

### Revisão Bibliográfica

## Cultivo de meliáceas arbóreas no Brasil

### Resumo

O cultivo de meliáceas, como o cedro e o mogno brasileiro, os mognos africanos, o cedro australiano e o nim indiano, vêm se destacando no setor florestal brasileiro, principalmente no segmento moveleiro. A opção dos investidores florestais por estas espécies se deve às vantagens que elas apresentam em termos qualitativos e econômicos. Porém, estudos e pesquisas com vistas a aprimorar os tratamentos silviculturais dessas espécies e consequentemente aumentar a produtividade dos povoamentos ainda são incipientes. Assim, a presente revisão teve por objetivo reunir e apresentar as principais práticas silviculturais, relatadas na literatura, que vem sendo aplicadas para o cultivo de meliáceas no Brasil. Foram abordados temas como a descrição das espécies e usos da madeira, operações comuns ao cultivo, aspectos silviculturais, pragas e doenças da cultura. Bem como, realizou-se uma análise crítica sobre os principais gargalos ainda existentes nas etapas de cultivo de meliáceas no Brasil, com sugestões de pesquisas e otimizações das etapas.

**Palavras-chave:** cedro, mogno, nim indiano.

Luiz Felipe Ramalho de Oliveira<sup>1</sup>  
Paulo Henrique Rodrigues dos Santos<sup>2</sup>  
Lais Grazielle Silva<sup>3</sup>  
Luiz Paulo de Sousa Correia<sup>4</sup>  
Bruno Oliveira Lafetá<sup>5</sup>

### Meliaceae trees cultivated in Brazil

### Abstract

The Meliaceae trees cultivated in Brazil, such as cedar and Brazilian mahogany, African mahogany, Australian cedar and Indian neem, have been prominent in the Brazilian forest sector, mainly in the furniture segment. The choice of forest investors for these species is due to the advantages they present in qualitative and economic terms. However, studies and research to improve the silvicultural treatments of Meliaceae trees and consequently increase the productivity of the stands are still incipient. Thus, the present review aimed to gather and present the main silvicultural practices, reported in the literature, that have been applied for the cultivation of Meliaceae in Brazil. Topics such as the description of the species and uses of the wood, operations common to the crop, silvicultural aspects, plagues and diseases of the culture were approached.

**Keywords:** cedar, mahogany, neem.

### Cultivo de meliáceas arbóreas en Brasil

### Resumen

El cultivo de meliáceas, como el cedro y el mogno (caoba) brasileño, los mognos africanos, el cedro australiano y el nim indiano, se ha destacado en el sector forestal brasileño, especialmente en el segmento de muebles. La elección de los inversores forestales para estas especies se debe a las ventajas que presentan en términos cualitativos y económicos. Sin embargo, los estudios e investigaciones destinados a mejorar los tratamientos silvícolas de estas especies y, en consecuencia, aumentar la productividad de los cultivos siguen siendo incipientes. Por lo tanto, la presente revisión tuvo como objetivo reunir y presentar las principales prácticas silvícolas reportadas en la literatura, que se han aplicado al cultivo de meliáceas en Brasil. Se discutieron temas como la descripción de especies y usos de la madera, operaciones agrícolas comunes, aspectos silvícolas, plagas y enfermedades de los cultivos. Además, se realizó un análisis crítico sobre los

Received at: 30/11/2018

Accepted for publication at: 31/03/2019

1, 2, 4 - Engenheiro Florestal, doutorando, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Email: luizfelipe.florestal@gmail.com; santosphr@yahoo.com.br; luizpauloengflorestal@hotmail.com

3, 5 - Engenheiro Florestal, DR., Professora, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Email: lais.engflorestal@yahoo.com.br; bruno.lafeta@ifmg.edu.br

principales problemas que aún existen en las etapas de cultivo de meliáceas en Brasil, con sugerencias de investigación y optimización de las etapas.

**Palabras clave:** cedro, caoba, mogno, nim indiano.

## Introdução

Os plantios florestais no Brasil ocupam uma área de 7,8 milhões de hectares e são constituídos principalmente por espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, que representam 72 e 21% do total, respectivamente. Mesmo diante dessa extensa área de florestas plantadas, poucas são aquelas destinadas para a produção de madeira para setores como a serraria e movelaria. Isso porque, a maior parte da madeira proveniente destes povoamentos é destinada à produção de celulose (34%), comercialização in natura (29%) e para a produção do carvão vegetal (14%) (IBA, 2016).

Na maioria das vezes, a demanda por madeira para outros setores, especialmente o moveleiro, é atendida via exploração florestal sem um adequado plano de manejo. O que aumenta a pressão sobre florestas naturais e provoca escassez de espécies de grande valor econômico. Assim, o cultivo de outras espécies com características desejáveis para a movelaria assume papel de extrema importância para suprir a crescente demanda por madeira deste setor. No entanto, mesmo diante de tal importância, estudos com o objetivo de aprimorar os tratamentos silviculturais dessas espécies e consequentemente aumentar a produtividade ainda são incipientes.

Dentre as espécies arbóreas de grande valor econômico para a produção madeireira, destacam-se as da família Meliaceae. No Brasil, o cedro brasileiro (*Cedrela* spp.), o mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), o nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.), os mognos africanos (*Khaya* spp.) e o cedro australiano (*Toona ciliata* Roemer) são as espécies arbóreas com maior destaque para produção madeireira. Estas podem ser utilizadas na indústria de serraria, laminação, movelaria, como madeira sólida, entre outros. O interesse no cultivo dessas espécies nobres se deve, principalmente, à qualidade de suas madeiras, que possibilita a obtenção de móveis de luxo, em razão da sua coloração atrativa, durabilidade e estabilidade dimensional, ou até mesmo, para outras diversas finalidades (TEIXEIRA, 2011; CNCFlora, 2012; VILELA e STEHLING, 2015).

O cultivo de espécies florestais além de suprir as exigências do mercado consumidor, possui inúmeras funções ambientais importantes,

tanto para a escala nacional quanto internacional, desempenhando um papel vital no desenvolvimento sustentável (RIBEIRO et al., 2017). Nesse sentido, o conhecimento do melhor método a ser adotado para cada etapa da implantação de uma floresta com espécies arbóreas da família Meliaceae torna-se essencial para o êxito no cultivo das mesmas (ou para o sucesso do empreendimento). Pois, por mais que os tratamentos culturais possam ser semelhantes, cada espécie pode apresentar peculiaridades que quando tratadas de forma correta, possibilita a obtenção de madeira de forma mais sustentável.

Alguns trabalhos mostram que muitos produtores estão alcançando produtividades expressivas com seus plantios de meliáceas no Brasil (SILVA e TORRES, 1992; NEVES, 2004; SOUZA et al., 2010; RIBEIRO et al., 2017). No entanto, uma das principais dificuldades para o cultivo do cedro e do mogno brasileiro é a alta susceptibilidade dessas espécies ao ataque da *Hypsipyla grandella* Zeller, praga popularmente concedida como a broca das meliáceas, que causa severos danos nos plantios, reduzindo o crescimento e a produção das plantas, e, consequentemente, gerando madeiras de baixa qualidade (ANGELI e MULLER, 2005; CARVALHO, 2007).

Por outro lado, o cultivo de mogno africano e/ou do cedro australiano pode ser uma boa alternativa para evitar prejuízos causados pelo ataque da *H. grandella*, uma vez que tais espécies são tolerantes ao ataque dessa praga (GROGAN, 2001; LORENZI et al., 2003). Outra opção para reduzir o ataque pela *H. grandella* é o cultivo de meliáceas susceptíveis consorciadas com espécies tolerantes ou em sistemas agroflorestais (ANGELI e MULLER, 2005; COSTA et al., 2013). SILVA et al. (2013) avaliando a eficiência do nim indiano (*Azadirachta indica*) como barreira natural ao ataque da *H. grandella* sobre o plantio de mogno (*Swietenia macrophylla*) em diferentes arranjos e densidades de plantio, verificaram que a barreira natural do nim indiano não evitou, mas reduziu o ataque da broca ao mogno nos plantios menos adensados.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho revisar a literatura sobre as principais espécies de meliáceas arbóreas cultivadas ou com potencial cultivo no Brasil, além de verificar as práticas silviculturais necessárias para seu cultivo.

## Caracterização de algumas espécies

### Operações comuns ao cultivo das meliáceas

Atualmente, o cultivo da maioria das espécies florestais é realizado principalmente por meio do plantio de mudas. Para o sucesso desses cultivos, o primeiro passo é obter mudas de qualidade, seja por via seminal ou por propagação vegetativa, que terão maior adaptação no campo e consequentemente melhor desenvolvimento, podendo reduzir o número de falhas. Obtidas as mudas das espécies, realiza-se a seleção das melhores, separando-as quanto à altura, ausência de pragas e doenças, sintomas de deficiência nutricional e vigor. No entanto, a escassez de informações sobre quais são os padrões de qualidade para mudas de meliáceas pode dificultar essa fase de seleção. Aspectos como altura mínima e máxima para cada espécie, diâmetro de coleto mínimo, coloração das folhas; principais doenças que ocorrem no viveiro, ainda não estão bem difundidos e necessitam de estudos para otimizar a adaptação dessas mudas no campo e consequentemente aumentar a produtividade.

Na fase de implantação, algumas operações realizadas são comuns à maioria das meliáceas, apresentando pequenas variações de acordo com as características específicas de cada uma. Anterior ao plantio das mudas deve-se realizar a limpeza da área, que pode ser química ou mecânica, conforme a vegetação predominante. Após essa etapa, é feita a amostragem do solo nas profundidades de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm para que o mesmo seja avaliado quanto sua fertilidade (SILVA e BORGES, 2013; VILELA e STEHLING, 2015). O controle de plantas daninhas também é necessário antes do plantio e pode ser realizado por meio da capina, roçada e/ou controle químico. Bem como, o combate a formigas cortadeiras deve ser iniciado nessa fase, se estendendo pelos anos iniciais do plantio (VILELA e STEHLING, 2015).

As formas de preparo do solo dependem da viabilidade financeira e do relevo. Em áreas não mecanizadas a abertura das covas de plantio pode ser realizada manualmente utilizando-se implementos como os motocoveadores. Nas demais áreas, pode-se fazer uso do subsolador no preparo do solo, realizando-se o sulcamento e demarcando as linhas de plantio em curvas de nível com profundidade mínima de 40 cm. Essa etapa pode ser consorciada com a adubação de arranque procedendo-se a subsolagem com fosfato reativo na linha de plantio, com posterior adubação de base. As mudas podem ser plantadas

de forma manual, semi-mecanizada ou mecanizada.

Posteriormente são realizadas adubações de cobertura com o manejo de acordo com objetivo e com a espécie utilizada. Em todas as etapas do plantio as plantas daninhas devem ser controladas. A seguir será detalhado o cultivo das principais espécies de meliáceas utilizadas na produção de madeira no Brasil.

### Cedro (*Cedrela fissilis* Vell. e *Cedrela odorata* L.)

#### Descrição da espécie e usos da madeira

Cedro é o nome popular de duas espécies *Cedrela fissilis* Vell. e *Cedrela odorata* L. que ocorrem em diversas formações florestais brasileiras (Figura 1). Ambas produzem uma madeira muito apreciada no mercado nacional e internacional (CARVALHO 1994), e se diferenciam uma da outra principalmente pela forma do cálice, número e nervação dos folíolos. A distinção entre essas espécies também pode ser realizada com base na face abaxial dos folíolos e no tamanho do fruto. *Cedrela fissilis* Vell. apresenta a face abaxial densamente pubescente, algumas vezes, com tricomas concentrados apenas nas nervuras e frutos com comprimento variando de 5,5 a 9,0 cm. Enquanto que na *Cedrela odorata* L., a face abaxial da lâmina é glabra com poucos tricomas esparsos e com os frutos entre 2,0 e 5,0 cm de comprimento (FLORES 2015).

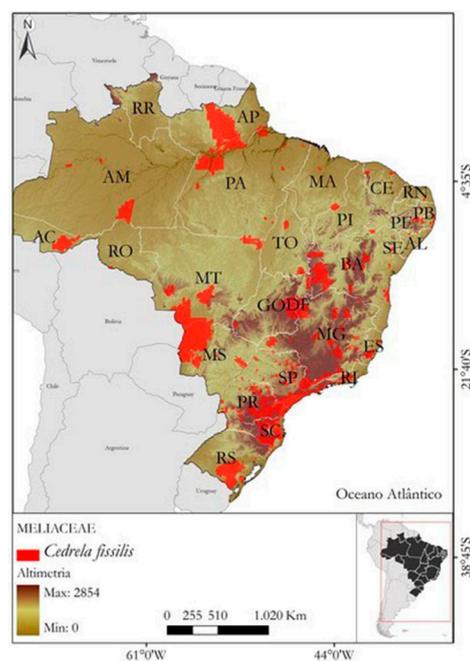


Figura 1. Mapa de ocorrência de *Cedrela fissilis* no Brasil. Fonte: CNCFlora (2012).

A excelente estabilidade dimensional da madeira do cedro, aliada à cor, proporciona usos nobres como compensados, contraplacas, esculturas e obras em telha, modelos e molduras, esquadrias, móveis em geral, instrumentos musicais, carpintaria, marcenaria, caixas pequenas, decoração de interiores, construção civil, naval e aeronáutica, entre outros (CNCFlora, 2012).

A excelente estabilidade dimensional da madeira do cedro, aliada à cor, proporciona usos nobres como compensados, contraplacas, esculturas e obras em telha, modelos e molduras, esquadrias, móveis em geral, instrumentos musicais, carpintaria, marcenaria, caixas pequenas, decoração de interiores, construção civil, naval e aeronáutica, entre outros (CNCFlora, 2012).

#### Aspectos silviculturais

O cedro pode ser encontrado em praticamente todo o território brasileiro, desta forma, é adaptado aos tipos climáticos temperado úmido, subtropical úmido, subtropical de altitude e tropical. Esta espécie não se desenvolve adequadamente em solos mal drenados, rasos ou com lençol freático superficial. Além disso, solos com texturas argilosa e areno-argilosa favorecem seu desenvolvimento (CARVALHO, 2003). As sementes do cedro não possuem dormência e podem ser armazenadas por até dois anos sem que haja comprometimento da sua taxa de germinação (DURIGAN et al., 2002). A taxa de germinação destas espécies geralmente ultrapassa 80% e ocorre entre 12 e 18 dias após sementeira (ANGELI e MULLER, 2005). A produção de mudas geralmente é via seminal, apesar de também ser possível por propagação vegetativa (CARVALHO, 2003). Miniestacas coletadas de minicepas de origem seminal atingiram até 79% de sobrevivência aos 120 dias de idade, destacando-se melhores resultados com a não aplicação de regulador de crescimento (XAVIER et al., 2003).

O processo de clonagem de espécies florestais teve seu impulso no setor florestal brasileiro na década de 80, com objetivo de contornar problemas como heterogeneidade dos plantios comerciais e incidência de pragas e doenças, atingindo consequentemente maiores produtividades (ALFENAS et al., 2009). Atualmente a técnica mais utilizada é a da miniestaquia, principalmente para as espécies de *Eucalyptus*. Essa técnica resultou em maiores índices de enraizamento das miniestacas, melhorou o estabelecimento das mudas no campo e

alcançou altas taxas de produtividade (SANTOS et al., 2005; ALFENAS et al. 2009). Entretanto, a aplicação da clonagem para espécies nativas ainda é um desafio. Mesmo com a existência de estudos que avaliam a utilização da miniestaquia para essas espécies, a maioria dos ensaios são realizados apenas na fase de viveiro, não avaliando o desenvolvimento do clone no campo em diversas condições edafoclimáticas, a fim de verificar o seu desenvolvimento, taxas de produtividade, tolerância a déficit hídrico, doenças e pragas, entre outros. Um destes exemplos é o cedro, em que mesmo com grande potencial para o uso da técnica, poucos são os trabalhos desenvolvidos na fase de viveiro e praticamente escassos os que avaliam o desenvolvimento dos clones em campo.

Além disso, os plantios puros de cedro não são recomendados em decorrência do ataque da broca das meliáceas (*Hypsipyla grandella* Zeller), o que torna o crescimento da espécie extremamente variável, com incremento médio anual muito baixo (inferior a 4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), inviabilizando o plantio comercial (ANGELI e MULLER, 2005). Quando não atacado pela *H. grandella*, o cedro apresenta ramificação leve e fuste reto, porém com desrama natural ineficiente para produção de madeira livre de nós. Desta forma, torna-se necessária frequentemente a desrama com podas corretivas anuais durante os primeiros três anos de plantio.

Por ser bastante atacada pela broca das meliáceas, esta espécie deve ser utilizada em plantios mistos, evitando ultrapassar a densidade de 100 indivíduos por hectare (INOUE, 1977; CARVALHO, 1994; CARVALHO, 2003). Além disso, maiores produtividades do cedro são obtidas sob sombreamento (INOUE 1977). Na composição de consórcios, recomenda-se o plantio do cedro com jambo (*Syzygium cumini* Lam.) na região nordeste, assim como o cinamomo (*Melia azedarach* L.), ambas com intuito de reduzir o ataque da broca das meliáceas (CARVALHO 2003).

Um dos principais problemas para a condução de um plantio comercial do cedro é o ataque da broca das meliáceas. Sendo assim, além do plantio consorciado com outras espécies, torna-se necessário a busca por novas alternativas para um controle mais eficiente dessa praga. O desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de métodos de controle e/ou prevenção é essencial para elevar a produtividade desses plantios e, dessa forma, contribuir também para o crescimento econômico e ambiental do país, uma vez que se trata de uma espécie com uma madeira nobre e por meio do plantio, reduzir a sua exploração irracional.

### Efeitos do ataque da broca das meliáceas ao cedro

A espécie *C. fissilis* é menos susceptível ao ataque da broca das meliáceas se comparada a *C. odorata* (PENNINGTON, 1981). Apesar disso, mesmo em plantios mistos o ataque desta praga é intenso (Carvalho, 2003). Os ataques ocorrem em viveiros, plantios ou regeneração natural, danificando as gemas apicais e levando ao desenvolvimento arbustiforme, ou até mesmo a morte da planta. De modo geral, os sucessivos ataques aos ponteiros paralisa o desenvolvimento do cedro.

### Mogno (*Swietenia macrophylla* King.)

#### Descrição da espécie e usos da madeira

O mogno (*Swietenia macrophylla* King) é uma espécie que apesar de ser considerada heliófila, tolera níveis moderados de luz e pode sobreviver sob o dossel de outras espécies arbóreas (COSTA et al., 2013). Esta espécie ocorre desde o México, passando pela costa Atlântica da América Central até o sul da Floresta Amazônica (PENNINGTON, 1981; MARTINEZ et al., 2008) (Figura 2).



**Figura 2.** Distribuição geográfica natural do mogno. Fonte: Adaptado de Martinez et al. (2008).

O mogno possui grande valor econômico, principalmente pelas características de sua madeira, que é durável e muito apreciada para fabricação de móveis nobres e artigos de decoração. Trata-se de uma madeira de cor atrativa, apresentando durabilidade, estabilidade dimensional e fácil manuseio. A indústria a utiliza tanto em mobiliários finos, como em painéis, objetos de adorno, régua de cálculo, laminados, embarcações leves, entre outros (LORENZI, 2002).

#### Aspectos silviculturais

O mogno se distribui naturalmente em regiões com precipitação anual entre 1000 e 2000 mm, em solos de regiões mais baixas, próximas a igarapés (Grogan 2001). Contudo, as condições de solo toleráveis para o mogno são variáveis, desde solos profundos e pouco drenados, até solos argilosos ácidos e pantanosos, até solos alcalinos bem drenados, oriundos de planaltos calcários, incluindo-se solos derivados de rochas ígneas e metamórficas (CARVALHO, 2007).

Geralmente, a produção de mudas de mogno é via seminal, as sementes do mogno são ortodoxas e podem ser armazenadas em refrigerador durante um ano sem perder o vigor germinativo (LEMON FILHO e DUARTE, 2001). Contudo, resultados sobre enraizamento *in vitro* de ápices e brotações de mogno tornam a propagação vegetativa promissora (LOPES et al., 2001). Porém, assim como para o cedro, estudos sobre métodos de propagação vegetativa para o mogno ainda são incipientes.

Geralmente, em plantios puros de mogno utilizam-se os espaçamentos de 4 x 4 m, 5 x 5 m ou 6 x 6 m com desbaste de 50% das árvores entorno dos oito anos de cultivo. Comumente, em regiões de menor precipitação é recomendável utilizar o sistema de gotejamento para irrigação do plantio. O crescimento do mogno é considerado de lento a moderado (Tabela 1).

**Tabela 1.** Crescimento do mogno em plantios puros no Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Sobrevivência (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo	Fonte
Antonina, PR	10	2,5 x 2,5	35,4	3,37	5,3	...	Silva e Torres (1992)
Dois Vizinhos, PR	10	3 x 2	83,7	7,16	12,2	LVdf	Reichmann Neto (1990)
Dois Vizinhos, PR	10	2 x 3	32,7	6,17	10,1	LVdf	Silva e Torres (1992)
Rio Formoso, PE	8	2 x 2	...	10,00	12,0	LVAd	Ledo (1980)

DAP= Diâmetro a 1,3 metros do solo. LVdf = Latossolo Vermelho Distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVef = Latossolo Vermelho Eutroférrico. (...) Dado desconhecido, apesar de existir. Fonte: Carvalho (2007).

Contudo, a prática de plantios puros de mogno não é muito recomendada, porque esta espécie é severamente atacada pela broca das meliáceas. Os ataques iniciam em plantas jovens e atingem praticamente todas as árvores (CARVALHO, 2007).

Em decorrência disto, alguns consórcios têm sido testados e obtidos sucessos no cultivo do mogno. No nordeste brasileiro, o cultivo do mogno consorciado com a *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. resultou em árvores de mogno com fustes retos e pouca evidência de ataque da broca (LEDO, 1980). Plantios mistos do mogno com outras espécies, principalmente com outra meliácea como o cedro australiano (*Toona ciliata* Roemer), podem proporcionar bons resultados. Isto porque o cedro australiano produz substâncias que são tóxicas a broca das meliáceas (SOUZA et al., 2010), evitando severos danos que podem ser causados por essa praga. Os consórcios de *Swetniewia macropylla* com as meliáceas *K. ivorensis*, *A. indica* e *T. ciliata*, proporcionaram uma eficiência de controle ao ataque da *Hypsipyla grandella* Zeller no mogno de 39, 46 e 48%, respectivamente (OHASHI et al., 2005).

Neto et al. (2004) avaliando o comportamento do mogno em plantios homogêneo e em consórcio com eucalipto, verificaram que ataque da broca das meliáceas foi menor no consórcio (25,6%) que no plantio homogêneo (71%), evidenciando que o eucalipto pode atuar como uma barreira física ao ataque da broca. Entretanto, mesmo que o plantio do mogno consorciado com outras espécies seja uma alternativa para minimizar os ataques dessa broca, para que o mesmo apresente desenvolvimento adequado, recomenda-se que o número de indivíduos desta espécie não seja superior a 20 árvores por hectare (CARVALHO, 2007), o que evidencia que a silvicultura de espécies nativas, sobretudo em cedro e mogno, é uma área que necessita de mais pesquisas. A densidade de plantios com o mogno brasileiro é muito baixa, quando comparada com outras espécies que são cultivadas para a mesma finalidade, que variam de 1666 a 250 para *Eucalyptus*, 1250 a 2000 para *Pinus*, 416 a 250 para mogno africano, 1200 a 1666 plantas ha<sup>-1</sup> para Teca, entre outras (OLIVEIRA et al., 2000; RIBEIRO et al., 2017). Vale ressaltar que em plantios destinados a serraria a densidade inicial pode ser maior, porém tratos silviculturais como desbaste e desrama são indispensáveis.

#### Efeitos do ataque da broca das meliáceas ao mogno

Semelhante ao que ocorre no cedro, a broca

das meliáceas causa enormes danos a plantação de mogno, principalmente em estádios iniciais do plantio (até três anos). Esta praga, além de atacar folhas, fuste e frutos, perfura novas brotações e causa a bifurcação do fuste, reduzindo bastante o valor agregado da madeira do mogno (CARVALHO, 2007).

#### Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss)

##### Descrição da espécie e usos da madeira

O nim indiano é uma espécie originária da Ásia. Adapta-se bem em climas tropicais e subtropicais (Figura 3). Pode ser cultivada em locais com precipitações anuais de 400 e 800 mm, tolera altas temperaturas e resiste a longos períodos secos (NEVES e CARPANEZZI, 2008). Contudo, esta espécie não tolera geadas e em baixas temperaturas interrompe o crescimento.

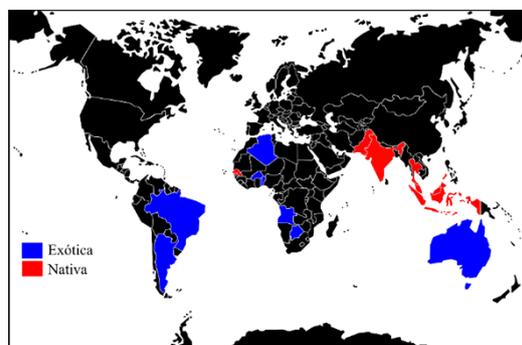


Figura 3. Distribuição do nim indiano. Adaptado de Orwa et al. (2009).

Apesar das inúmeras utilidades desta planta, como inseticida, acaricida, bactericida, fungicida, na indústria farmacêutica, entre outros, o nim indiano possui madeira de boa qualidade para produção de móveis, construção civil, embalagens, postes, mourões, entre outros (KOUL et al., 1990).

##### Aspectos silviculturais

A espécie é de fácil propagação, tanto seminal quanto vegetativa. As sementes podem ser armazenadas por pequenos períodos de tempo sem perderem a capacidade germinativa, a qual varia entre 60 e 90% (NEVES e CARPANEZZI, 2008). Métodos de enraizamento de estacas e culturas de tecidos são encontrados para esta espécie, assim como enxertia por garfagem utilizando como porta-enxerto o cinamomo (*Melia azedarach* L.). Contudo são menos utilizados. Segundo Gehlot et al. (2014), a propagação vegetativa do nim indiano utilizando-se estacas provenientes de madeira dura, semi-dura e miniestacas pode-se tornar

um método muito promissor para a propagação dessa espécie em grande escala.

Plantios de nim indiano destinados exclusivamente a produção madeireira são raros ou inexistentes no Brasil (CARPANEZZI e NEVES, 2010). Isto porque esta espécie possui múltiplas utilidades. Em geral utiliza-se o plantio do nim indiano no espaçamento de 4 x 4 m e o desbaste de 50% ocorre normalmente aos três anos (CIOCIOLA JUNIOR e MARTINEZ, 2002). As árvores desbastadas podem ser utilizadas para produção de carvão, lenha, postes, tutores, entre outros (NEVES e NOGUEIRA, 1996).

O nim indiano apresenta rápido crescimento, contudo em regiões mais frias e com altitudes elevadas o crescimento é mais lento (SAXENA, 1999). Entretanto, no Brasil o incremento médio anual do nim indiano não ultrapassa 12 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> (NEVES, 2004), enquanto que a produtividade de madeira alcança 20 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> em países como Nigéria e Uganda (National Research Council, 1992). Em Gana a produção varia de 13 a 17 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>, sendo utilizado em ambos os casos o espaçamento de 2,4 x 2,4 m, com rotação de oito anos, objetivando a produção de madeira para energia.

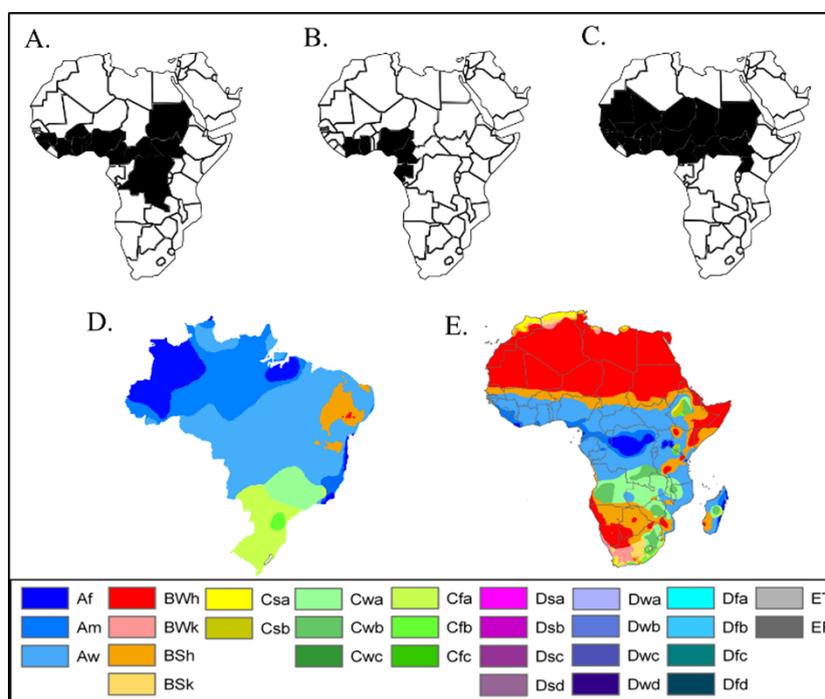
## Pragas e doenças

No Brasil, nenhuma doença foi relatada até então e as únicas pragas relatadas atacando o nim indiano são as formigas cortadeiras. Apesar disso, esta espécie sofre ataques de insetos sugadores de seiva e brocadores na Índia (DONLI et al., 1998). Além de terem sido relatados danos causados pelo fungo do gênero *Pseudomonas* sp. na Índia e em outros países em que o nim indiano é cultivado.

## Mogno africano (*Khaya* spp.)

### Descrição da espécie e usos da madeira

Mogno africano é o nome comum de três espécies cultivadas no Brasil, a *Khaya ivorensis* A. Chev. (mais cultivada), *Khaya anthoteca* A. Juss. e *Khaya senegalensis* A. Juss (mais rústica). A espécie *K. ivorensis* tem origem na Libéria, Costa do Marfim, Gana, Togo, Benim, Nigéria, sul de Camarões e Angola, a espécie *K. anthoteca* tem origem Tailândia e Tanzânia, e a espécie *K. senegalensis* tem origem no Mali, Senegal, norte de Camarões, Uganda e Sudão (PINHEIRO et al. 2011) (Figura 4).



**Figura 4.** Distribuição geográfica natural das espécies de mogno africano. A) *Khaya anthoteca* A. Juss. B) *Khaya ivorensis* A. Chev. C) *Khaya senegalensis* A. Juss. D) Clima segundo classificação de Koppen-Geiger no Brasil. E) Clima segundo classificação de Koppen-Geiger no continente africano. Adaptado de Pinheiro et al. (2011).

No Brasil, mais especificadamente no Pará, a *K. ivorensis* foi introduzida em 1976 (FALESI e BAENA, 1999) com o intuito de substituir o mogno brasileiro. Uma das razões para essa substituição é que todas as espécies de mognos africanos não apresentam susceptibilidade à broca das meliáceas (GROGAN, 2001). O gênero *Khaya* possui madeira com características de densidade variando de 0,57 a 0,80 g cm<sup>-3</sup>, classificada como moderadamente pesada, o que a caracteriza como excelente para fabricação de móveis e artigos de luxo (TEIXEIRA, 2011). Além disso, a madeira do mogno africano possui alta durabilidade e resistência a ataques de xilófagos, possui fácil manuseio e secagem, permitindo assim bons acabamentos. A coloração avermelhada constitui em um importante aspecto que valoriza a madeira.

#### Aspectos silviculturais

A espécie *K. anthoteca* possui rendimento de madeira inferior a *K. ivorensis*, devido ao seu alburno ser mais espesso (SILVA e BORGES, 2013). A *K. ivorensis* é a espécie que melhor se adaptou no Brasil e tem preferência por solos de média a alta fertilidade. Em regiões com precipitação inferior a 1200 mm é utilizada a irrigação por gotejamento (PINHEIRO et al., 2011). A espécie *K. senegalensis* é resistente a seca e pragas, tornando-a uma ótima opção para plantios de sequeiros em regiões com precipitação pluviométrica abaixo de 900 mm ano<sup>-1</sup> (SILVA e BORGES 2013). Contudo, apresenta rendimento em madeira pouco inferior a *K. ivorensis*, além de desenvolver maior quantidade de galhos.

A produção de mudas destas espécies pode ser via seminal ou clonal (SILVA e BORGES, 2013). O processo de produção clonal é semelhante ao utilizado para o eucalipto, com utilização de minijardins clonais em viveiro. No entanto, no processo de formação das raízes pela miniestaquia, alguns imprevistos como o tombamento das mudas por má formação radicular, posterior aos dois anos de plantio, têm sido relatados. Investimentos têm sido realizados com sucesso na tentativa de micropropagar esta espécie.

Geralmente, os mognos africanos são plantados em espaçamento de 5 x 5 m. Entretanto, nos plantios realizados aqui no Brasil são encontrados espaçamentos mais amplos como 6 x 6 m e 5 x 8 m (Ribeiro et al., 2017). De acordo com esses mesmos autores, árvores de mogno africano plantadas de forma isolada na Embrapa Amazônia Oriental, apresentaram um potencial

de crescimento extraordinário. Dentre as quatro árvores estabelecidas, três possuem forma do tronco excepcional, com DAP médio de 1,3 m e altura total média de 38 m, aos 37 anos de idade. No entanto, os autores ressaltam que para que os plantios de mogno atinjam porte tão elevado, a densidade final do plantio deve ser baixa, obtendo-se após desbaste aproximadamente 17 indivíduos ha<sup>-1</sup>, considerando um espaçamento final de 30 x 20 m. Outra forma de cultivo dos mognos africanos é em consórcio com espécies como milho, soja e café, nos primeiros anos de plantio (SILVA e BORGES 2013). Aos 10 anos, podem ser procedidos desbastes e o ciclo de produção da cultura é de aproximadamente 15 anos.

#### Pragas e doenças

Apesar de terem se desenvolvido clones destas espécies, o processo ainda é recente e algumas pragas e doenças atacam a cultura. Dentre estas destacam-se a abelha arapuá (*Trigonas pinipes* Fabricius), que ataca o broto apical e causa bifurcações; formigas cortadeiras; a podridão branca, ocasionada pelo fungo *Rigidoporus lignosus* Klotzsch, favorecido pela proximidade de galhos e tocos em decomposição na planta; a mancha areolada, ocasionada por *Rhizoctonia solani* Kuhn; e o cancro do córtex (*Lasiodiplodia theobromae* Pat.), muito comum em plantios. Moura et al. (2017) avaliando o ataque da *Trigonas pinipes* em plantios de *K. ivorensis* na savana brasileira, verificaram que 6,14% das árvores foram atacadas por essa praga, evidenciadas pela presença de rebrota que podem promover problemas no desenvolvimento das árvores como a presença de mais de um fuste ou galhos, impossibilitando assim que a madeira afetada seja utilizada na indústria moveleira.

#### Cedro australiano (*Toona ciliata* Roemer)

##### Descrição da espécie e usos da madeira

O cedro australiano é uma espécie nativa do sudeste asiático (Paquistão, Índia, Malásia e sul da China) e costa leste da Austrália (VILELA e STEHLING, 2015) (Figura 5).

Esta espécie foi introduzida no Brasil por volta dos anos 90 (HASSE, 2004), onde se adaptou bem as condições edafoclimáticas (SOUZA et al., 2009). O cedro australiano se assemelha ao cedro e mogno brasileiros, contudo apresenta a vantagem de ser resistente a broca das meliáceas (Lorenzi et al., 2003). Trata-se de uma árvore decídua e de grande porte que pode atingir até 20 m de altura e 1,2 m de circunferência nos plantios encontrados no Brasil (SOUZA et al., 2010).

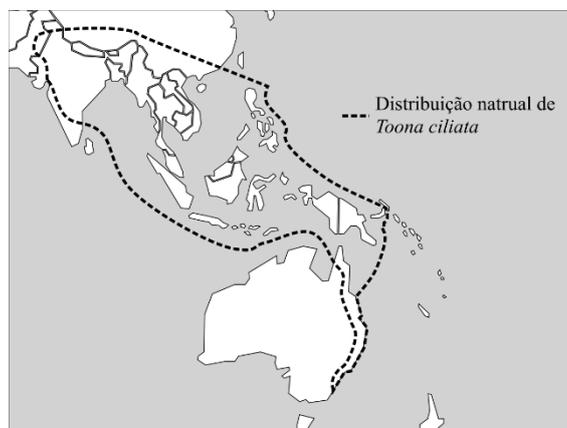


Figura 5. Distribuição geográfica do *Toona ciliata*. Fonte: Adaptado de [www.lutherie.net/map\\_toona.gif](http://www.lutherie.net/map_toona.gif).

A madeira desta espécie pode ser utilizada para movelaria, laminados, forros, molduras, uso naval e confecção de instrumentos musicais. Estudos recentes mostram também sua viabilidade na confecção de painéis de madeira processada (VILELA e STEHLING, 2015).

#### Aspectos silviculturais

O Cedro australiano apresenta bom crescimento em regiões com altitude de 500 a 1500 m, regimes pluviométricos de 800 a 1800 mm ano<sup>-1</sup>, com 2 a 6 meses de estiagem (MURAKAMI 2008). Esta espécie tolera geadas leves de curta duração, não suportam solos mal drenados nem solos argilosos compactados, bem como solos arenosos com baixa fertilidade (SILVA 2010). É uma espécie bastante exigente em nutrientes e não tolera solos ácidos (VILELA e STEHLING, 2015).

Grandes avanços têm sido obtidos na propagação vegetativa dessa espécie, com pelo menos seis clones disponíveis para compra no mercado brasileiro (Bela Vista Florestal 2016). O processo clonal utilizado nesta espécie é semelhante ao utilizado para o eucalipto, em que sua propagação é realizada por miniestaquia.

O cedro australiano é considerado uma árvore de ciclo curto, entorno de 15 anos, e sua implantação confere um investimento rentável ao produtor (PINHEIRO et al., 2003; SILVA, 2010). Vários espaçamentos têm sido utilizados com desbastes iniciados aos dois anos de plantios mais adensados, e posteriormente nos demais (SOUZA et al., 2010). Os espaçamentos mais utilizados são o 3 x 3 m (9 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>, 1111 plantas ha<sup>-1</sup>), o 3 x 4 (12 m<sup>2</sup>planta<sup>-1</sup>,

833 plantas ha<sup>-1</sup>) e o 3,5 x 3,5 m (12,25 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>, 816 plantas ha<sup>-1</sup>) (VILELA e STEHLING, 2015).

Além deste sistema de plantio, a *T. ciliata* tem sido utilizada em consórcio com o café. Além do aumento de produtividade e qualidade do café, descritos na literatura, as adubações padrões realizada na cultura do café são suficientes para suprir as plantas de *T. ciliata*, reduzindo os custos de produção (VILELA e STEHLING, 2015).

#### Pragas e doenças

No Brasil, as principais pragas do cedro australiano são as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* sp. e *Acromyrmex* sp., o besouro serrador do gênero *Oncideres* sp., a erva de passarinho (*Struthanthus flexicaulis* (Mart.) Mart.) e o psilídeo branco (VILELA e STEHLING, 2015; CIF, 2017).

O besouro serrador ataca principalmente galhos e ponteiros das plantas no campo, seu controle pode ser feito por meio de inimigos naturais (fungos, parasitoides), além da catação e queima de galhos serrados (CIF, 2017). A erva de passarinho pode ser controlada manualmente, retirando-a das plantas do cedro australiano ou cortando os galhos infestados.

O psilídeo branco é um inseto que pode causar redução do crescimento das plantas e aumento nas brotações do cedro australiano (VILELA e STEHLING, 2015). Os materiais clonais de cedro australiano possuem resistência em diferentes níveis contra esta praga, enquanto que o material seminal é totalmente susceptível.

Apesar de não ser atacado pela broca das meliáceas (*H. grandela*), existem relatos de ataques

da broca *H. robusta* em árvores na Austrália. Apesar de não haver relatos dessa espécie de broca no Brasil, cuidados devem ser tomados ao se importar sementes, mudas e outros materiais da Austrália com o intuito de evitar a entrada dessa praga no país.

### Considerações finais

Em um contexto geral, as práticas silviculturais no cultivo das meliáceas no Brasil tem gerado bons resultados. No entanto, ainda existem muitos desafios a serem superados no desenvolvimento de metodologias que se adequem a cada espécie cultivada, para que o plantio atinja o seu potencial máximo de produtividade. Além disso, as informações científicas comprovando as melhores práticas silviculturais para as espécies de meliáceas estudadas nesta revisão ainda são incipientes. Por tanto, são necessárias mais pesquisas para elucidar as melhores práticas silviculturais para o cultivo de meliáceas arbóreas no Brasil.

Atualmente, os danos ocasionados pela broca das meliáceas às espécies de cedro e mogno

brasileiros inviabilizam o cultivo puro destas espécies. Apesar disso, ainda são incipientes os trabalhos de melhoramento visando selecionar indivíduos de cedro e mogno mais tolerantes a broca das meliáceas. Haja vista que apesar de serem extremamente atacadas pela broca das meliáceas estas espécies possuem grande potencial madeireiro.

Como alternativa para evitar prejuízos com o ataque da broca das meliáceas em espécies arbóreas nativas, espécies exóticas de meliáceas vem sendo cultivadas com sucesso no Brasil. Dentre elas, destaca-se o nim indiano que além de ser uma espécie madeireira, possui inúmeras utilidades.

Além do nim indiano, destacam-se também os mognos africanos e o cedro australiano. As espécies de mogno africano vêm atraindo investimentos no Brasil, principalmente quanto a propagação vegetativa destas espécies. Bem como, o cedro australiano, que é possível encontrar no mercado brasileiro uma variedade de clones tolerantes a pragas e adaptados para o cultivo na maioria das regiões brasileiras.

### Referências

- ALFENAS A.C.; ZAUZA E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2009. 500p.
- ANGELI, A.; MÜLLER, P. H. **Cedrella fissilis (Cedro)**. 2017. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/cedrella.fissilis.asp>>. Acesso em: 09 jan. 2017.
- BELA VISTA FLORESTAL. **Mudas de cedro australiano**. Disponível em: <<http://belavistaflorestal.com.br/plus/modulos/conteudo/?tac=221-produtos-e-servicos-o-cedro-australiano>>. Acesso em: 15/12/2016.
- CARPANEZZI, A. A.; NEVES, E. J. M. **Balanco dos aspectos técnicos do cultivo do nim no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 28 p. 2010.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA, 640 p. 1994.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 2003. Disponível em: <[http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/index\\_especies.htm](http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/index_especies.htm)>. Acesso em: 09/01/2017.
- CARVALHO, P. E. R. **Mogno - Swietenia macrophylla**. Colombo: Embrapa, 2007. 12p. (Circular técnico, 140).
- CIF - Centro de Inteligência em Florestas. **Cedro australiano**. Disponível em: <[http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=cedro\\_australiano](http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=cedro_australiano)>. Acesso em: 09 jan. 2017.
- CIOCIOLA JÚNIOR, A. I.; MARTINEZ, S. S. **Nim: alternativa no controle de pragas e doenças**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 24 p. (Boletim técnico, 67).
- CNCFLORA - Centro Nacional de Conservação da Flora. **Cedrela fissilis na Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012**. 2012. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cedrela%20fissilis>>. Acesso em: 9 jan. 2017.
- COSTA, J. R.; MORAIS, R. R.; CAMPOS, L. S. **Cultivo e manejo do mogno (Swietenia macrophylla King)**. Manaus: Embrapa Amazônica Ocidental, 2013. 36 p. (Documentos, 114).

- DONLI, P. O.; BUAHIN, G. K. A.; LALE, N. E. S.; MOLTAN N. B.; DIKE, M. C.; AMINU-KANO, M. Management of oriental yellow scale insects (*Aonidiella orientalis* Newstead) (Homoptera: *Diaspididae*) on neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) (Meliaceae) in West Africa. **Entomology in the Nigerian economy**, p 1-10, 1998.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2 ed. São Paulo: Páginas & Letras, 2002. 65 p.
- FALESI, I. C.; BAENA, A. R. C. **Mogno-africano *Khaya ivorensis* A. Chev. Em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo**. Belém: Embrapa Amazônia Orienta, 1999. 52p. (Documentos, 4).
- FLORES, T. B. **Estudo taxonômico das espécies de meliaceae juss. do estado do Espírito Santo**. 2015. 145 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. 145 p.
- GEHLOT, A, ARYA, S.; ARYA, I. D.. Vegetative propagation of *Azadirachta indica* a. Juss (neem) through cuttings: a review. **Nativa**, v. 2, n. 4, 239-246, 2014. DOI: 10.14583/2318-7670.v02n04a10
- GROGAN, J. E. **Bigleaf mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in southeast Para, Brazil: a life history study with management guidelines for sustained production from natural forests**. 2001. 442 f. Tese - Yale University School of Forestry & Environmental Studies, New Haven, CT, USA.
- HASSE, G. Crescimento Verde: O Espírito Santo no caminho da sustentabilidade florestal. **Cadernos do Sindiex**, v.4, 42 p., 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório Anual 2016, ano base 2015**. Brasília, 2016. 100p.
- INOUE, M. T. A auto-ecologia do gênero Cedrela: efeitos na fisiologia do crescimento no estágio juvenil em função da intensidade luminosa. **Floresta**, v. 8, n. 2, p. 58-61, 1977.
- KOUL, O., ISMAN, M. B., KETKAR, C. M. Properties and uses of Neem, *Azadirachta indica*. **Canadian Journal of Botany**, v.68, p.1-11, 1990. DOI: 10.1139/b90-001
- LEDO, A. A. M. Observações ecológicas na Estação Experimental Florestal de Saltinho, Pernambuco, visando reflorestamento no nordeste. **Cadernos Ômega**, v. 4, n. 2, p. 197-206, 1980.
- LEMOS FILHO, J. P.; DUARTE, R. J. Germinação e longevidade das sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King - Meliaceae). **Revista Árvore**, v. 25, n. 1, p. 125 - 130, 2001.
- LOPES, S. C.; LAMEIRA, O. A.; FONTES, G. R. L.; NOGUEIRA, R. C.; PINTO, J. E. B. P. Enraizamento in vitro de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Cerne**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 124-128, 2001.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. ed. 4, v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. São Paulo: Nova Odessa. 385 p. 2003.
- MARTINEZ, M. BLUNDELL, A. G.; GULLISON, R. E.; GROGAN, J. **Historic range and current status of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) in South America**. Washington: Report of the Center for Applied Biodiversity Science - Conservation International. 48 p. 2008.
- MOURA, R. S.; SOUZA, K. R.; SOUZA, D. S.; SANTANA, G. M.; OLIVEIRA, G. M.; VENTUROLI, F.; SILVA-NETO, C. M. Danos em *Khaya ivorensis* provocado por *Trigona spinipes* na savana brasileira. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 1, p. 40-42, 2017. DOI: 10.22571/Actabra11201715
- MURAKAMI, C. H. G. Cedro australiano: valorização de espécies nobres. **Boletim Florestal**, v. 7, n. 2, p. 1-6, 2008.
- National Research Council. **Neem: A tree of solving global problems**. Washington: The National Academies Press, 125 p. 1992. DOI: 10.17226/1924
- GUIMARÃES-NETO, A. B.; FELFILI, J. M.; SILVA, G. F.; MAZZEL, L.; FAGG, C. W.; NOGUEIRA, P. E. Avaliação do plantio homogêneo de mogno, *Swietenia macrophylla* King, em comparação com o plantio consorciado com *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, após 40 meses de idade. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 777-784, 2004. doi: 10.1590/S0100-67622004000600002
- NEVES, B. P.; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss)**. Goiânia: EMBRAPA, 1996, 32 p. (Circular técnica, 28).

- NEVES, E. J. M. Importância dos fatores edafo-climáticos para o uso do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) em programas florestais e agroflorestais nas diferentes regiões do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 49, p. 99-107, 2004.
- NEVES, E. J. M.; CARPANEZZI, A. A. **A cultura do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008, 97 p. (Coleção plantar, 61).
- OHASHI, O. S.; SILVA JÚNIOR, M. L.; LAMEIRA, O. A.; SILVA, J. N. M.; LEÃO, N. V. M.; TEREZO, E. F.; BATISTA, T. F. C.; HIDAKA, D. Z. L.; ALMEIDA, G. B.; BITTENCOURT, P. R. G.; GOMES, F. S.; NEVES, G. A. M. **Danos e controle de broca *Hypsipyla grandella* em plantios de mogno *Swietenia macrophylla* no estado do Pará**. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; SANTOS, I. P. (Ed.) Pragas e doenças de cultivos amazônicos. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005, p. 125-144.
- OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; SILVEIRAM, V. P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. **Ciência Florestal**, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2000.
- ORWA, C.; MUTUA, A.; KINDT, R.; JAMNADASS, R.; ANTHONY, S. **Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0**. World Agroforestry Centre, Kenya. Disponível em <<http://www.worldagroforestry.org/output/agroforestry-database>>. Acesso em: 9 Jan. 2017. (2009).
- PENNINGTON, T. D. **Meliaceae**. New York: New York Botanical Garden, 1981. 470p. (Flora Neotropica. Monograph, 28).
- PINHEIRO, A. L.; LANI, L. L.; COUTO, L. **Cultura do cedro australiano para produção de madeira serrada**. Viçosa: Editora UFV. 42 p. 2003.
- PINHEIRO, A. L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. C. **Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilização dos mognos africanos: *Khaya* spp.** 1. ed. Viçosa: SBAG, 2011. 102p.
- RIBEIRO, A.; FILHO, A. C. F.; SCOLFORO, J. R. S. O cultivo do mogno africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017. DOI: 10.1590/2179-8087.076814
- SANTOS, A. P.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, M. L.; REIS, G. G. Efeito da estaquia, miniestaquia, microestaquia e micropropagação no desempenho silvicultural de clones de *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, v. 68, p. 29-38, 2005.
- SAXENA, R. C. **The neem tree: its geographical distribution, plantation characteristics, growth and yield and associated pests and diseases**. In: Training workshop on "How to grow an use neem". Mbita: ICIPE, p.14-23, 1999.
- SILVA, L. B. X.; REICHMANN NETO, F. Avaliação comparativa do desenvolvimento de florestais em plantios homogêneos no sudeste paranaense. In: VI Congresso florestal brasileiro, Campos do Jordão, Brasil. 1990.
- SILVA, J. A.; BORGES, C. T. **Cultivo de Mogno Africano. Mudanças nobres: garantindo o futuro**. 91 p. 2013. Disponível em: <[http://www.painelflorestal.com.br/base/www/painelflorestal.com.br/media/attachments/23/23/529cdaf7378a1ed70628e6eaa55a5da1d3ee035b2c7ee\\_canrobert-tormin-borges-workshop-producao-de-mogno-africano.pdf](http://www.painelflorestal.com.br/base/www/painelflorestal.com.br/media/attachments/23/23/529cdaf7378a1ed70628e6eaa55a5da1d3ee035b2c7ee_canrobert-tormin-borges-workshop-producao-de-mogno-africano.pdf)>. Acesso em: 09/01/2017.
- SILVA, L. B. X.; TORRES, M. A. V. Espécies florestais cultivadas pela COPEL-PR (1974-1991). In: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, 2., 1992, São Paulo. Anais. p. 585-594.
- SILVA, M. P. S. **Qualidade das mudas produzidas por miniestaquia e produtividade de minicepas de Cedro Australiano, manejadas em canaletões e tubetes**. 2010. 49 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- SILVA, M. C. A.; ROSA, L.S.; VIEIRA, T. A. Eficiência do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) como barreira natural ao ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: *Pyrilidae*) sobre o mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazônica*, v. 43, n. 1, p. 19-24, 2013. DOI: 10.1590/S0044-59672013000100003
- SOUZA, J. C. A. V.; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A. **Cedro australiano (*Toona ciliata*)**. Niterói: Programa Rio Rural. 12 p. 2010.
- SOUZA, J. C. A. V.; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A.; TEIXEIRA, S. L.; BALBINOT, E. Propagação vegetativa de cedro australiano (*Toona ciliata* var. *australis* M. Roemer) por miniestaquia. **Revista Árvore**, v. 33, n. 2, p. 205-213, 2009. doi: 10.1590/S0100-67622009000200002

TEIXEIRA, V. C. M. **Avaliação da usinagem da madeira de mogno africano** (*Khaya ivorensis* A. Chev.). 2011. 35 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2011.

VILELA, E. S.; STEHLING, E. C. **Recomendações de plantio para cedro australiano: mudas clonais**. Versão mudas clonais 3.0. 20 p. 2015. Disponível em: <<http://www.belavistaflorestal.com.br/>>. Acesso: 09/01/2017.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; OLIVEIRA, M. L. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 351-356, 2003. DOI: 10.1590/S0100-67622003000300011.