesa	40	Somália	65	Filipinas
16	Suriname	41	Tanzânia	66	Taiwan
17	Guiana	42	Zâmbia	67	Coreia do Norte
18	Venezuela	43	Malawi	68	Coreia do Sul
19	Colômbia	44	Moçambique	69	Japan
20	Peru	45	Zimbábue	70	Papua Nova Guiné
21	Brasil	46	Namíbia	71	Austrália
22	Uruguai	47	África do Sul	72	Ilhas Salomão
23	Argentina	48	Madagascar	73	Fiji
24	Chile	49	Turquia	-	-
25	Senegal	50	Omã	-	-





Foto: Maurel Behling

**Figura 8.** Monocultivo comercial de teca, estado de Mato Grosso.



Foto: Gabriel Rezende Faria

**Figura 9.** Sistema silvipastoril com árvores de teca na estação chuvosa, no município de Nova Canaã do Norte, estado de Mato Grosso.



## Produtos madeireiros

A madeira de teca, muito valorizada no mercado internacional, em decorrência de suas propriedades tecnológicas excepcionais, tem seus faqueados, laminados (s sofisticados compensados e painéis) e produtos serrados usados em: mobiliários; produtos de maior valor agregado (PMVAs) como decks, lambris, janelas, pisos e portas usados na construção civil e naval; dentre outros usos (Kollert; Kleine, 2017). Nas Figuras 10 a 15 são apresentados detalhes da tora, da madeira serrada, de painéis e de mobiliários rústicos feitos a partir da madeira da teca de curta rotação (desbastes). Uma abordagem minuciosa sobre as propriedades tecnológicas da madeira da teca é apresentada em capítulo específico desta publicação.



Foto: Daniel de Almeida Papa

**Figura 10.** Detalhe da tora e da madeira de teca após corte de plantio comercial.





Figura 11. Pilha de toras de madeira de teca no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso.





Fotos: Maurcel Behling



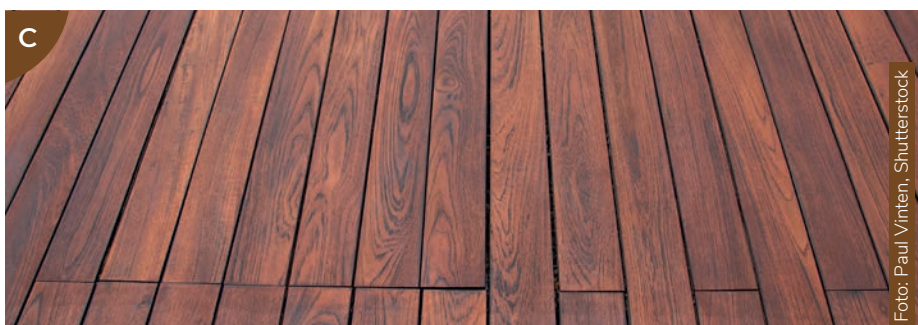
**Figura 12.** Diferentes tipos de produtos de madeira serrada de teca processados no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso.





**Figura 13.** Painéis em estilo mosaico de madeira de teca produzidos no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso.





**Figura 14.** Porta (A), deck (B) e piso (C) fabricados a partir de madeira de teca.



**Figura 15.** Mobiliários rústicos de madeira de teca procedentes de plantio de curta rotação.



# Produtos florestais não madeireiros: usos medicinais

Os vegetais possuem em sua constituição vários compostos químicos provenientes do metabolismo secundário, que conferem algumas funcionalidades, associadas, em especial, ao crescimento, ao desenvolvimento, à reprodução e, também, desempenham um importante papel em seu sistema de proteção, seja contra fungos, bactérias, insetos, dentre outros (Gobbo-Neto; Lopes, 2007; Vizzotto et al., 2010; Taiz; Zeiger, 2013). Esses compostos químicos têm sido a base para uso na medicina tradicional, desde os primórdios da humanidade. Entretanto, suas aplicações biológicas vêm sendo incentivadas também, ao longo dos anos, na agricultura e nas indústrias: alimentícias, de cosméticos e farmacêuticas (Bajaj; Ishimaru, 1999). O uso de fitoterápicos com finalidade profilática, curativa ou paliativa passou a ser oficialmente reconhecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1978, quando o órgão recomendou a difusão mundial dos conhecimentos necessários para o seu uso. Certamente, qualquer uso medicinal de algum produto deve ter aval de um médico.

O uso medicinal da teca é tradicional e bem difundido no Togo (Diallo et al., 2008), na milenar medicina Ayurveda na Índia (Jagetia; Baliga, 2004; Goswami et al., 2009) e, também, em outras regiões na sua área de ocorrência natural (Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b). Há relatos de usos medicinais de extratos obtidos de várias partes da árvore de teca como: casca, flores, folhas, madeira, raízes e sementes, para curar as mais variadas enfermidades (Khera; Bhargava, 2013; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b).

Em decorrência do amplo uso popular medicinal da teca em seus países de ocorrência natural, vários estudos têm sido conduzidos como forma de melhor compreender as suas propriedades farmacológicas e, também, relacionados ao isolamento de seus compostos químicos (Bachheti et al., 2012; Koffi et al., 2015; Komlaga et al., 2016; Oke; Ogunjini, 2016; Vastrad; Goudar, 2016; Suarez et al., 2019). Goswami et al. (2009), Nidavani e Mahalakshmi (2014a, 2014b) e Vyas et al. (2019) apresentam um aprofundado trabalho de revisão acerca das propriedades fitoquímicas e do potencial terapêutico da teca. Além desses, em vários outros estudos consultados, as seguintes atividades farmacológicas têm sido detectadas:

- a)** Antialérgica (Goswami et al., 2010).
- b)** Analgésica (Asif, 2011; Ramachandran et al., 2011b; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b; Giri; Varma, 2015; Vyas et al., 2019).
- c)** Antianêmica (Criswell et al., 2000; Aboudoulatif et al., 2008; Diallo et al., 2008; Goswami et al., 2009; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b).



- d)** Antibacteriana (Cai et al., 2000; Darout; Skaug, 2001; Srinivasan et al., 2001; Neamatallah et al., 2005; Srivastava; Shalini, 2008; Goswami et al., 2009; Purushothamet al., 2010a, 2010b; Nayeem; Karvetar, 2011; Khera; Bhargava, 2013; Purushotham; Sankar, 2013; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a; Devadiga et al., 2015; Oyebanji; Ololade, 2017).
- e)** Antifúngica (Shalini, 2007; Goswami et al., 2009; Nayeem; Karvetar, 2011; Niamké et al., 2012; Khera; Bhargava, 2013; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b).
- f)** Anti-helmíntica (Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b).
- g)** Anti-inflamatória (Goswami et al., 2010; Asif, 2011; Ramachandran et al., 2011b; Khera; Bhargava, 2013; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b; Parihaar et al., 2014; Giri; Varma, 2015; Vyas et al., 2019).
- h)** Antioxidante (Khana; Mlungwanab, 1999; Mahesh; Jayakumaran, 2010; Nayeem; Karvetar, 2011; Ramachandran et al., 2011a; Khera; Bhargava, 2013; Ghareeb et al., 2014; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b; Koffi et al., 2015; Vyas et al., 2019).
- i)** Antipirética (Khera; Bhargava, 2013; Vyas et al., 2019).
- j)** Antiplasmódica/antimalárica (Kopa et al., 2014; Komlaga et al., 2016; Vyas et al., 2019).
- k)** Antiviral (Goswami et al., 2009).
- l)** Cicatrização de feridas (queimaduras, úlceras e reações adversas da pele) (Goswami et al., 2009; Alam et al., 2011; Chomiczewska-Skóra, 2011; Varma; Giri, 2013; Vyas et al., 2019).
- m)** Citotóxica (uso oncológico) (Khana; Mlungwanab, 1999; Goswami et al., 2009; Jayakumaran, 2010; Mahalakshmi, 2014a, 2014b; Nidavani; Kopa et al., 2014; Furtado et al., 2017).
- n)** Diurética (Ramankutty et al., 1995; Kore et al., 2011; Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b).
- o)** Gastroprotetiva (Nidavani; Mahalakshmi, 2014a, 2014b; Parihaar et al., 2014).
- p)** Tratamento da queda e do crescimento dos cabelos (tônicos capilares) (Ramankutty et al., 1995; Jaybhave et al., 2010; Nidavani; Mahalakshmi, 2014b).
- q)** Terapia contra leishmaniose (Goswami et al., 2009).
- r)** Terapia ou prevenção de diabetes (Varma; Jaybhave, 2010; Bhatia et al., 2011; Ramachandran et al., 2011a; Nidavani; Mahalakshmi, 2014b; Parihaar et al., 2014; Vyas et al., 2019).



Segundo Vyas et al. (2019) já foram isolados, aproximadamente, 92 componentes químicos de diferentes partes da árvore de teca. Alguns dos constituintes químicos, com usos farmacológicos, relatados como presentes em uma ou em diferentes partes da árvore da teca são: ácidos graxos, alcalóides, antraquinonas, carboidratos, esteróides, flavonóides, glicosídeos, proteínas, resinas, saponinas, taninos e terpenóides (Goswami et al., 2009; Asif, 2011; Oke, Ogunjimi, 2016; Vastrad; Giridhar, 2016). Dentre esses componentes encontrados, destacam-se os compostos quinônicos, gerados na fração de extrativos da madeira que, por sinal, não são muito desejáveis nos segmentos de celulose e carvão (Leonardo et al., 2015). Entretanto, vários autores têm associado a resistência natural da madeira de teca aos fungos, cupins, dentre outros insetos, à presença desses compostos quinônicos (Rudman et al., 1958; Leonardo, et al., 2015).

Aparentemente, não há exploração comercial desses componentes, sendo ainda restritos ao uso medicinal popular (Nidavani; Mahalakshmi, 2014b). Entretanto, no âmbito florestal, a participação da indústria química, seja ela farmacêutica, de cosméticos ou de elementos funcionais/medicinais, terá papel fundamental em proporcionar transversalidade no uso de produtos, subprodutos e até dos resíduos. O desenvolvimento de novos processos, inclusive de nanotecnologia, pode possibilitar a abertura de várias oportunidades para agregação de valor aos produtos florestais, inclusive da teca.

## Considerações finais

*T. grandis* é a espécie tropical cuja madeira nobre é a mais plantada mundialmente. As informações apresentadas neste capítulo permitem um conhecimento aprofundado a respeito da caracterização botânica, da distribuição e das condições ambientais nas áreas de ocorrência natural da teca. Esses aspectos são especialmente importantes para todos aqueles que tenham interesse em realizar ou fomentar pesquisas e plantios comerciais, além de promover o adequado balizamento da cadeia produtiva de teca.

Observa-se que as condições ambientais, que permitem um bom desenvolvimento das árvores nativas de teca, são condizentes com as condições ambientais apresentadas por diversas localidades/regiões brasileiras e, também, de diversas partes tropicais no mundo, o que tem contribuído para a expansão dos seus plantios comerciais, como importante meio de geração de renda aos produtores rurais e empresários.

Os usos dos produtos madeireiros e não madeireiros têm potencial para a significativa ampliação de consumo pelo mercado mundial.



## Referências

- ABOUDOULATIF, D.; MESSANVI, G.; AHOEFA, V.; KWASHIE, E.; KODJO, A.; AMEGNONA, A.; ANGE, A. A.; COMLA, S.; KOFFI, A. Effect of *Tectona grandis* on phenylhydrazine-induced anaemia in rats. **Fitoterapia**, v. 79, n. 5, p. 332-336, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2008.02.005>.
- ALAM, G.; SINGH, M. P.; SINGH, A. Wound healing potential of some medicinal plants. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v. 9, n. 1, p. 136-145, 2011.
- ASIF, M. In vivo analgesic and antiinflammatory effects of *Tectona grandis* Linn. f. stem bark extracts. **Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2011.
- BACHHETI, R. K.; SHARMA, A.; RAI, I.; JOSHI, A.; MAMGAIN, R. Fatty acid composition and elemental analysis of seed oil of *Tectona grandis* collected from Dehradun, Uttarakhand, India. **International Journal of ChemTech Research**, v. 4, n. 3, p. 1119-1123, 2012.
- BAJAJ, Y. P. S.; ISHIMARU, K. Genetic transformation of medicinal plants. In: BAJAJ, Y. P. S. (ed.). **Transgenic medicinal plants**. Berlin: Springer, 1999. p. 1-29. (Springer. Biotechnology in agriculture and forestry, 45). DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-58439-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-58439-8_1).
- BEHAGHEL, I. Deuxième partie la filière du teck. **Bois et Forêts des Tropiques**, v. 262, n. 4, p. 1-18, 1999.
- BHATIA, V.; SRIVASTAVA, S. P.; SRIVASTAVA, R.; MISHRA, A.; NARENDER, T.; MAURYA, R.; SRIVASTAVA, A. K. Antihyperglycaemic and aldose reductase inhibitory potential of *Acacia catechu* hard wood and *Tectona grandis* leaves. **Medicinal Chemistry Research**, v. 20, p. 1724-1731, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00044-010-9473-4>.
- BOONSERMSUK, S. ITTO Project: Enhancing conservation and sustainable management of teak forests and legal and sustainable wood supply chains in the Greater Mekong Sub-region (PP-A/54-331). In: REGIONAL WORKSHOP ON "ENHANCING THE CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF TEAK FORESTS AND LEGAL AND SUSTAINABLE WOOD SUPPLY CHAINS IN THE GREATER MEKONG SUB-REGION", 2019, Yangon, Myanmar. **Keynote presentation** [...]. Yangon, Myanmar: RETC-AFoCO, 2019.
- BRYNDUM, K.; HEDEGART, T. Pollination of teak (*Tectona grandis* Linn f.). **Silvae Genetica**, v. 18, p. 77-80, 1969.
- CABI. Centre for Agriculture and Bioscience International. **Tectona grandis (teak)**. Wallingford, 2021. Disponível em: <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/52899>. Acesso em: 14 mar. 2021.
- CAI, L.; WEI, G. X.; VAN DER BIJL, P.; WU, C. D. Namibian chewing stick, *Dispyros lycioides*, contains antibacterial compounds against oral pathogens. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 3, p. 909-914, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf9909914>.
- CAMERON, A. L. Forest tree improvement in New Guinea. In: COMM. FOR CONFERENCE, 9., 1968, New Delhi. **Proceeding** [...]. New Delhi, 1968.



CARINGAL, A. M.; BUOT, I. E. J. R.; ARAGONES, E. G. J. R. Population and reproductive phenology of the Philippine teak (*Tectona philippinensis* Benth. & Hook.f.) in Lobo Coast of Verde Island Passage, Batangas, Philippines. **Philippine Agricultural Scientist**, v. 98, n. 3, p. 312-322, 2015.

CHACKO, K. C.; KEDHARNATH, S.; JOHN, C. H. Incidence of phyllotaxy variants in teak (*Tectona grandis* L. f.). **The Indian Forester**, v. 126, n. 3, p. 314-316, 2000.

CHAMPION, H. G.; SETH, S. K. **A revised survey of forests types of India**. India: Government of India, Press Nasik, 1968.

CHOMICZEWSKA-SKÓRA, D. Adverse cutaneous reactions induced by exposure to woods. **Journal of Chemical Ecology**, v. 37, n. 12, p. 1341-1348, 2011.

COSTA, R. B. da; RESENDE, M. D. V. de. Melhoramento de espécies alternativas para o Centro-Oeste: teca. In: WORKSHOP SOBRE MELHORAMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS E PALMÁCEAS NO BRASIL, 2001, Curitiba. **Anais [...]**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. p. 153-167. (Embrapa Florestas. Documentos, 62). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102990/1/MelhoramentoEspeciesAlternativas.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

COSTA, R. B. da; RESENDE, M. D. V. de; MORAES e SILVA, V. S. de. Experimentação e seleção no melhoramento genético de teca (*Tectona grandis* L. f.). **Floresta e Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 76-92, 2007.

CRISWELL, K.; SULHANEN, A.; HOCHBAUM, A. F.; BLEAVINS, M. R. Effects of phenylhydrazine or phlebotomy on peripheral blood, bone marrow and erythropoietin in Wistar rats. **Journal of Applied Toxicology**, v. 20, n. 1, p. 25-29, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1263\(200001/02\)20:1<25::aid-jat624>3.0.co;2-7](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1263(200001/02)20:1<25::aid-jat624>3.0.co;2-7).

DAROUT, I. A.; SKAUG, N. Chewing sticks: timeless natural toothbrushes for oral cleansing. **Journal of Periodontal Research**, v. 36, n. 5, p. 275-284, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0765.2001.360502.x>.

DEVADIGA, A.; SHETTY, K. V.; SAIDUTTA, M. B. Timber industry waste-teak (*Tectona grandis* Linn. f.) leaf extract mediated synthesis of antibacterial silver nanoparticles. **International Nano Letters**, v. 5, p. 205-214, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40089-015-0157-4>.

DIALLO, A.; GBEASSOR, M.; VOVOR, A.; EKLU-GADEGBEKEU, K.; AKLIKOKOU, K.; AGBONON, A.; ABENA, A. A.; SOUZA, C. de.; AKPAGANA, K. Effect of *Tectona grandis* on phenylhydrazine-induced anaemia in rats. **Fitoterapia**, v. 79, n. 5, p. 332-336, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2008.02.005>.

EGENTI, L. C. Pollen and stigma viability in teak (*Tectona grandis* L. f.). **Silvae Genetica**, v. 27, n. 1, p. 29-32, 1978.

EGENTI, L. C. **Preliminary studies on pollinators of teak (*Tectona grandis* L. f.)**. Nigeria: Federal Department of Forest Research, 1974. (Federal Department of Forest Research. Research paper forest series, 29).



FAO. Food and Agriculture of United Nations. Forestry Department. Forest Resources Division. **Databook on endangered tree and shrub species and provenances**. Rome, 1986. 524 p. (FAO. Forestry paper, 77). Disponível em: <http://www.fao.org/3/ap459e/ap459e.pdf>. Acesso: 17 mar. 2021.

FURTADO, C. de M.; FARIA, F. S. E. D. V. de; AZEVEDO, R. B.; PY-DANIEL. K.; CAMARA, A. L. dos S.; SILVA, J. R. da; OLIVEIRA, E. de H.; RODRIGUEZ, A. F. R.; DEGTEREV, I. A. *Tectona grandis* leaf extract, free and associated with nanoemulsions, as a possible photosensitizer of mouse melanoma B16 cell. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 167, p. 242-248, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.01.004>.

GHAREEB, M. A.; SHOEB, H. A.; MADKOUR, H. M. F.; REFAEY, L. A. G.; MOHAMED, M. A. M.; SAAD, A. M. Antioxidant, and cytotoxic activities of *Tectona grandis* Linn. f. leaves. **International Journal of Phytopharmacology**, v. 5, n. 2, p. 143-157, 2014.

GIRI, S. P.; VARMA, S. B. Analgesic and anti-inflammatory activity of *Tectona grandis* Linn. f. stem extract. **Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology**, v. 26, n. 5, p. 479-484, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2014-0043>.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200026>.

GOSWAMI, D. V.; NIRMAL, S. A.; PATIL, M. J.; DIGHE, N. S.; LAWARE, R. B.; PATTAN, S. R. An overview of *Tectona grandis*: chemistry and pharmacological profile. **Journal Pharmacognosy Reviews**, v. 3, n. 5, p. 181-185, 2009.

GOSWAMI, D. V.; SONAWANE, L. L.; NIRMAL S. A.; PATIL M. J. Evaluation of antiasthmatic activity of *Tectona grandis* Linn. f. bark. **International Journal Pharmaceutical Science Research**, v. 1, n. 1, p. 10-17, 2010. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4690.9207>.

GRAUDAL, L.; KJAER, E. D.; SUANGTHO, V.; SAARDAVUT, P.; KAOSA-ARD, A. **Conservation of genetic resources of teak (*Tectona grandis*) in Thailand**. Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1999. 36 p. (Danida Forest Seed Centre. Technical note, 52).

GRAUDAL, L.; MOESTRUP, S. Genetic resources conservation and, management. In: KOLLERT, W.; KLEINE, M. (ed.). **The global teak study: analysis, evaluation, and future potential of teak resources**. Viena, Austria: IUFRO, 2017. p. 19-29. (IUFRO. IUFRO world series volume, 36). Disponível em: <https://www.iufro.org/uploads/media/ws36.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2021.

GYI, K. K.; TINT, K. Management status of natural teak forests. In: REGIONAL SEMINAR ON TEAK: TEAK FOR THE FUTURE, 2., 1995, Yangon, Myanmar. **Proceeding** [...]. Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 1998. p. 27-48.

HEDEGART, T. Breeding systems, variation, and genetic improvement of teak (*Tectona grandis* L. f.). In: BURLEY, J.; STYLES, B. T. (ed.). **Tropical trees, variation, breeding and conservation**. New York: Academic Press, 1976. p. 109-121. (Academic Press. Linnean Society Symposium Series, 2).

HEDEGART, T. Pollination of teak (*Tectona grandis* L. f.). **Silvae Genetica**, v. 22, p. 124-128, 1973.

HERNANDEZ, J. O.; MALABRIGO, J. R. P. L.; QUIMADO, M. O.; MALDIA, L. S. J.; FERNANDO, E. S. Xerophytic characteristics of *Tectona philippinensis* Benth. & Hook. f. **Philippine Journal of Science**, n. 145, v. 3, p. 259-269, 2016.

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **The IUCN Red List of Threatened Species 2020**. Cambridge, 2020. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/32123/126992854>. Acesso em: 16 mar. 2021.

JAGETIA, G. C.; BALIGA, M. S. The evaluation of nitric oxide scavenging activity of certain Indian medicinal plants in vitro: a preliminary study. **Journal of Medicinal Food**, v. 7, n. 3, p. 343-348, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1089/jmf.2004.7.343>.

JAYBHAYE, D.; VARMA, S.; GAGNE, N.; BONDE, V.; GITE, A.; BHOSLE, D. Effect of *Tectona grandis* Linn. f. seeds on hair growth activity of albino mice. **International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy**, v. 1, n. 4, p. 211-215, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4103/0974-7788.76783>.

JEREZ-RICO, M.; COUTINHO, S. de A. Planted teak forests: establishment and management of planted teak forests. In: KOLLERT, W.; KLEINE, M. (ed.) **The global teak study: analysis, evaluation and future potential of teak resources**. Vienna: IUFRO, 2017. p. 49-63. (IUFRO. IUFRO world series, v. 36). Disponível em: <https://www.iufro.org/uploads/media/ws36.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2021.

KAOSA-ARD, A. Teak (*Tectona grandis* L. f.): its natural distribution and related factors. **Natural History Bulletin of the Siam Society**, v. 19, p. 55-74, 1989.

KEDHARNATH, S. Phyllotaxy variants in teak. **The Indian Forester**, v. 89, n. 2, p. 125, 1963.

KEIDING, H., WELLENDORF, H.; LAURIDSEN, E. B. **Evaluation of an international series of teak provenance trials. Denmark**: Danida Forest Seed Centre, 1986. 91 p. Disponível em: [https://static-curis.ku.dk/portal/files/35116262/Teak\\_evaluation\\_1.pdf](https://static-curis.ku.dk/portal/files/35116262/Teak_evaluation_1.pdf). Acesso em: 16 jul. 2021.

KERTADIKARA, A. W. S.; PRAT, D. Genetic structure and mating system in teak (*Tectona grandis* L. f.). **Silvae Genetica**, v. 44, n. 2-3, p. 104-110, 1995.

KHANA, R. M.; MLUNGWANAB, S. M. 5-Hydroxylapachol: a cytotoxic agent from *Tectona grandis*. **Phytochemistry**, v. 50, n. 3, p. 439-442, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(98\)00478-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(98)00478-6).

KHERA, N.; BHARGAVA, S. Phytochemical, and pharmacological evaluation of *Tectona grandis* Linn. f. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 5, n. 3, p. 923-927, 2013.

KJAER, E. D.; SUANGTHO, V. Outcrossing rate of teak (*Tectona grandis* L. f.). **Silvae Genetica**, v. 44, n. 4, p. 175-177, 1995.

KOFFI, E. N.; MEUDEC, E.; ADJÉ, F. A.; LOZANO, P. R.; LOZANO, Y. F.; BEKRO, Y. A. Effect of reverse osmosis concentration coupled with drying processes on polyphenols and antioxidant activity obtained from *Tectona grandis* leaf aqueous extracts. **Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants**, v. 2, p. 54-59, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2015.03.001>.



KOLLERT, W.; KLEINE, M. (ed.). **The global teak study**: analysis, evaluation, and future potential of teak resources. Viena, Austria: IUFRO, 2017. 107 p. (IUFRO. IUFRO world series volume, 36). Disponível em: <https://www.iufro.org/uploads/media/ws36.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2021.

KOMLAGA, G.; COJEAN, S.; DICKSON, R. A.; BENIDDIR, M. A.; SUYYAGH-ALBOUZ, S.; MENSAH, M. L. K.; AGYARE, C.; CHAMPY, P.; LOISEAU, P. M. Antiplasmodial activity of selected medicinal plants used to treat malaria in Ghana. **Parasitology Research**, v. 115, n. 8, p. 3185-3195, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-016-5080-8>.

KOPA, T. K.; TCHINDA, A. T.; TALA, M. F.; ZOFOU, D.; JUMBAM, R.; WABO, H. K.; TITANJI, V. P. K.; FRÉDÉRICH, M.; TAN, N. H.; TANE, P. Antiplasmodial anthraquinones and hemisynthetic derivatives from the leaves of *Tectona grandis* (Verbenaceae). **Phytochemistry Letters**, v. 8, p. 41-45, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2014.01.010>.

KORE, K. J.; JADHAV, P. J.; SHETE, R. V.; SHETTY, S. C. Diuretic activity of *Tectona grandis* leaves aqueous extract in wistar rats. **International Journal of Pharmaceutical Research and Development**, v. 3, n. 7, p. 141-146, 2011.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit, 1990. 343 p.

LEONARDO, F. V. da S.; ROCHA, H. F.; MENDOZA, Z. M. dos S. H. de. Compostos químicos em teca. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, p. 315-322, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4336/2015.pfb.35.83.816>.

LI, B.; CANTINO, P. D.; OLMSTEAD, R. G.; BRAMLEY, G. L. C.; XIANG, C. L.; MA, Z. H.; TAN, Y. H.; ZHANG, D. X. A large-scale chloroplast phylogeny of the Lamiaceae sheds new light on its subfamilial classification. **Nature: Scientific Reports**, v. 6, article number 34343, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep34343>.

LI, B.; OLMSTEAD, R. G. Two new subfamilies in Lamiaceae. **Phytotaxa**, v. 313, n. 2, p. 222-226, 2017. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.313.2.9>.

LOUPPE, D. *Tectona grandis* L. f. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (ed.). **Plant resources of Tropical Africa**: ressources végétales de l'Afrique tropicale. Wageningen: PROTA Foundation, 2005. Disponível em: <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?p=Tectona+grandis+L.f>. Acesso em: 22 abr. 2020.

MAHESH, S. K.; JAYAKUMARAN, N. A. Antibacterial, cytotoxic and antioxidant potential of different extracts from leaf, bark, and wood of *Tectona grandis*. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research**, v. 2, n. 2, p. 155-158, 2010.

MATHEW, G.; KOSHY, M. P.; MOHANADAS, K. Preliminary studies on insect visitors to teak (*Tectona grandis* (Linn f.)) inflorescence in Kerala, India. **The Indian Forester**, v. 113, p. 61-64, 1987.

NAGARAJAN, B., M.; VARGHESE, A.; NICODEMUS, K. R.; SASHIDHARAN, S. S. R.; BENNET; KANNAN, C. S. Reproductive biology of teak and its implications in tree improvement. In: DIETERS, M. J.; MATHESON, A. C.; NIKLES, D. G.; HARWOOD, C. E.; WALKER, S. M. (ed.). **Tree improvement for sustainable tropical forestry**. Caloundra, Australia: Proceeding QFRI-IUFRO CONFERENCE, 1996. p. 244-248.

NAYEEM, N.; KARVEKAR, M. D. Antimicrobial and antioxidant properties of the isolated compounds from the methanolic extract from the leaves of *Tectona grandis*. **Journal of Basic and Clinical Pharmacy**, v. 2, n. 2, p. 163-165, 2011.

NEAMATALLAH, A.; YAN, L.; DEWAR, S. J.; AUSTIN, B. An extract from teak (*Tectona grandis*) bark inhibited *Listeria monocytogenes* and methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. **Letters in Applied Microbiology**, v. 41, n. 1, p. 94-96, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2005.01680.x>.

NIAMKÉ, F. B.; AMUSANT, N.; STIEN, D.; CHAIX, G.; ADJUMANE, Y. V.; KADIO, A.; LEMENAGER, N.; GOH, D.; ADIMA, A. A.; KATI-COULIBALY, S.; JAY-ALLEMAND, C. J. 4',5'-Dihydroxy-epiisocatalponol, a new naphthoquinone from *Tectona grandis* L. f. heartwood, and fungicidal activity. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 74, n. 1, p. 93-98, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2012.03.010>.

NIDAVANI, R. B.; MAHALAKSHMI, A. M. Pharmacology of *Tectona grandis* Linn f.: short review. **International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research**, v. 6, n. 1, p. 86-90, 2014a.

NIDAVANI, R. B.; MAHALAKSHMI, A. M. Teak (*Tectona grandis* Linn f.): a renowned timber plant with potential medicinal values. **International Journal Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 1, p. 48-54, 2014b.

OKE, D. G.; OGUNJIMI, B. E. Comparative analysis of medicinal properties of the bark and leaves of *Tectona grandis*. **Chemical Science Review and Letters**, v. 5, n. 17, p. 27-30, 2016.

OYEBANJI, J. A.; OLOLADE, Z. S. Fast pyrolysis of *Tectona grandis* wood for BioOil: characterization and bactericidal potentials. **Global Journal of Research in Engineering (A)**, v. 17, n. 1, p. 30-37, 2017.

PANDEY, D.; BROWN, C. Teak: a global overview. **Unasyuva**, v. 201, n. 51, p. 3-13, 2000.

PARDÉ, J. The teck: its tropicals forests and plantations. **Revue Forestiere Francaise**, v. 54, n. 3, p. 253-258, 2002.

PARIHAAR, R. S.; BARGALI, K.; BARGALI, S. S. Diversity and uses of ethno-medicinal plants associated with traditional agroforestry systems in Kumaun Himalaya. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 84, n. 12, p. 1470-1476, 2014.

PATTANAIK, S.; SHIVA, K. Mating system and gene flow analysis within a clonal seed orchard of *Tectona grandis* L. f. using microsatellite markers. **The Indian Forester**, v. 143, n. 9, p. 894-900, 2017.

PRACIAK, A.; PASIECZNIK, N.; SHEIL, D.; VAN HEIST, M.; SASSEN, M.; CORREIA, C. S.; DIXON, C.; FYSON, G.; RUSHFORD, K.; TEELING, C. (ed.). **The CABI encyclopedia of forest trees**. Oxfordshire: CABI, 2013. 523 p.



PURUSHOTHAM, K. G.; ARUN, P.; JAYARANI, J. J.; KUMARI, R. V. Screening of four Indian medicinal plants for in vitro antimycobacterial activity. **The Bioscan**, v. 5, n. 1, p. 101-103, 2010a.

PURUSHOTHAM, K. G.; ARUN, P.; JAYARANI, J. J.; VASANTHAKUMARI, R.; SANKAR, L.; REDDY, B. R. Synergistic in vitro antibacterial activity of *Tectona grandis* leaves with tetracycline. **International Journal of PharmTech Research**, v. 2, n. 1, p. 519-523, 2010b.

PURUSHOTHAM, K. G.; SANKAR, L. Screening of in vitro antibacterial activity of *Tectona grandis* on burn pathogens. **International Journal Pharmacy and Biological Science**, v. 3, n. 3, p. 488-492, 2013.

RAMACHANDRAN, S.; RAJASEKARAN, A.; KUMAR, K. T. M. Antidiabetic, antihyperlipidemic and antioxidant potential of metanol extract of *Tectona grandis* flowers in streptozotocin induced diabetic rats. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 4, n. 8, p. 624-631, 2011a.

RAMACHANDRAN, S.; RAJINIKANTH, B.; RAJASEKARAN, A.; KUMAR, K. T. M. Evaluation of anti-inflammatory and analgesic potential of methanol extract of *Tectona grandis* flowers. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 1, n. 2, p. 155-158, 2011b. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60146-9](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60146-9).

RAMANKUTTY, C.; WARRIER, P. K.; NAMBIAR, V. P. K. **Indian medicinal plants: a compendium of 500 species (Volume IV)**. Hyderabad: Indian Orient Black Swan, 1995.

RUDMAN, P.; COSTA, E. W. B. da; GAY, F. J.; WETHERLY, A. H. Relationship of tectoquinone to durability in *Tectona grandis*. **Nature**, v. 181, n. 4610, p. 721-722, 1958.

SALAZAR, R.; ALBERTIN, W. Requerimientos edáficos y climáticos para *Tectona grandis*. **Turrialba**, v. 24, n. 1, p. 66-71, 1974.

SHALINI, S. R. Antifungal activity screening and HPLC analysis of crude extracts from *Tectona grandis*, Shilajit, Valeriana wallachi. **The Internet Journal of Alternative Medicine**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2007. DOI: <https://doi.org/10.5580/2390>.

SRINIVASAN, D.; NATHAN, S.; SURESH, T.; PERUMALSAMY, P. L. Antimicrobial activity of certain Indian medicinal plants used in folkloric medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, p. 217-220, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00345-7](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00345-7).

SRIVASTAVA, S.; SHALINI, S. R. Antifungal activity screening and HPLC analysis of crude extract from *Tectona grandis*, Silajit, Valeriana wallachi. **International Journal of Modern and Alternative Medicine Research**, v. 5, n. 2, p. 20-25, 2008.

SUAREZ, A. V.; SATYAL, P.; SETZER, W. N. Chemical composition of the wood essential oil of *Tectona grandis*. **American Journal of Essential Oils and Natural Products**, v. 7, n. 4, p. 23-24, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

TANGMITCHAROEN, S.; OWENS, J. N. Floral biology, pollination, pistil receptivity, and pollen tube growth of teak (*Tectona grandis* Linn f.). **Annals of Botany**, n. 79, p. 227-241, 1997a. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbo.1996.0317>.

TANGMITCHAROEN, S.; OWENS, J. N. Pollen viability and pollen-tube growth following controlled pollination and their relation to low fruit production in teak (*Tectona grandis* Linn. f.). **Annals of Botany**, v. 80, p. 401-410, 1997b. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbo.1996.0440>.

TANGMITCHAROEN, S.; TAKASO, T.; SIRIPATANADILOX, S.; TASEN, W. Behaviour major insect pollinators of teak (*Tectona grandis* L. f.): a comparison of clonal seed orchard versus wild trees. **Forest Ecology and Management**, v. 222, n. 1, p. 67-74, 2006a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.10.041>.

TANGMITCHAROEN, S.; TAKASO, T.; SIRIPATANADILOX, S.; TASEN, W. Insect biodiversity in flowering teak (*Tectona grandis* L. f.) canopies: comparison of wild and plantation stands. **Forest Ecology and Management**, v. 222, p. 99-107, 2006b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.10.040>.

TEWARI, D. N. **A monograph on teak (*Tectona grandis* Linn. f.)**. Dehra Dun, Inde: International Book Distributors, 1992. 479 p.

THE PLANT LIST. **A working list of all plant species: *Tectona***. [2021a]: Disponível em: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Lamiaceae/Tectona/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

THE PLANT LIST. **A working list of all plant species: *Tectona grandis* L. f.** [2021b]. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/tp1.1/record/kew-202018>. Acesso em: 16 mar. 2021.

VARMA, S. B.; GIRI, S. P. Study of wound healing activity of *Tectona grandis* Linn. f. leaf extract on rats. **Ancient Science of Life**, v. 32, n. 4 p. 241-244, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4103/0257-7941.131984>.

VARMA, S. B.; JAYBHAYE, D. L. Antihyperglycemic activity of *Tectona grandis* Linn. f. bark extract on alloxan induced diabetes in rats. **International Journal of Ayurveda Research**, v. 1, n. 3, p. 163-166, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4103/0974-7788.72488>.

VASTRAD, J. V.; GOUDAR, G. Development of chromatographic profiles by HPTLC and characterization of phenolics in the leaf extracts of *Tectona grandis*. **Research Journal of Chemistry and Environment**, v. 20, n. 2, p. 1-8, 2016.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C.; WEBER, G. E. B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2010. 16 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 316). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/886074>. Acesso em: 16 jul. 2021.

VYAS, P.; YADAV, D. K.; KHANDELWAL, P. *Tectona grandis* (teak): a review on its phytochemical and therapeutic potential. **Natural Product Research**, v. 33, n.16, p. 2338-2354, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1440217>.

ZHAO, F.; CHEN, Y. P.; SALMAKI, Y.; DREW, B. T.; WILSON, T. C.; SCHEEN, A. C.; CELEP, F.; BRÄUCHLER, C.; BENDIKSBY, M.; WANG, Q.; MIN, D. Z.; PENG, H.; OLMSTEAD, R. G.; LI, B.; XIANG, C. L. An updated tribal classification of Lamiaceae based on plastome phylogenomics. **BMC Biology**, v. 19, n. 2, p. 1-27, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12915-020-00931-z>.