

# BOLETIM TÉCNICO

Nº 106 - 2016 ISSN 0101-062X

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## Mogno-africano: plantio, manejo e usos da madeira



# POLO DE EXCELÊNCIA EM FLORESTAS

## Ferramentas estratégicas para o setor florestal

### Centro de Inteligência em Florestas

[www.ciflorestas.com.br](http://www.ciflorestas.com.br)

Site com conteúdo especializado em análises conjunturais do setor florestal, assuntos estratégicos, notícias e avanços e pesquisas.



### Biblioteca Florestal Digital

[www.bibliotecaflorestal.ufv.br](http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br)

Biblioteca online que disponibiliza mais de 14.000 itens incluindo artigos técnicos, teses, dissertações e demais literaturas.



### Cartilha do Código Florestal

[www.ciflorestas.com.br/cartilha/](http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/)

Cartilha online com a tradução da legislação e alterações do Código Florestal Brasileiro de forma completa e didática.



Consulte o CIFLORESTAS e fique na vanguarda do desenvolvimento agroindustrial florestal.

Departamento de Engenharia Florestal – Campus UFV

Sala 225 - Viçosa/MG - 36570-900

Telefone: (31)3899-2467

E-mail: [poloflorestas@ufv.br](mailto:poloflorestas@ufv.br)



POLO DE EXCELÊNCIA  
EM FLORESTAS

SECRETARIA DE  
CIÊNCIA  
TECNOLOGIA E  
ENSINO SUPERIOR

MINAS  
GERAIS  
GOVERNO DE TODOS

**Mogno-africano: plantio  
manejo e usos da madeira**

**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Fernando Damata Pimentel  
Governador

**Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

João Cruz Reis Filho  
Secretário

**Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG**

**Conselho de Administração**

João Cruz Reis Filho  
Rui da Silva Verneque  
Maurício Antônio Lopes  
Marco Antonio Viana Leite  
Glênio Martins de Lima Mariano  
Evandro do Carmo Guimarães  
Maria Lélia Rodriguez Simão  
Osmar Aleixo Rodrigues Filho  
Reginério Soares Faria

**Conselho Fiscal**

Márcio Maia de Castro  
Márcio da Silva Botelho  
Kleber Villela Araújo  
Júlio César Aguiar Lopes  
Larissa Gonçalves de Matta  
Manoela Muniz Pedrosa

**Presidência**

Rui da Silva Verneque

**Diretoria de Operações Técnicas**

Trazilbo José de Paula Júnior

**Diretoria de Administração e Finanças**

Enilson Abrahão



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Boletim Técnico nº 106

ISSN 0101-062X

# Mogno-africano: plantio manejo e usos da madeira

*Flávio Pereira Silva<sup>1</sup>*

*Maria das Dores David Silva<sup>2</sup>*

*Eduarda Timponi Pereira Duarte Ferreira<sup>3</sup>*

Belo Horizonte

2016

---

<sup>1</sup>Eng. Florestal, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sudeste, Viçosa, MG, [flavio.silva@epamig.br](mailto:flavio.silva@epamig.br)

<sup>2</sup>Eng. Florestal, D.Sc., IBAMA, Juiz de Fora, MG, [maria-dores.silva@ibama.gov.br](mailto:maria-dores.silva@ibama.gov.br)

<sup>3</sup>Graduanda Engenharia Florestal UFV, Viçosa, MG, [eduarda.ferreira@ufv.br](mailto:eduarda.ferreira@ufv.br)

©1983 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0101-062X

Boletim Técnico, 106

A reprodução deste Boletim Técnico, total ou parcial, poderá ser feita, desde que citada a fonte.

Os nomes comerciais apresentados neste Boletim Técnico são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência por parte da EPAMIG por este ou aquele produto comercial.

A citação dos termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores.

## **PRODUÇÃO**

### **Departamento de Informação Tecnológica**

**Editora:** Vânia Lúcia Alves Lacerda

**Divisão de Produção Editorial:** Fabriciano Chaves Amaral

**Revisão Linguística e Gráfica:** Maria Lourdes de Aguiar Machado, Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

**Normalização:** Maria Lúcia de Melo Silveira e Fátima Rocha Gomes

**Diagramação:** Maria Alice Vieira e Bárbara Niriz O. Maciel (estagiária)

**Capa:** Fabriciano Chaves Amaral

**Foto da capa:** Flávio Pereira Silva

**Impressão:** EGL Editores Gráficos Ltda.

### **Aquisição de exemplares:**

EPAMIG - Divisão de Promoção e Distribuição de Informação Tecnológica  
Telefax: (31) 3489-5002, e-mail: publicacao@epamig.br

EPAMIG Sudeste

Campus da UFV, Caixa Postal 216

CEP 36571-000 Viçosa, MG - Tel.: (31)3891-2646 / (31)3899-5223

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária:  
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

Silva, Flavio Pereira.

Mogno-africano: plantio manejo e usos da madeira/Flavio Pereira  
Silva, Maria das Dores David Silva, Eduarda Timponi Pereira Duarte  
Ferreira. – Belo Horizonte: EPAMIG, 2016.

52p. – (EPAMIG. Boletim Técnico, 106).

ISSN 0101-062X

1. Mogno. 2. Reflorestamento. 3. Floresta plantada. I. Silva, M. das  
D.D. II. Ferreira, E.T.P.D. III. Título. IV. EPAMIG. V. Série.

CDD 634.97

22. ed.

# SUMÁRIO

---

APRESENTAÇÃO .....	7
INTRODUÇÃO .....	9
MOGNO-AFRICANO: UMA OPÇÃO FLORESTAL INTELIGENTE .....	10
Espécies de mogno com potencial econômico .....	10
ASPECTOS TAXONÔMICOS E DENDROLÓGICOS .....	14
ASPECTOS ECOLÓGICOS .....	16
Exigências edáficas e climáticas.....	16
ASPECTOS REPRODUTIVOS .....	17
Regeneração natural .....	17
Propagação seminal .....	18
Propagação vegetativa .....	21
IMPLANTAÇÃO E MANEJO DE POVOAMENTOS .....	23
CONSIDERAÇÕES TECNOLÓGICAS SOBRE A MADEIRA.....	27
USO MEDICINAL DA ESPÉCIE .....	29
PRINCIPAIS PRAGAS DO MOGNO-AFRICANO .....	30
Broca-do-pecíolo .....	30
Arapuá, irapuá ou abelha-cachorro .....	31
Formigas-cortadeiras .....	32
PRINCIPAIS DOENÇAS DO MOGNO-AFRICANO.....	34
Mancha-zonada ou mancha-de-Leandria.....	34
Mancha-areolada das folhas .....	36
Rubelose .....	38
Podridão-branca da raiz ou murcha letal .....	40
Mancha-alvo ou mancha-de-Corynespora .....	41
Cancro do córtex ou pata-de-elefante .....	43
Queima do fio, mal-de-Koleroga ou mal-de-Hilachas.....	45
REFERÊNCIAS .....	46



# APRESENTAÇÃO

---

A demanda por madeira para os mais diversos fins e o déficit desta matéria-prima podem ocasionar exploração clandestina, com degradação ambiental. O plantio de espécies florestais de comprovado valor econômico, em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, além de diminuir esse tipo de exploração, pode resultar na geração de emprego para os trabalhadores e renda adicional para os produtores.

Dessa forma, a produção de madeiras de florestas plantadas constitui uma solução sustentável para atendimento da demanda, com um mercado consumidor bastante promissor, considerando-se que o Parque Industrial Moveleiro do Brasil possui mais de 13.500 indústrias de móveis e produtos correlatos. Essas indústrias vêm empregando, cada vez mais, madeiras oriundas de plantações florestais diante da escassez de madeiras de florestas naturais e em decorrência das proibições da legislação vigente.

Dentre as espécies florestais de rápido crescimento que vêm sendo cultivadas no Brasil para uso nobre, merece destaque o mogno-africano (*Khaya ivorensis*), recomendado por apresentar bom desenvolvimento e adaptabilidade às condições ecológicas do País, valorizado como madeira atrativa e de altas cotações nos mercados nacional e internacional. Vale ressaltar que no mercado internacional, a madeira de mogno-africano tem alcançado expressivos valores, superando as madeiras de eucalipto e de pinus.

Esta edição do Boletim Técnico traz informações sobre o mogno-africano: cultivo, manejo, doenças, pragas e principais utilizações, como recuperação de áreas marginalizadas e proteção de nascentes e cursos d'água, com o objetivo de orientar produtores e empresários rurais no manejo adequado da espécie.

Rui da Silva Verneque  
Presidente da EPAMIG



## INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa posição de destaque no mundo em área de floresta plantada, porém, para atender às indústrias moveleiras dos mercados nacional e internacional, utiliza-se grande quantidade de madeira originária de exploração predatória. Com isso, cria-se a necessidade de investimentos em mais plantios florestais extensivos que contemplem espécies de rápido crescimento. Além das espécies de eucalipto e pinus cultivadas extensivamente, existem iniciativas de investimentos no plantio de outras espécies que apresentam bom potencial madeireiro, como é o caso do mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.).

Nesse caso, o baixo estoque de madeiras originárias de florestas plantadas, disponíveis para o abastecimento das indústrias de base florestal existentes no Brasil, constitui uma realidade preocupante nos dias atuais, e tem como consequência as reduzidas áreas de plantios ocorridas nos anos 80 e 90.

Os estoques de madeiras disponíveis, quando comparados com as demandas dos diversos setores de base florestal, configuram um claro déficit de matéria-prima, podendo resultar em pressões sobre os maciços florestais ainda existentes e em produção de madeira de degradação ambiental e predatória. Isto poderá ser amenizado a médio e a longo prazos, por meio dos plantios de espécies florestais de comprovado valor econômico, em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, resultando na geração de emprego para a população e renda adicional para o empresário rural, bem como na recuperação de áreas marginalizadas, proteção das nascentes e cursos de água.

O reflorestamento com espécies de rápido crescimento permite, ainda, a exploração da apicultura, a produção de sementes florestais, o sequestro e a venda de bônus de carbono, madeira para cercas, mourões, postes e energia, diversificando a renda das propriedades rurais.

## MOGNO-AFRICANO: UMA OPÇÃO FLORESTAL INTELIGENTE

A produção de madeiras de florestas plantadas constitui uma excelente opção de renda e possui um mercado consumidor em potencial, considerando que o Parque Industrial Moveleiro do Brasil é composto por mais de 13.500 indústrias de móveis e produtos correlatos que absorverão esta matéria-prima. Estas indústrias vêm empregando cada vez mais madeiras oriundas de plantações florestais para a fabricação de móveis, diante da escassez de madeiras de florestas naturais e em decorrência das ações proibitivas impostas pela legislação vigente. Os polos moveleiros regionais têm sido apontados como os principais consumidores de madeiras de florestas plantadas, na forma de aglomerados, laminados, dentre outros tipos. Do total de madeira consumida por estes polos, 80% a 90% são destinados à fabricação de móveis, exclusivamente. O emprego de madeiras originárias de reflorestamento para fabricação de móveis destinados à exportação tem crescido expressivamente nos últimos anos, no Brasil, enquanto para o mercado interno observa-se um aumento expressivo do emprego de painéis de MDF, produzidos a partir de madeiras de florestas plantadas.

### Espécies de mogno-africano com potencial econômico

Dentre as espécies florestais de rápido crescimento que vêm sendo cultivadas no Brasil, para uso nobre, merece destaque o mogno-africano (Fig. 1), constituído pelas espécies: *Khaya ivorensis* e *Khaya senegalensis*, ambas de significativa ocorrência natural na África Ocidental, Costa do Marfim, Gana, Nigéria, Camarões, Togo, Benim, Burkina Faso, Camarões, Chade, Guiné Equatorial, Gabão, Gâmbia, Guiné, Libéria, Mali, Senegal, Serra Leoa, Sudão e Uganda (Fig. 2), entre as latitudes 3 e 10°N (HALL; SWAINE, 1976; LAMPRECHT, 1989).

A espécie *Khaya ivorensis* encontra-se listada dentre as espécies vulneráveis à extinção, em consequência da redução de mais de 20% da sua população natural, causada pela exploração predatória excessiva, mas vem

apresentando bom desempenho e rendimento econômico em condições brasileiras. Nos diferentes continentes, *Khaya ivorensis* é também conhecida por mogno-africano, bisselon, mogno-seco-da-zona e mogno-de-Gambian. É uma espécie florestal exótica no Brasil e pertence à família Meliaceae. O gênero *Khaya* ocorre naturalmente na África e Madagascar, mas outras espécies deste gênero também são conhecidas como mogno-africano (*K. anthotheca*, *K. senegalensis*, *K. madagascariensis* e *K. nyasica*) e representam grande interesse econômico para a indústria madeireira



Flávio Pereira Silva

Figura 1 - Mogno-africano (*Khaya ivorensis*) de dois anos de idade - Piumhi, MG

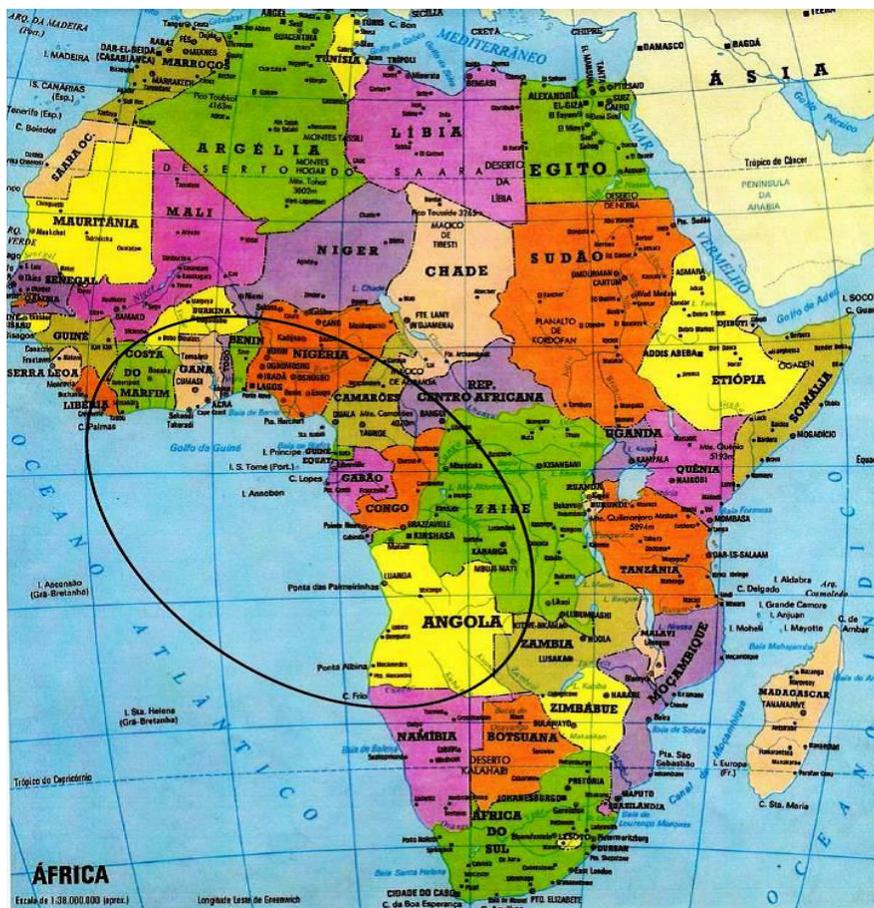


Figura 2 - Região de ocorrência natural de *Khaya ivorensis*

FONTE: Gomes et al. (2006).

(GUIMARÃES et al., 2004). *Khaya ivorensis* tem sido recomendada para plantio no Brasil por apresentar bom desenvolvimento e adaptabilidade às condições ecológicas, por produzir madeira atrativa e de altas cotações nos mercados nacionais e internacionais. Também está sendo muito empregada nos reflorestamentos do estado do Pará, por apresentar grande potencial econômico para a Região, em virtude do seu alto valor econômico,

crescimento relativamente rápido, por promover a recuperação de áreas degradadas por atividades antrópicas (FALESI; BAENA, 1999) e por apresentar resistência à praga *Hypsipyla grandella*, que causa sérios danos ao mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla*) (POLTRONIERI et al., 2000).

A espécie vem representando excelente oportunidade de negócios no mercado internacional e, nos últimos cinco anos, a área cultivada tem crescido de forma significativa nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, motivada pelas excelentes características tecnológicas e beleza de sua madeira, o que tem despertado interesse das indústrias moveleira e naval. A exportação de sua madeira, a partir da Costa do Marfim, tem sido crescente desde 1959, quando atingiu 83.000 m<sup>3</sup> de toras (FALESI; BAENA, 1999). No entanto, as leis ambientais têm limitado a sua extração predatória, estimulando o cultivo extensivo da espécie em outros países de clima tropical.

Trata-se de uma espécie florestal de rápido crescimento, mundialmente conhecida, razão por que vem sendo muito empregada em reflorestamentos extensivos em vários países africanos e utilizada comercialmente nas serrarias para fabricação de móveis e outros utensílios. O fato de a *Khaya ivorensis* apresentar resistência ao ataque da praga *Hypsipyla grandella*, confere-lhe grande vantagem sobre o mogno-brasileiro. Em plantios comerciais na Costa do Marfim, árvores de quatro anos de idade atingiram 13 m altura e crescimento diamétrico médio de 2,3 cm/ano.

A espécie é heliófila e desenvolve-se bem em solos argilosos com até 68% de argila e curtos períodos de alagamento, mas, quando cultivada sob sombreamento, desenvolve-se muito bem durante a fase juvenil, no entanto, após atingir a idade adulta, se for mantida sob as mesmas condições, sua taxa de crescimento em altura poderá sofrer redução de até 60%, quando comparado com plantios comerciais estabelecidos a pleno sol.

Resultados experimentais têm mostrado que alguns plantios estabelecidos em países africanos, após oito anos de idade, apresentaram sua primeira floração e frutificação; apresentaram maior taxa de crescimento

diamétrico anual e maior crescimento lateral das copas, do que nos povoamentos naturais. Em climas favoráveis ao desenvolvimento da espécie, árvores de 16 a 20 anos de idade, quando bem manejadas, podem ser cortadas para a produção de madeiras para serraria, entretanto, na maioria das áreas onde a espécie vem sendo cultivada para este fim, a idade de corte ideal tem sido acima de 25 anos. Além de seu bom potencial madeireiro, a espécie vem sendo empregada, também com sucesso, no enriquecimento de plantios florestais mistos e manejada por desbastes para produção de madeiras para serraria. A boa qualidade da sua madeira tem despertado o interesse de empresários madeireiros, contribuindo para que a espécie ganhe notoriedade no mercado internacional, motivado em parte, pelas fortes restrições legais impostas ao corte de madeiras de espécies naturais, no Brasil, Ásia e África.

No mercado internacional, a madeira de mogno-africano tem alcançado expressivos valores, superando as madeiras de eucalipto, pinus e, até mesmo, a madeira do mogno-brasileiro. Falesi e Baena (1999) estimaram que o rendimento financeiro da madeira de mogno-africano em idade ideal de corte poderá render valores superiores à maioria das espécies florestais de rápido crescimento comercializadas no Brasil.

## **ASPECTOS TAXONÔMICOS E DENDROLÓGICOS**

A árvore adulta de mogno-africano, em idade avançada, pode atingir 50 m de altura e diâmetro de 5,5 m. Apresenta sistema radicular tubular bem desenvolvido, boa forma florestal, tronco reto, cilíndrico e sem bifurcações até a altura de 30 m acima do solo. As cascas do tronco e dos ramos possuem variações de cores em detrimento de influências ambientais, apresentando variações da cor marrom. É espessa, possui cor marrom-avermelhada, tem sabor amargo e apresenta pequenas depressões, por causa das descamações em forma de discos. Podem apresentar depressões superficiais, causadas pela queda de placas de súber, que se desprendem com o avanço da idade das árvores.

Suas folhas apresentam-se em grande quantidade sobre a copa; possuem coloração verde-escura; são uniformemente pinadas, contendo quatro a sete pares de folíolos opostos que medem entre 7,5 e 14 cm de comprimento e 2,5 a 4,5 cm de largura. Em geral, são oblongas e acuminadas nos ápices; paripenadas; decíduas e caem entre os meses de setembro e novembro, a depender do clima da região de cultivo. Durante a fase jovem, as mudas de mogno-africano geralmente apresentam folhas maiores do que as plantas adultas, podendo atingir 61 cm de comprimento e apresentar 20 pares de folíolos oblongos com, aproximadamente, 8,7 cm de comprimento e 14,3 cm de largura. Os folíolos são glabros, brilhante acuminados, inteiros, e, na fase jovem, possuem nervura central fina, saliente; formas oblongas e acuminadas no ápice, ponta longa e conspícua.

Suas flores são numerosas, pequenas, de cor branca, em forma de panículas e situam-se normalmente nas extremidades dos ramos. A floração ocorre entre julho e janeiro, sendo sua maior frequência registrada nos meses de setembro a dezembro.

Seus frutos são arredondados, em forma de cápsulas lenhosas contendo geralmente cinco válvulas, que medem cerca de 7,5 a 8,5 cm de comprimento e 2,5 a 4 mm de espessura cada uma. Quando maduras, as válvulas dos frutos abrem-se para liberar cerca de 15 sementes aladas de 2,5 cm de diâmetro cada. A maturação dos frutos ocorre entre fevereiro e maio, quando são dispersos pelo vento e lançados a pequenas distâncias da planta-mãe, enquanto algumas cápsulas vazias podem permanecer nas árvores por vários meses, após a liberação das sementes. Ao comparar as plantas de *Khaya ivorensis* com as plantas de mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla*), Falesi e Baena (1999) destacam uma característica marcante para diferenciar as duas espécies. No mogno-africano, as folhas novas são de coloração avermelhada, por causa da elevada concentração de antocianina, enquanto no mogno-brasileiro, estas folhas novas são de coloração verde-escura.

## ASPECTOS ECOLÓGICOS

### Exigências edáficas e climáticas

O mogno-africano é uma espécie tipicamente heliófila, porém bastante tolerante ao sombreamento durante a sua fase jovem, entretanto, torna-se caducifólia quando submetida a estresse hídrico ou quando cultivada em regiões semiáridas ou, ainda, em regiões que apresentam distribuição irregular das chuvas no decorrer do ano. A espécie tem revelado significativa plasticidade ecológica nas condições brasileiras e apresenta moderadas taxas de crescimento e vigor, quando cultivada em algumas regiões de ocorrência de baixas temperaturas, no Sul de Minas Gerais e outros Estados das Regiões Sudeste e Sul do Brasil. Em seu hábitat, a espécie possui uma vasta dispersão, podendo ser encontrados exemplares espalhados desde a Floresta Tropical Semidecídua, com curta estação seca ou em pequenos grupos de árvores isoladas, em vales com maior disponibilidade de água.

Na região costeira da África, encontra-se distribuída desde a Costa do Marfim, estendendo-se por Gana e Sul da Nigéria até Camarões. Desenvolve-se bem em solos com baixa capacidade de armazenamento de água, sendo frequentemente encontrada às margens de rios e córregos, o que indica sua preferência por ambientes úmidos e com boa disponibilidade de água. A espécie tolera bem os diferentes tipos de solo, mas prefere solos aluviais úmidos e férteis, com boa drenagem. Ocorre naturalmente com maior frequência em altitudes que variam entre 0 e 450 m acima do nível do mar, onde a temperatura média máxima anual oscila em torno dos 18 °C, e na maior parte do ano estas temperaturas oscilam entre 24 °C e 27 °C, com precipitação média anual entre 1.600 e 2.500 mm. Embora seja uma espécie muito exigente em luz solar, as plantas jovens apresentam boa tolerância ao sombreamento. O crescimento das plantas de mogno-africano é relatado por Taylor (1960), como sendo muito prejudicado por seca prolongada, entretanto apresenta boa tolerância às inundações periódicas e de curta duração que ocorrem durante o período chuvoso.

Resultados experimentais desenvolvidos na Zona da Mata de Minas Gerais têm demonstrado que a espécie desenvolve-se bem em Latossolos Vermelho-Amarelos e Argissolos. No entanto, plantios efetuados em solos degradados, compactados e possuidores de camada orgânica pouco espessa (solos rasos) são desfavoráveis ao seu crescimento radicular.

## **ASPECTOS REPRODUTIVOS**

### **Regeneração natural**

A recuperação de um ambiente natural perturbado ou degradado dá-se principalmente por meio da regeneração do banco de sementes no solo, o qual exerce papel fundamental no equilíbrio dinâmico da floresta. O principal meio de regeneração natural das espécies florestais tropicais é por dispersão de suas sementes, que dão origem às plântulas que serão estabelecidas no solo, formando novos bosques. Essas espécies florestais exercem grande influência sobre o ambiente situado abaixo de suas copas, modifica a intensidade de luz que chega ao sub-bosque e reduz consideravelmente a temperatura superficial do solo, proporcionando melhores condições para a germinação das sementes e regeneração natural das espécies que integram o ecossistema natural.

A regeneração natural do mogno-africano, por sementes, é deficitária ou pouco eficiente, mas a germinação das sementes recém-colhidas pode atingir 90%. Esta porcentagem é mantida por cerca de 15 dias apenas, a partir desse prazo diminui significativamente, sobretudo se as sementes forem armazenadas em condições ambientais desfavoráveis. No entanto, a regeneração por brotação das cepas apresenta bom comportamento, quando suas árvores encontram-se na fase juvenil e são estabelecidas em pleno sol. Os brotos oriundos da regeneração (Fig. 3) iniciam-se cerca de 20 dias após o corte do fuste, a depender da disponibilidade de água no solo, e apresentam coloração avermelhada, mudando, posteriormente, para a cor verde-escura.



Flávio Pereira Silva

Figura 3 - Regeneração por brotação de *Khaya ivorensis*

### Propagação seminal

O mogno-africano é classificado por Budowski (1965), como espécie pioneira ou secundária tardia, cujas sementes regeneram em clareiras onde ocorre maior intensidade de luz e menor competitividade por plantas daninhas. Este comportamento seguramente influenciará o sucesso ou o insucesso de um plantio comercial de mogno-africano, uma vez que tal comportamento depende de vários fatores, com destaque para adaptabilidade da espécie às novas condições ecológicas, qualidade do material genético empregado tanto na produção quanto na qualidade das mudas.

Uma boa muda de mogno deve apresentar a parte aérea bem desenvolvida, sem bifurcação, boa nutrição, sistema radicular bem desenvolvido, ausência de enovelamento de raízes, boa rustificação, ausência de doenças e pragas, ter altura entre 25 e 40 cm e boa resistência às adversidades de clima e solo do novo local de plantio. Devem ser capazes de apresentar bom crescimento e produzir árvores com boa forma florestal e bom crescimento volumétrico.

A literatura registra poucos resultados de pesquisas sobre a propagação seminal do mogno-africano, embora a formação de mudas de qualidade superior seja um fator de extrema importância para a formação de povoamentos florestais produtivos desta espécie, o que certamente influenciará a qualidade da madeira produzida. Para a produção de mudas florestais de boa qualidade, o tamanho da embalagem e o volume de substrato empregado constituem fatores decisivos para o bom desenvolvimento do sistema radicular e das demais estruturas da planta, uma vez que o tamanho do recipiente limita o volume de substrato utilizado, e este, por sua vez, determina o desenvolvimento do sistema radicular (GOMES et al., 1977).

Segundo Grogan, Barreto e Veríssimo (2002), em anos de ocorrências de condições climáticas favoráveis ao mogno-africano, uma árvore adulta pode produzir até 30 mil sementes por ano. Estas sementes possuem forma achatada, são aladas e ortodoxas, medindo cerca de 2,5 cm de diâmetro. Após o semeio, em condições favoráveis, as sementes germinam entre 11 e 21 dias, devendo as plântulas ser mantidas sob sombrite de 50% de luz, por, aproximadamente, 30 dias após a germinação. Vencido este prazo, deve-se remover o sombrite e expor as plântulas diretamente à luz solar até atingirem a altura de 25 a 35 cm. Após atingir a altura desejada, as mudas devem ser submetidas ao processo de rustificação para que se tornem mais lignificadas e mais resistentes às condições adversas que enfrentarão no campo, após o plantio definitivo. As sementes toleram bem a dessecação, e seu poder germinativo pode durar até dois anos após a colheita, desde

que sejam armazenadas em câmaras frias a 2 °C e acondicionadas em vasilhames hermeticamente lacrados. Um quilograma de sementes possui cerca de 3.200 a 7.600 sementes, variando segundo as condições de clima e solo dos locais onde foram produzidas.

Suas sementes são aladas (Fig. 4) e têm no vento seu principal dispersor, e a germinação ocorre de forma medianamente satisfatória no sub-bosque, após o início da estação chuvosa. Entretanto, pode ocorrer atraso na germinação, caso as sementes sejam expostas a ambientes secos, solos muito degradados ou compactados por atividades antrópicas.

Pesquisas com mudas de mogno-africano conduzidas por Santos, Nascimento e Müller (2008), na Região Norte do Brasil, indicaram que estas podem ser formadas em sacolas de polietileno, por proporcionarem melhores condições de desenvolvimento radicular e boa estrutura das plantas formadas. No entanto, com a introdução das novas tecnologias silviculturais, as mudas vêm sendo produzidas de forma satisfatória em tubetes plásticos e empregando substratos comerciais e fertilizações suplementares específicas.



Figura 4 - Sementes de *Khaya ivorensis*

FONTE: Instituto...(2013).

## Propagação vegetativa

A produtividade média das florestas de rápido crescimento no Brasil tem apresentado comportamento crescente nas três últimas décadas. Nos anos 70, a produtividade média do gênero eucalipto era de 15 st/ha/ano, e de 30 st/ha/ano, nos anos 80, atingindo 60 st/ha/ano, em 1998. Esse incremento produtivo ocorreu, principalmente, em consequência da evolução das técnicas silviculturais de melhoramento genético e da clonagem de indivíduos geneticamente superiores.

Essa técnica permite a formação de povoamentos mais produtivos, de crescimento mais uniforme, produção de madeiras mais homogêneas e plantas resistentes a diferentes enfermidades, estresse hídrico, dentre outras variáveis. Sua aplicação também se justifica para a multiplicação de genótipos de alta produtividade de outras espécies ou que possuem qualidades desejáveis, em quantidades insuficientes para atender determinados programas de reflorestamentos comerciais. Outra grande vantagem da propagação vegetativa consiste em permitir a produção de mudas durante todo o ano, por meio da propagação de plantas mantidas sob condições controladas, em jardim clonal ou minijardim clonal. Investigações científicas para o desenvolvimento de técnicas sustentáveis de produção de mudas de mogno-africano têm sido um grande desafio para pesquisadores florestais.

A possibilidade de ganhos substanciais em produtividade e homogeneidade utilizando material genético de qualidade superior, em grande escala e em curto espaço de tempo, são vantagens incontestáveis da propagação vegetativa em espécies florestais. Quando se deseja propagar genótipos superiores, a propagação vegetativa é a mais indicada. Por isso nas espécies florestais, a propagação vegetativa vem sendo largamente utilizada como ferramenta auxiliar nos programas de melhoramento, mais especificamente, como forma de redução no tempo de propagação de material genético de valor econômico comprovado. Mas os métodos de propagação vegetativa são variáveis segundo

as espécies, variedades e cultivares. O processo consiste em separar partes das plantas matrizes, e colocá-las para regenerar em condições ambientais controladas e propícias para cada espécie, originando novas plantas com idênticas cargas genéticas da planta-mãe (HARTMANN; KESTER, 1983). A propagação vegetativa, utilizando estacas com ou sem folhas, bem como outros propágulos, permite produzir plantas a baixo custo (HOWARD, 1985; HARTMANN, 1985). Esta afirmativa, segundo Druart (1992), vem ao encontro das novas tendências mundiais de plantio adensado com maior rentabilidade.

À semelhança da estaquia, a técnica de propagação vegetativa por meio de cultura de tecidos consiste no isolamento de parte da planta para posterior cultivo em condições de laboratório (PASQUAL, 1985). Sua aplicação sobre espécies florestais, como o mogno-africano, constitui uma necessidade premente, pois permite obter mudas geneticamente iguais (BOXUS; DRUART, 1986), em curto espaço de tempo, com significativa redução no tempo gasto para o melhoramento genético das espécies lenhosas (PASQUAL, 1985). Dentre os métodos de propagação vegetativa de espécies lenhosas, a estaquia merece atenção especial, por permitir ganhos relevantes durante a fase de estabelecimento das plantações no campo, utilizando clones superiores, os quais permitem a formação de pomares sem o risco de rejeição (CAMPINHOS JUNIOR; IKEMORI, 1983) e com baixos índices de viroses (PASQUAL, 1985).

Em consequência do expressivo crescimento das áreas florestais no Brasil, a partir de 1970, cresceu significativamente o interesse pela propagação vegetativa de espécies florestais de rápido crescimento, visando à obtenção de maior produtividade e uniformização dos plantios comerciais, dentre outros fatores de interesse. Esta técnica de propagação tem permitido a multiplicação de genótipos portadores de características especiais e possibilitado o cultivo de novas espécies florestais de grande interesse comercial, tanto em áreas potencialmente produtivas, como em áreas marginais e improdutivas.

Dentre as espécies florestais cultivadas no Brasil, o mogno-africano vem-se tornando de grande importância econômica, especialmente para pequenas propriedades rurais, pelo alto valor comercial que suas madeiras têm alcançado nos mercados nacionais e internacionais. Um dos fatores que têm limitado a expansão de suas áreas é a baixa disponibilidade de material propagativo de alto padrão genético, uma vez que a maioria das sementes comercializadas no Brasil apresenta baixa variabilidade genética, por ser originária de poucas árvores previamente introduzidas na Região Norte do Brasil. Mais recentemente, têm sido feitas algumas importações de sementes de países africanos, entretanto, as mudas obtidas dessas sementes encontram-se em idade muito jovem no campo, e ainda não foi possível identificar, com segurança, indivíduos geneticamente superiores para multiplicação em grande escala. Registra-se a ocorrência de clonagens de alguns indivíduos considerados superiores, por parte de poucos viveiros comerciais estabelecidos na região Central de Minas Gerais e no estado do Pará. Em face da pouca disponibilidade de clones superiores desta espécie, é necessário desenvolver métodos de propagação vegetativa eficientes que permitam multiplicar, no futuro, indivíduos supostamente superiores existentes nos plantios comerciais mais velhos e naqueles em crescimento, nas diferentes regiões do Brasil.

Investigações científicas conduzidas por Tchoundjeu e Leakey (1996) sobre a clonagem de *Khaya ivorensis* mostraram que plântulas de nove clones de mogno-africano puderam ser obtidas a partir de estacas caulinares, sob nebulização intermitente, empregando-se o protocolo desenvolvido para a espécie *T. scleroxylon* (LEAKEY; CHAPMAN; LONGMAN, 1982), onde a auxina AIB na concentração de 200  $\mu\text{g}$  proporcionou os melhores resultados.

## IMPLANTAÇÃO E MANEJO DE POVOAMENTOS

A implantação de povoamentos de mogno-africano requer cuidados especiais, uma vez que erros cometidos nesta etapa resultarão na produção de

madeira de baixa qualidade, baixo rendimento em madeira de qualidade superior ou povoamentos de baixa produtividade. Desse modo, faz-se necessária a adoção de medidas de controle de qualidade nas operações de implantação e manejo das árvores, bem como a adoção de medidas que estimulem a sobrevivência das plantas no campo, favorecendo o crescimento e a produção de árvores com boa forma florestal que resultem em altos rendimentos na serragem das toras. Plantios bem-sucedidos normalmente são realizados nas épocas mais chuvosas do ano ou em períodos quando o solo encontra-se com elevado nível de umidade, o que na Região Sudeste e Sul do Brasil coincide com os meses de outubro a dezembro, enquanto na Região Norte o período chuvoso ocorre nos meses de abril a maio. Em boa parte da região litorânea do Nordeste, ocorrem precipitações bem distribuídas durante boa parte do ano, onde será possível a realização de plantios florestais no mês de novembro, bem como de maio a junho. De forma similar, grandes reflorestadoras de eucalipto e pinus, que operam com elevado nível de tecnologias, fazem plantios irrigados durante todo o período seco do ano e poderão adotar esta metodologia, de forma satisfatória para o plantio do mogno-africano, bastando para isto que se promovam os ajustes requeridos por esta espécie.

Desse modo, o preparo do solo deve consistir da prévia remoção dos tocos ou cepas de árvores deixadas, anteriormente, na área, quer seja de árvores naturais, plantios agrícolas, quer seja de florestas preexistentes (Fig. 5).

Esta remoção se faz necessária para facilitar as operações de preparo mecanizado de solos, eliminar abrigo de pragas e doenças que se multiplicarão nesses substratos e poderão vir a causar danos aos futuros plantios florestais estabelecidos na área. Em seguida, deve-se proceder aos combates às formigas e aos cupins de solo, seguindo-se a dessecação da vegetação com o emprego de herbicidas em toda a superfície do terreno. A preparação do terreno deve ser feita, preferencialmente, empregando-se subsoladores florestais que promovem, em uma única operação, a calagem ou a gessagem, o sulcamento do solo, a aração de uma faixa de, aproximadamente, 1,4 m de largura; procede a aplicação de fosfato reativo e a incorporação de toda

matéria orgânica (MO) da área subsolada. O plantio deve ser feito no espaçamento de 3,30 m por 2 m, sendo que a primeira adubação deverá ser feita até 30 dias após o plantio, empregando-se as fertilizações requeridas pela análise de solo. A adubação suplementar deverá ser feita em duas covetas laterais de 15 cm de profundidade e distanciadas a 10 cm do coleto da muda, tendo-se o cuidado em proceder ao enterramento e à compactação do adubo para evitar perda de parte do nitrogênio (N) do fertilizante, por evaporação.

Nas pequenas propriedades rurais, de modo geral, o plantio florestal é realizado manualmente, em covas de 30 x 30 x 30 cm, e utilizando mudas produzidas em sacolas plásticas, porém, mais recentemente, vêm sendo



Fotos: Flávio Pereira Silva

Figura 5 - Dessecação da vegetação e preparo de solo feito com subsolador

produzidas em tubetes e bandejas plásticas. Contrariamente, as grandes e médias empresas florestais empregam, sempre e preferencialmente, mudas produzidas em tubetes e bandejas, bem como efetuam o plantio, utilizando plantadeiras do tipo matraca ou mecanizadas e tracionadas por tratores. Essas empresas, quando necessário e o clima permite, efetuam plantios em todos os meses do ano, porém, naqueles plantios realizados fora do período de maior intensidade de chuvas e, também, como forma de prevenir contra veranicos intensos e prolongados, empregam o hidrogel como reservatório suplementar de água, procedendo de três a cinco irrigações suplementares, até a retomada do período chuvoso e o completo pegamento das mudas no campo.

O manejo florestal deve contemplar práticas de regimes integrados de espaçamento de plantio inicial, tratos culturais, metodologias de podas ou desrama e regime de desbastes intermediários; idade de rotação e corte final. Estas práticas devem levar em consideração as dimensões e a qualidade da madeira que se deseja produzir, o uso final da madeira, bem como os aspectos econômicos associados à silvicultura da espécie. Seguindo a mesma tendência da maioria das espécies florestais de rápido crescimento, as árvores de mogno-africano, cultivadas em povoamentos homogêneos, tendem a expandir suas copas nos sentidos horizontal e vertical, embora em menor intensidade, para interceptar maior quantidade de energia solar, aumentando a competição entre os indivíduos e promovendo a dominação de algumas árvores e a morte de outras. Neste aspecto, as práticas de manejo dos povoamentos de mogno-africano no Brasil são ainda muito incipientes e deficitárias de resultados de pesquisas que proporcionem maior orientação para sua correta aplicação. As poucas aplicações localizadas que ocorrem atualmente são feitas por similaridade com as práticas adotadas para eucalipto e pinus e têm como objetivo a produção de madeira para serraria. Na realidade, o manejo desta espécie já deveria contemplar as relações entre a densidade de árvores por hectare, uma vez que à medida que os povoamentos vão atingindo idades mais avançadas, aumenta-se a taxa de mortalidade dos indivíduos integrantes da população. Este fato requer desbastes seletivos

antecipados e de intensidade adequada, devendo ser calculado com base na capacidade produtiva de cada sítio, onde a espécie é cultivada, e na sua velocidade de crescimento. Práticas estas que a literatura não registra para os povoamentos de mogno-africano em crescimento no País, causa que pode ser atribuída ao baixo conhecimento em silvicultura da espécie e ao pouco acesso aos Centros de Tecnologias Florestais, que os maiores produtores de mogno-africano atualmente não têm.

Em estudos conduzidos na Malásia, sobre povoamentos comerciais de mogno-africano, recomendou-se uma densidade populacional final de 80 árvores/hectare, para um ciclo de exploração de 30 anos como sendo ideal para a obtenção de maior rentabilidade financeira de plantios dessa espécie. Dentre outras constatações, o estudo mostrou os benefícios obtidos quando as árvores recebem de 50% a 90% de luz solar a cada dia, evidenciando a exigência por este fator e a necessidade de espaços livres lateralmente para que se obtenham troncos retos e sem bifurcações ou galhos laterais (KHAYA..., 2011).

## **CONSIDERAÇÕES TECNOLÓGICAS SOBRE A MADEIRA**

A madeira de *Khaya ivorensis* é composta por constituintes primários que são polímeros como a celulose, hemicelulose e lignina (Fig. 6), responsáveis pela maioria das propriedades físicas da madeira. Além desses constituintes, há ainda os extrativos, que podem contribuir para muitas outras propriedades. É uma madeira moderadamente pesada, com densidade que varia entre 570 e 800 kg/m<sup>3</sup>. Tem excelente uso comercial, por apresentar boas características tecnológicas, poucos nós e grande beleza, além de elevada resistência ao ataque de cupins. Possui significativa durabilidade, seca facilmente ao ar livre e em estufa, apresenta boas características de trabalhabilidade, porém é de difícil impregnação por arseniato de cobre cromatado (CCA) ou borato de cobre cromatado (CCB). Apresenta taxas de reutilização moderadas, possui boa resistên-

cia mecânica e é muito valorizada na indústria moveleira de laminados, prestando-se para a fabricação de movelaria, faqueado, caixas de madeira, móveis, decoração de interiores de residências. Também é muito usada nas carpintarias para fabricação de escadas, painéis, pisos de residências e de embarcações; fabricação de cabines, balaústres e corrimãos de escadas. A madeira apresenta porosidade difusa e parênquima indistinto, possui elevada durabilidade, odor agradável; seca, plana, perfura facilmente e aceita pregos com facilidade, proporcionando bom acabamento superficial. Apresenta, também, orientação bastante regular das fibras (grã), característica que a qualifica como sendo de excelente qualidade para movelaria. A superfície da madeira serrada pode apresentar textura média a grossa, mas na maioria dos casos, quando polida, apresenta brilho natural intenso e anéis de crescimento indistintos, por causa dos parênquimas terminais.

O alburno tem coloração marrom-amarelada enquanto o cerne apresenta coloração marrom-avermelhada, podendo variar de rosa-clara até marrom-avermelhada. Às vezes, o cerne apresenta estrias marrom-



Figura 6 - Madeira de *Khaya ivorensis*

FONTE: Teixeira (2011).

avermelhadas, tendendo a escurecer, em idades mais avançadas. As madeiras de pequeno tamanho, resultantes dos descartes de serraria, são empregadas na fabricação de compensados ou como fonte de energia.

Dentre outros usos, as madeiras de mogno-africano são empregadas na fabricação de laminados, compensados, objetos torneados, construção e acabamentos de interiores de aeronaves (AFRICAN..., 2008).

## USO MEDICINAL DA ESPÉCIE

A espécie *Khaya ivorensis* apresenta alguns usos medicinais. A casca do seu tronco apresenta sabor amargo e eficácia na cura de tosses e coqueluche. Quando triturada e misturada com pimenta-negra, apresenta bons resultados no tratamento de diarreias e disenterias. Quando cozida, tem sido empregada em banhos para relaxamento muscular, como loção para o tratamento de reumatismo e sedativo da tosse. Em muitos países tropicais, onde a espécie *Khaya ivorensis* não ocorre naturalmente e a malária constitui uma enfermidade séria, emprega-se, frequentemente, o extrato da casca de uma espécie muito similar ao mogno-africano, a *Khaya grandifoliola*, na cura de tal enfermidade, por possuir os mesmos princípios ativos contidos na casca do *Khaya ivorensis* (KHAYA..., 2012). Conforme descrito pelo autor, os princípios ativos extraídos por infusão ou decocção da casca e das sementes dessa espécie mostraram eficiência sobre o controle do *Plasmodium falciparum*, que é o agente etiológico da malária, em seres humanos. Resultados de estudo conduzido para avaliar os efeitos do extrato de *Khaya grandifoliola* sobre as células do sangue e dos ossos de camundongos vermelhos mostraram que não houve nenhuma influência sobre a taxa de mortalidade, aparência física e comportamento dos ratos, bem como indicaram que o extrato exerceu efeito positivo sobre a produção de glóbulos vermelhos e nenhum efeito sobre o conteúdo mineral ósseo, quando foram ministradas doses terapêuticas ótimas de cerca de 5,5 g/kg de peso vivo.

## PRINCIPAIS PRAGAS DO MOGNO-AFRICANO

### Broca-do-pecíolo

A broca-do-pecíolo do mogno-africano, segundo Falesi e Baena (1999), é causada pelos insetos dos gêneros *Xyleborus* sp. e *Xylosandros* sp., que são coleópteros pertencentes à família Scolytidae. Esses insetos, quando adultos, alimentam-se de fungos por eles transportados e cultivados em galerias feitas no interior da madeira cortada e empilhada ou nos troncos das árvores em crescimento no campo. São pragas específicas das angiospermas e das coníferas. Entretanto, mais recentemente, Atkinson (1985) relata que tais insetos vêm atacando outras espécies florestais de rápido crescimento. O ciclo biológico da maioria das espécies de Scolytidae ocorre no interior dos tecidos vegetais, onde os adultos constroem galerias profundas, atingindo o albarno e o cerne, onde colocam os ovos e completam seus ciclos de vida, dando origem a novos adultos que saem em busca de novos hospedeiros para iniciar um novo ciclo de vida (ATKINSON, 1985). Especificamente, a espécie *Xyleboros affinis* vem causando danos em povoamentos de *Eucalyptus* spp. e *Acacia* spp. em Minas Gerais, Bahia, Ceará, Goiás e Amazonas, bem como nos altiplanos colombianos. Segundo Beaver (1976), a maioria das espécies de *Xyleborus* seleciona para o ataque aqueles hospedeiros enfraquecidos ou sob estresse hídrico, árvores decadentes ou recém-abatidas, madeira verde e madeira úmida, além dos resíduos florestais remanescentes de serrarias.

Os sintomas observados nas plantas de mogno-africano atacadas por estes insetos caracterizam-se por apresentar folíolos e pecíolos escuros ou negros e não quebradiços. Esses sintomas podem-se manifestar tanto em folhas jovens quanto em folhas maduras. Os sintomas iniciais da infestação dos insetos são caracterizados por um murchamento das folhas, seguido do escurecimento dos folíolos e pecíolo que evolui da extremidade para a parte central da folha. Em alguns casos, os sintomas de ataque dos insetos podem ser caracterizados por murcha seguida de queima parcial das bordas e limbos dos folíolos, resultando na secagem completa do pecíolo.

## Arapuá, irapuá ou abelha-cachorro

São insetos sociais, himenópteros pertencentes ao gênero *Trigona* e família Apidae, que possuem colônias perenes e um número expressivo de operárias (Fig. 7).

Na fase adulta apresentam coloração preta, asas transparentes e ferrão atrofiado, razão porque são chamadas abelhas sem ferrão. São encontradas em todo o território brasileiro e possuem o hábito de enrolar-se nos cabelos das pessoas, quando perturbadas em seu hábitat. Isso acontece porque seu corpo está normalmente coberto por resinas de árvores de diferentes espécies. Quando se sentem ameaçadas, procuram penetrar nos orifícios dos agressores, como ouvidos e narinas do homem e outros mamíferos. Os adultos medem de 6,5 a 7 mm de comprimento, possuem pernas ocreadas e asas quase negras na metade basal e mais claras na metade apical. Apresentam hábitos aborígenes e constroem seus ninhos, de formato oval e coloração marrom-escuro, em ramos de árvores altas ou cupinzeiros (IRAPUÁ, 2015).

Segundo Mendes, Garcia e Rosário (1979), trata-se de uma espécie agressiva, podendo atacar outras abelhas sem ferrão. É uma espécie polinizadora de diversas culturas de interesse econômico, mas causa danos a muitas outras culturas agrícolas ou espécies florestais, especialmente



Figura 7 - Abelha-cachorro e o seu ninho

FONTE: *Trigona...* (2015).

em árvores novas, promovendo o corte de folhas novas, cascas dos troncos e galhos, frutos, flores e botões florais. O ataque destas partes vitais das plantas resulta em redução ou paralisação do seu crescimento, em consequência da redução da área foliar e da atividade fotossintética. As abelhas não são, necessariamente, consideradas pragas, mas, ao atacarem as folhas novas e flores, retiram filamentos fibrosos e exsudados resinosos que são matéria-prima fundamental para a construção dos seus ninhos e alimentação.

Falesi e Baena (1999) relatam que o ataque promovido pelas abelhas-cachorro às brotações novas de mogno-africano, com dois e três anos de idade, pode resultar em atrofiamento dos brotos e ramos defeituosos. Este fato leva a planta a emitir várias outras ramificações adjacentes ao ramo atacado, resultando na formação de bifurcações ou polifurcações de ramos que culminam com um tronco malformado ou na depreciação do tronco da futura árvore. Em muitos casos de ataques de abelhas-cachorro em brotos terminais de *Acacia* sp., os ramos secaram e morreram. Os ninhos produzidos pelas abelhas-cachorro são fáceis de ser localizados e podem ser controlados por meio da remoção e/ou da queima.

### **Formigas-cortadeiras**

Um dos pontos fundamentais que determinam o grau de sucesso em um projeto de reflorestamento diz respeito ao controle das formigas-cortadeiras, popularmente conhecidas como saúvas e quem-quens (gênero *Acromyrmex*). Constituem as principais pragas das essências florestais, podendo cortar as folhas de mudas recém-plantadas ou desfolharem árvores com mais de 20 anos de idade. As saúvas são os insetos que maiores danos causam às culturas agrícolas e florestais, mas existem algumas espécies que desfolham, indistintamente, qualquer espécie de planta, razão por que são consideradas as piores pragas das florestas plantadas (Fig. 8).

Por razões desconhecidas, algumas pessoas não acreditam que as formigas conhecidas por quem-quens causam danos às essências florestais, quando na realidade atacam uma ampla variedade de espécies florestais como o eucalipto, acácia, cedro australiano, dentre outras.

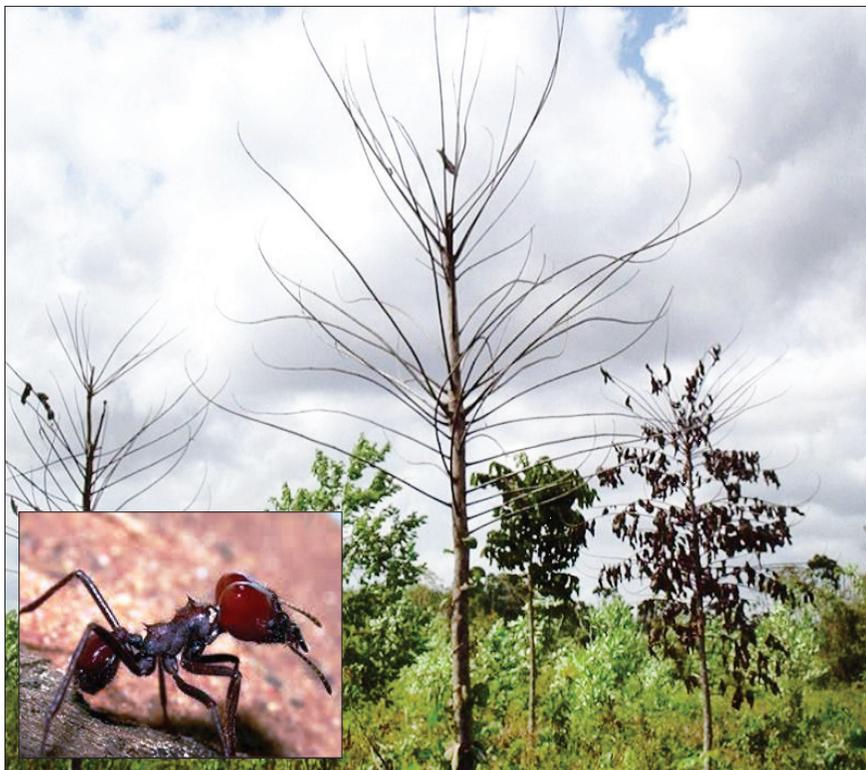


Figura 8 - Danos causados pela formiga-cortadeira em *Khaya ivorensis*

FONTE: Falesi (2012).

As formigas quem-quens, de forma efetiva, constituem importante praga florestal, atacam mudas recém-plantadas, podendo atingir 50% de perdas do povoamento. Estima-se que um formigueiro adulto consome, anualmente, folhas de 86 árvores de eucaliptos e acículas de 161 árvores de pinus, totalizando uma tonelada de substrato florestal. Se for considerada uma área reflorestada com mogno-africano onde ocorrem, em média, quatro saueiros adultos por hectare, tem-se um consumo teórico de quatro toneladas de folhas, correspondendo a 988 árvores. Uma estimativa dos danos causados pelas formigas-cortadeiras às espécies florestais pode ser ilustrada pelos relatos de Mariconi; Mendes Filho e

Morais (1981) que citam que uma árvore adulta de eucalipto morre após três desfolhas, e um formigueiro de 10 m<sup>2</sup> de área pode consumir folhas de 37 árvores por ano, provocando a morte de todas estas nesse mesmo prazo. Por similaridade, nota-se que as formigas-cortadeiras podem causar sérios danos aos plantios de mogno, promovendo a desfolha e morte de plantas ou retardando o seu crescimento vegetativo. Desse modo, ao implantar o reflorestamento de mogno, deve-se proceder a um combate inicial às formigas em toda a área a ser plantada e numa faixa adjacente de 30 m de largura; fazer um segundo combate no dia do preparo do solo, outro combate, deverá ser feito próximo ao dia do plantio das mudas e, a partir desta data, proceder a rondas semanais em toda a área até a certificação de que todos os formigueiros foram exterminados.

Para o controle de formigas-cortadeiras, o principal produto utilizado é a isca formicida granulada, por ser de fácil aplicação, alto rendimento operacional, alta eficiência, baixa toxicidade ao homem e ao meio ambiente e relativo baixo custo. Entretanto, a depender das dimensões dos formigueiros e da época do ano em que a operação de combate será feita, pode-se empregar a termonebulização isoladamente, a isca somente ou o método combinado de termonebulização mais isca granulada. Tal metodologia justifica-se porque o uso de iscas granuladas em períodos chuvosos apresenta baixa eficiência, pelo efeito da umidade do ar ou do solo onde será depositada, o que deteriorará estas iscas antes de ser transportadas pelas formigas, enquanto o emprego de produtos termonebulizáveis apresenta cerca de 97% de eficiência, independentemente da época do ano.

## **PRINCIPAIS DOENÇAS DO MOGNO-AFRICANO**

### **Mancha-zonada ou mancha-de-Leandria**

É uma doença foliar típica das cucurbitáceas cultivadas ou silvestres, causada pelo fungo *Leandria momordicae* Rangel, que necrosa os tecidos das folhas, porém, raramente ataca as hastes ou pecíolos dos seus hospedeiros. O fungo ocorre naturalmente na maioria das áreas de campo

ou estufas cultivadas com plantas da família das cucurbitáceas. Várias espécies desta família, quer sejam cultivadas quer sejam silvestres, são hospedeiras desse fungo. Os primeiros sintomas da doença manifestam-se pelo surgimento de pequenos pontos circulares ou angulares, de coloração amarelada e bordas marrom-alaranjadas (Fig. 9).

Com o desenvolvimento da doença, o centro amarelado torna-se branco e varia, em seguida, para a cor marrom-clara e de tamanho maior. Com o passar do tempo as áreas lesionadas das folhas aumentam consideravelmente e atingem uma ampla superfície da folha, a qual se torna esbranquiçada e quebradiça, com aspecto rendilhado. Posteriormente, ocorre uma necrose dessas áreas e o rompimento dos tecidos, formando buracos nas folhas. Na face inferior das folhas velhas infectadas é comum o desenvolvimento de pontuações pretas, resultado da esporulação do



Figura 9 - Mancha-zonada em *Khaya ivorensis*

FONTE: Poltronieri et al. (2000).

fungo. Em condições muito favoráveis ao patógeno, os primeiros sintomas aparecem inicialmente nas folhas mais velhas, evoluindo com o tempo para todas as folhas das plantas, causando danos consideráveis num prazo de quinze dias (REBELO, 2003). Pouco se sabe sobre a sobrevivência, tipos de hospedeiros, variabilidade genética, fontes de resistência, virulência e comportamento *in vitro* deste patógeno e mesmo sobre o desenvolvimento da infecção em plantas, no campo e em estufa. Sabe-se, entretanto, que o fungo pode sobreviver no solo ou sobre seus hospedeiros ou até mesmo *in vitro* podendo apresentar anastomose e variabilidade genética entre isolados de hospedeiros distintos. A sintomatologia da doença pode apresentar variações, a depender da temperatura e umidade, mas os sintomas dos ataques são sempre mais severos no período chuvoso e quando a temperatura oscila entre 18 °C e 25 °C. O micélio pode infectar, mesmo sob condições impróprias para o conídio, mas a esporulação depende de luz, temperatura e meio de cultura, e a luminosidade não exerce influência sobre o crescimento (REBELO, 2003).

### **Mancha-areolada das folhas**

A mancha-areolada das folhas é causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (GASPAROTTO et al., 2001), anteriormente conhecido como *Pellicularia filamentosa*, com ocorrência na seringueira (LANGFORD, 1962) (Fig. 10).

Na Região Amazônica, este patógeno foi encontrado causando mancha-areolada em seringueira (DESLANDES, 1944); laranjeira (LOURD; BRAZ ALVES; GASPAROTTO, 1984), e a doença denominada queima-da-teia-micélica, em feijoeiro (ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 1973) e em maracujazeiro (POLTRONIERI; LEMOS; ALBUQUERQUE, 1999). A ocorrência da mancha-areolada em mogno-africano no estado do Pará é descrita por Falesi e Baena (1999), que constataram que há incidência mais severa da doença na região nos meses de março e abril, coincidindo com o período de maior precipitação. O patógeno ataca inicialmente as folhas mais novas localizadas na parte apical das plantas, evoluindo de forma lenta e

progredindo até o completo secamento e perfuração da parte lesionada, reduzindo a área foliar e, conseqüentemente, as atividades fisiológicas da planta. O ataque severo do patógeno em plantios de mogno-africano, nas regiões tropicais úmidas, pode causar sucessivos desfolhamentos de plantas com até 7 m de altura, reduzindo o seu crescimento. Os esclerócios do patógeno aparecem nas plantas desde a fase de viveiro, persistindo durante a fase do replantio e em plantas com mais de dois anos de idade. Sua incidência de maior severidade é observada durante o período de maior precipitação pluviométrica, enquanto no período da estiagem, os folíolos lançados após as chuvas e localizados na parte apical da árvore permanecem isentos de ataque do patógeno e com coloração verde-metálica (FALESI; BAENA,1999).

No entanto, a baixa umidade do ar e a ausência de chuvas tornam o ambiente desfavorável à proliferação do patógeno, o qual tem sido constatado atacando, também, seringueira, citros, gravioleira, maracujazeiro e feijoeiro. Durante sua fase imperfeita ou anamorfa, o patógeno ataca o



Figura 10 - Mancha-areolada nas folhas de *Khaya ivorensis*

FONTE: Falesi e Baena (1999).

coleteo de mudas de soja, pepino, cafeeiro e outras espécies cultivadas (FALESI; BITTENCOURT, 2011).

Estudos sobre a mancha-areolada, em mogno-africano, conduzidos por Gasparotto et al., (2001), constataram elevada incidência do patógeno em viveiros e plantios definitivos de mogno-africano nos estados do Amazonas e do Pará, onde causou lesões foliares e queda de folhas jovens. Nessas folhas jovens, os autores constataram que a doença causou pequenas lesões marrons circundadas por uma margem púrpura, enquanto nas folhas maduras, as manchas apresentaram-se de cor marrom-clara, contendo anéis concêntricos. Os esclerócios do patógeno incidiram nas plantas na fase de viveiro; no início dos replantios; na fase adulta e até em plantas com mais de dois anos de idade. Após esta última fase, as plantas apresentaram significativa redução dos sintomas e frequência do patógeno. Esses autores ainda identificaram em plantios experimentais desta espécie, com dois anos de idade, estabelecidos no município de Manaus, AM, que a mancha-areolada teve início em dezembro de 1999, onde as infecções ocorreram em folhas jovens que se apresentam com coloração avermelhada e culminaram com uma expressiva queda de folhas. Os sintomas iniciais caracterizavam-se por manchas arredondadas com cerca de 2 a 8 mm de diâmetro e centro esbranquiçado, bordas escuras e circundadas por um halo de cor vinho, com 1 a 3 mm de largura. Constataram, também, que posteriormente à maturação das folhas, apareceram manchas grandes de cor marrom-claras ou escuras, descontínuas, necróticas e em forma de auréolas.

### **Rubelose**

A rubelose em mogno-africano, segundo Poltronieri et al. (2002), é causada pelo fungo *Phamerochaete salmonicolor* (Berk & Broome) Jul., conhecido anteriormente pelo nome *Corticium salmonicolor* (Berk & Broome), mesmo agente causador do mal-rosado de algumas culturas agrícolas (Fig. 11). Este patógeno é muito conhecido na citricultura por atacar tangerinas, limas doces e pomelos, provocando a morte dos ramos, cujos

sintomas iniciam-se com o aparecimento de lesões que se manifestam nas bifurcações dos ramos. Os sintomas são caracterizados pela exsudação de goma nos pontos lesionados, culminando com a queda prematura dos frutos dos ramos afetados. As lesões evoluem com o passar do tempo, podendo resultar no completo anelamento e seca dos ramos afetados.

A ocorrência desta enfermidade está sempre associada a locais úmidos, condição esta que favorece o desenvolvimento do micélio do fungo, caracterizado por um revestimento esbranquiçado e brilhante que aparece sobre o tecido da casca apodrecido. A evolução da doença culmina com o amarelecimento das folhas, morte dos tecidos da casca dos ramos afetados, seguida por fendilhamentos e descamações, podendo resultar na morte de toda a copa da planta (AZEVEDO, 2007).

Em plantios comerciais de mogno-africano, com dois anos de idade, estabelecidos nos municípios de Igarapé-Açu e Santa Bárbara (PA), Azevedo (2007) constatou que a doença ocorria com expressiva frequência e que os sintomas eram caracterizados por lesões necróticas de coloração rósea e causavam depressão e rachadura na casca dos troncos e galhos,

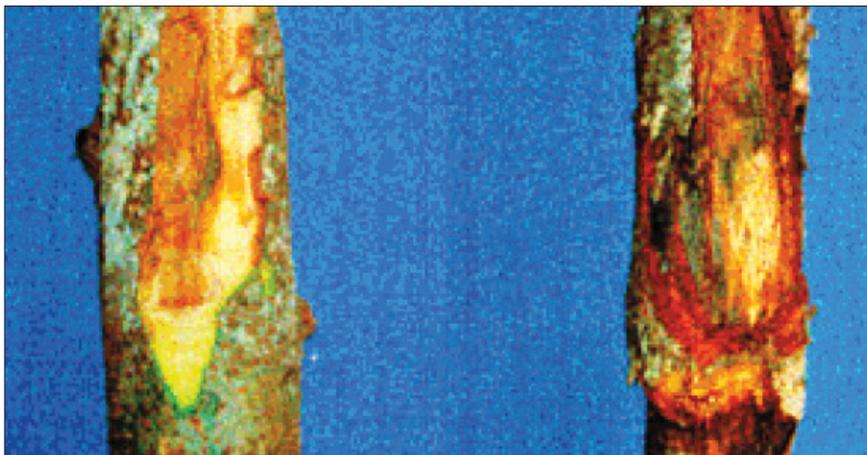


Figura 11 - Sintomas de rubelose em *Khaya ivorensis*, à esquerda estágio inicial, à direita estágio final

FONTE: Poltronieri et al. (2002).

culminando na formação de uma crosta rosada na superfície lesionada. Naquelas plantas com ataques severos, constatou-se a ocorrência da seca-gem e morte de galhos de diferentes idades e espessuras.

### **Podridão-branca-da-raiz ou murcha letal**

A doença é causada pelo fungo *Rigidosporus liguosos*, um basidiomiceto responsável pelo aparecimento da podridão-branca da raiz em várias espécies florestais. Manifesta-se em plantas com idade compreendida entre 12 meses e 8 anos, constituindo uma doença de expressiva importância para o mogno-africano, a qual pode causar significativos prejuízos à cultura e morte de árvores. Os danos podem variar consideravelmente, a depender das condições climáticas da região dos plantios onde a enfermidade ocorre, bem como da constituição genética do material empregado nos plantios. Na Malásia, Nandris, Nicole e Geiger (1987) constataram que este patógeno é comumente encontrado atacando seringais de até 8 anos de idade, enquanto em plantios jovens de seringueira no Sri Lanka, responde por cerca de 10% da mortalidade das plantas (LIYANAGE, 1977). Por outro lado, na Costa do Marfim, a taxa média de infecção por esse patógeno é de cerca de 2% ao ano (GOHET et al., 1991), enquanto no Gabão a taxa média de morte de árvores de seringueira, causada por *Rigidosporus liguosos*, é de duas a três árvores por hectare, por ano (GUYOT, 1996).

O patógeno ocorre com maior frequência em áreas com elevado teor de umidade e somente se manifesta após um encharcamento do solo próximo às raízes (FALESI; BAENA, 1999). Aparece com maior frequência em troncos de árvores em estado de apodrecimento, por constituir ambiente propício ao desenvolvimento do patógeno. O resultado do seu ataque culmina com a morte de raízes e, conseqüentemente, a morte das plantas.

Uma vez constatada a presença do patógeno, recomenda-se o arranquio das árvores, seguindo-se com a queima das raízes infectadas e da aplicação de fungicida no local, de forma a evitar a proliferação desse patógeno para as áreas e plantas adjacentes.

Falesi e Baena (1999) observaram em plantio de mogno-africano de diferentes idades, estabelecidos na Região Norte do Brasil, que, durante o período chuvoso, algumas árvores morriam após o encharcamento do solo próximo às suas raízes. Observações mais contundentes permitiram identificar que, após esses encharcamentos temporários, apareciam estruturas fúngicas do tipo orelha-de-pau aderidas às raízes e que seguidamente estas árvores morriam, caracterizando com segurança a presença da enfermidade podridão-branca-da-raiz.

Medida profilática contra o aparecimento do patógeno consiste em evitar o encharcamento demorado do solo próximo às raízes, durante o período chuvoso; manter limpa uma faixa de cerca de 2 m de largura ao longo das linhas de plantio, de modo que facilitem a drenagem e a evaporação da água acumulada próximo ao sistema radicular. Outras medidas preventivas consistem em evitar o encharcamento ou acúmulo excessivo de água em toda superfície da área reflorestada, mantendo sempre limpo os diques, e outras formas de dreno que possam facilitar o rápido escoamento do excesso de água por ventura acumulado na área. Aquelas áreas reflorestadas, onde não se procedeu a destoca, deve merecer maior atenção do reflorestador, porque as cepas deixadas na área constituem substrato adequado ao desenvolvimento do patógeno, durante o seu processo de apodrecimento e decomposição, devendo ser removidos, se possível, ou receber pulverizações frequentes, de forma que evite a proliferação do patógeno naquele substrato.

### **Mancha-alvo ou mancha-de-Corynespora**

*Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei é agente etiológico de enfermidades que ocorrem em mais de 70 espécies de hospedeiros de climas tropical e subtropical. Trata-se de uma espécie cosmopolita, inespecífica e onívora. Os sintomas são caracterizados por pontuações pardas, com halo amarelado, que evoluem para grandes manchas circulares, de coloração castanha, que chegam a 2 cm de diâmetro. Apresentam pontuação central e anéis concêntricos de coloração es-

cura. As plantas infectadas pelo patógeno são caracterizadas pelo amarelimento e queda prematura das folhas, cujos sintomas aparecem primeiramente nas folhas da parte baixa das copas (Fig. 12). As raízes infectadas apresentam cor castanho-clara e cobertas por uma camada de conidióforos e conídios. No Brasil, o patógeno já foi identificado causando enfermidades em soja, pepino, tomateiro, mamoeiro, cacauieiro, alface, trapoeraba, assa-peixe e ipê-amarelo, dentre outras espécies. Ocorre naturalmente nas regiões tropicais e subtropicais, causando uma doença foliar denominada mancha-alvo ou mancha-de-Corynespora em várias essências florestais. Este patógeno tem sido identificado, atacando 16 espécies de leguminosas e mais de 50 famílias de plantas.

O controle eficiente da enfermidade consiste no emprego de sementes tratadas com fungicidas e uso de variedades resistentes. No entanto, o revolvimento do solo para exposição do patógeno ao sol e a incorporação dos resíduos das colheitas também exercem bom controle e dificultam o aparecimento da enfermidade. Uma vez constatado o estabelecimento da enfermidade no reflorestamento de mogno-africano, recomenda-se



Figura 12 - Ataque de *Corynespora cassiicola* em *Khaya ivorensis*

FONTE: Verzignassi, Poltronieri e Benchimol (2009).

a aplicação de produtos químicos para obter um rigoroso controle da enfermidade na fase de viveiros e nos jardins clonais. Tal controle terá maior eficiência se for ministrado imediatamente após o aparecimento dos primeiros sintomas, procurando repetir os tratamentos ministrados até a completa erradicação do patógeno daquelas áreas.

No Brasil, a enfermidade provocada por este patógeno, na cultura da seringueira, foi registrada em 1984. No entanto, já tinha sido identificada em seringueiras da Índia, Nigéria e Malásia. A principal forma de disseminação da doença consiste no transporte dos conídios pelo vento, por respingos de chuva e por insetos, uma vez que elevada umidade relativa (UR) e temperaturas acima de 25 °C constituem condições favoráveis ao desenvolvimento da doença (VERZIGNASSI; POLTRONIERI; BENCHIMOL, 2009).

O primeiro registro de ocorrência de mancha-de-Corynespora causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, em mogno-africano, deu-se no município de Dom Eliseu, PA, onde Verzignassi, Poltronieri e Benchimol (2009) relataram a ocorrência de plantas de 12 meses de idade com lesões foliares de formato circular e, às vezes, de formato irregular, medindo de 1 a 8 mm de diâmetro, circundadas por um halo de coloração púrpura, visível em ambas as faces do limbo. Esses autores observaram ainda que decorridos alguns dias de sua manifestação, estas lesões tornavam-se de cor escuras, cobrindo grande parte do limbo foliar, e culminavam com o secamento e a queda das folhas lesionadas.

### **Cancro do córtex ou pata de elefante**

O cancro do córtex do mogno-africano é causado pelo patógeno *Lasiodiplodia theobromae* (Patouillard) Griffon & Maublanc, cuja ocorrência da enfermidade foi registrada em *Khaya ivorensis*, no Sul da Bahia. Tremacoldi et al. (2010) também identificaram sua ocorrência em *Khaya ivorensis* de dois anos de idade, no município de Dom Eliseu, PA. Em décadas anteriores esta enfermidade tinha pouca expressividade, porém, nos dias atuais, vem-se constituindo em uma séria ameaça para produtores rurais e reflorestadores (Fig. 13).



Figura 13 - Cancro do córtex no caule de *Khaya ivorensis* e evolução da doença

Flávio Pereira Silva

Trata-se de um patógeno típico de climas tropicais e subtropicais que ataca tecidos vegetais vivos ou mortos. A dispersão dá-se pelo vento, insetos e instrumentos de poda. A principal forma de penetração em tecidos vivos dá-se via ferimentos, promovidos por insetos, pássaros, implementos agrícolas e florestais, em que a tesoura de poda aparece em destaque.

Temperaturas médias de 28 °C e UR do ar próxima a 60% são favoráveis ao desenvolvimento e proliferação do patógeno (TAVARES, 2002), contribuindo para que alguns pesquisadores identificassem, recentemente, um aumento no número de hospedeiros e uma maior severidade nos ataques sobre as culturas do abacateiro, citros, coqueiro, eucalipto, jaqueira, mandioca, ficus ornamental, meloeiro, figueira, mangueira, oiticica, goiabeira, mamoeiro, roseira, sapotizeiro e videira.

Os sintomas da enfermidade são caracterizados por erupções que se manifestam no córtex, na forma de lesões circulares, salientes, que evoluem para tumores de cancro, seguidas por erupções dos tecidos do córtex dos troncos que se apresentam com a forma de uma pata de elefante, razão do nome popular. Os sintomas manifestam-se, também, nos ramos, caules, raízes, folhas, frutos e sementes, culminando com a seca dos ramos da parte de cima da copa para baixo.

Segundo Falesi e Bittencourt (2011), as erupções têm sido constatadas em árvores de 10 anos de idade, no estado do Pará, enquanto Cardoso, Freire e Sá (1998) relatam que este patógeno tem sido um fator limitante para a fruticultura tropical, pelo caráter destrutivo e dispersão assintomática por meio de sementes, propágulos vegetativos e porta-enxertos. A forma endofítica da doença tem sido relatada em diferentes hospedeiros, especialmente naqueles que se encontram submetidos a estresses ambientais (BAIRD; CARLING, 1998). Na região litorânea do estado da Bahia, o patógeno vem ocasionando a morte de mangueiras, cajaraneiras, abacateiros; coqueiros, citrus; gravioleiras, jambeiros; pinhas, jenipapos; flamboyant; barba-de-barata; faveiros; cássia-amarela; fícus benjamina; palmeira imperial; sombreiro e palma forrageira, e atacando sementes de mamona e milho (OLIVEIRA et al., 2012). As medidas de controle desta enfermidade deverão passar, obrigatoriamente, por medidas preventivas de podas de limpeza e proteção das superfícies podadas por meio de pulverizações cúpricas; desinfestação das ferramentas de poda; eliminação de restos vegetais em decomposição na área e redução do estresse hídrico e nutricional das plantas. Oliveira, Tanaka e Dantas (2001) advertem que plantas de mogno-africano deficientes em cálcio ficam mais suscetíveis ao ataque do patógeno; tornam-se mais frágeis permitindo que os efeitos do patógeno sejam mais contundentes e agressivos.

### **Queima do fio, mal-de-Koleroga ou mal-de-Hilachas**

Dentre as principais doenças do mogno-africano, merece destaque a queima do fio ou mal-de-Koleroga, por tratar-se de uma enfermidade muito frequente nesta espécie e no cafeeiro, especialmente no período mais chuvoso do ano, quando causam rápidas lesões necróticas e queda das folhas (GARCIA; VENEZIANO, 1998). Tem como agente causal o fungo *Corticium koleroga*, que infecta folhas e frutos, principalmente no período chuvoso. Em condições favoráveis, a propagação do patógeno dá-se mais intensivamente pela dispersão dos esporos pelo vento e pelo contato de

folhas infectadas com folhas sadias das plantas adjacentes (ZAMBOLIM et al., 1997), ou até mesmo pelos escleródios que persistem entre estações do ano. Os escleródios que permanecem sobre as plantas de um ciclo para o outro germinam na próxima estação chuvosa, dando origem a novas hifas de cor branca brilhante, que, ao atingir as novas folhas e frutos, se ramificam em forma de teias (DUARTE; ALBUQUERQUE, 1997).

Em estádios avançados da doença, as folhas atacadas e secas desprendem-se do ramo, permanecendo suspensas por filamentos brancos do micélio, formado por uma agregação de hifas (MATIELLO, 1991; GODOY; BERGAMIN FILHO; SALGADO, 1997), razão da denominação queima do fio.

Esta enfermidade tem sido constatada em outras espécies vegetais na Bahia, São Paulo, Amazônia, Rondônia, Roraima, Pará e Mato Grosso (GARCIA; VENEZIANO, 1998). Na Região Amazônica, a doença tem sido identificada em 45 espécies de plantas (GASPAROTTO; SILVA, 1999), manifestando sobre os escleródios que permanecem sobre ramos e raízes adventícias (POLTRONIERI et al., 2000).

Conforme relata o mesmo autor, durante o período chuvoso, os escleródios germinam, dando origem a um aglomerado de hifas brancas que depois tomam a cor pardacenta, e, ao atingir as folhas, ramificam-se em forma de teia, dando origem a tecidos foliares escuros que, posteriormente, secam, e originam lesões arredondadas que evoluem, provocando a queima de todo o limbo.

## REFERÊNCIAS

AFRICAN mahogany. [S.l.]: Wood Database, 2008. Disponível em: <<http://www.wood-database.com/lumber-identification/hardwoods/african-mahogany>>. Acesso em: 1 jun. 2015.

ALBUQUERQUE, F.C.; OLIVEIRA, A.F.F.de. **Ocorrência de *Thanatephorus cucumeris* em feijão na região Transamazônica**. Belém: IPEAN, 1973. 7p. (IPEAN. Comunicado Técnico, 40).

ATKINSON, T. H. Los generos de la familia Scolytidae (Coleoptera en Mexico: resumen de su taxonomía y biología. In: SIMPOSIA NACIONALES DE PARASITOLOGIA FLORESTAL, 2. e 3., 1985, Cuernavaca, Morelos (México). **Memória...** Cuernavaca, 1985. (Publicación esp., 46).

AZEVEDO, C.L.L. **Produção Integrada de Citros-BA**. 2.ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Sistema de Produção, 15). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosBahia>>. Acesso em: 5 jul. 2015.

BAIRD, R.; CARLING, D. Survival of parasitic and saprophytic fungi on intact senescent cotton roots. **Journal of Cotton Science**, Cordova, v.2, n.1, p.27-34, 1998.

BEAVER, R.A. Biological studies of Brazilian Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera): V- the tribe Xyleborini Z. Ang. **Entomology**, v.80, n.1/4, p.15-30, Jan./Dec. 1976.

BOXUS, P.H; DRUART, P. H. Virus-free trees through tissue culture. In: BAJAJ, Y.P.S. (Ed.). **Biotechnology in agriculture and forestry: trees I**. New York: Springer-Verlag, 1986. p.24-30.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rainforest species in the light of successional processes. **Turrialba**, San José, v.15, n.1, p.40-42, 1965.

CAMPINHOS JUNIOR, E.; IKEMORI, Y.K. Nova Técnica para produção de essências Florestais. **IPEF**, Piracicaba, v.23, p.47-52, 1983.

CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O.; SÁ, F.T. Disseminação e controle da resinose em troncos de cajueiro decepados para substituição de copa. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.48-50, 1998.

DESLANDES, J.A. Observações fitopatológicas na Amazônia. **Boletim Fitossanitário**, n.1, p.197-244, 1944.

DRUART, P. In vitro culture and micropropagation of plum (*Prunus* spp.). In: BAJAJ, Y.P.S. (Ed.). **Biotechnology in agriculture and forestry: trees I**.

New York: Springer-Verlag, 1992. p.279-303.

DUARTE, M. de L.R.; ALBUQUERQUE, F.C. de. Pimenta do reino (*Piper nigrum* L.). In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas cultivadas: grandes culturas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. v.2, p.879-923.

FALESI, I. C. **Manejo da cultura da *Khaya ivorensis* A. Chev.** São Paulo: Instituto Brasileiro de Florestas, 2012. (Instituto Brasileiro de Florestas. Palestra Técnica). Disponível em: <[https://mognoafricano.files.wordpress.com/2012/06/apresentac3a3c2a7c3a3c2a3o\\_prof\\_italo\\_falesi.pdf](https://mognoafricano.files.wordpress.com/2012/06/apresentac3a3c2a7c3a3c2a3o_prof_italo_falesi.pdf)>. Acesso em: 8 abril. 2016.

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 Oriental, 1999. 52p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4).

FALESI, I.C.; BITTENCOURT, I.C.F.P.M. Pragas e doenças da *khaya ivorensis* a. Chev. – mogno-africano. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE Mogno-africano, 1., 2011, Goiânia. [Anais...]. Goiânia, 2011. 12p.

GARCIA, A.; VENEZIANO, W. **Queima do fio, mal de koleroga ou mal de hila-chas (sinonímia: *Pellicularia koleroga* = *Koleroga noxia donk* = *Corticilium koleroga*): uma doença em expansão nos cafeeiros de Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF, 1998. 11p. (EMBRAPA-CPAF Circular Técnica, 40).

GASPAROTTO, L.; SILVA, S.E.L. Novos hospedeiros de *Pellicularia koleroga* no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p.469, 1999.

GASPAROTTO, L. et al. Mancha areolada causada por *Thanatephorus cucumeris* em mogno-africano. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, set. 2001.

GODOY, C.V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C.L. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 776p.

GOHET, E.C. et al. New developments in chemical control of white root disease of *Hevea brasiliensis* in Africa. **Crop Protection**, v.10, n.3, p.234-238, June 1991.

GOMES, J.M. et al. Efeitos de recipientes e substratos na produção de

mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.1, n.2, p.167-172, 1977.

GOMES, S. et al. **Análise de viabilidade técnica, econômico-financeira para implantação da cultura do mogno-africano (*khaya ivorensis* A. Chev.)**. Belo Horizonte: Projeto Fazenda Estiva, 2006.

GROGAN, J.; BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A. **Mogno na Amazônia brasileira: ecologia e perspectivas de manejo**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2002. 41p.

GUIMARÃES, K.V. et al. Limonóides isolados na família meliaceae. In: REUNIÃO ANUAL SOBRE EVOLUÇÃO, SISTEMÁTICA E ECOLOGIA MICROMOLECULARES, 26., 2004, Niterói. [Anais...]. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2004.

GUYOT, J. Suivi des maladies de racines sur les plantations industrielles et villageoises. In: CATH. **Rapport annuel d'activités-1995**. Gabon, 1996. p.44-45.

HALL, J. B.; SWAINE, M.D. Classification and ecology of closed canopy foresta in Ghana. **Journal of Ecology**, n.64, n.3, p.913-951, 1976.

HARTMAN, W. Propagation of plums and prunes by cuttings. **Dtsch Bau-sch**, v.37, n.10, p.414-417, 1985. Stechholz-vermehrung bei pflammen und Zwetschen.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Plant propagation: principles and practices**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1983. 727p.

HOWARD, B.H. Factors affecting the response of leafless winter cittings of apple and plum to IBA applied in powder formulation. **Journal of Horticultural Science**, v.60, n.2, p.162-168, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Mogno-africano (*khaya ivorensis*)**: semente. Londrina, 2013. Disponível em: <<http://ibflorestas.org.br/loja/mogno-africano-113/sementes-de-mogno-africano/semente-mogno-ivorensis.html>>. Acesso em: 7 jul. 2015.

IRAPUÃ. [S.n.t.]. Disponível em:<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Irapuã>>.

Acesso em: 15 ago 2015.

*KHAYA ivorensis*. [S.l.]: AgroForestry Tree Database, 2011. Disponível em: <<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Products/AFDbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1736>>. Acesso em: 7 jul. 2015.

*KHAYA senegalensis*. [S.n.t.]. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Khaya\\_senegalensis](http://en.wikipedia.org/wiki/Khaya_senegalensis)>. Acesso em: 12 out. 2012.

LAMPRECHT, H. **Silviculture in the tropics**: tropical forest ecosystems and their tree species- possibilities and methods for their long-term utilization. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 1989.

LANGFORD, M.H. **Doenças da seringueira que ocorrem no Vale Amazônico**. Tradução e adaptação de J.R.C. Gonçalves. Belém: Instituto Agrônômico do Norte, 1962.

LEAKEY, R.R.B.; CHAPMAN, V.R.; LONGMAN, K.A.. Physiological studies for tropical tree improvement and conservation: some factors affecting root initiation in cuttings of *Triplochiton scleroq̃lon* K. Schum. **Forestry and Ecology Management**, n.4, p.53-66, 1982.

LIYANAGE, A.S. Economics of white root disease control. **Bulletin Rubber Research Institute Sri Lanka**, v.10/14, p.51-57, 1977.

LOURD, M.; BRAZ ALVES, M.L.; GASPAROTTO, L. Ocorrência da mancha areolada em citrus no município de Manaus-AM. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, n.135, 1984.

MARICONI, F.A.M.; MENDES FILHO, J.M.; MORAIS, T.S.A. Formigas cortadeiras em povoamentos florestais. **IPEF**. Série Técnica, Piracicaba, v.2, n.7, p.1- 29, 1981. Reunião técnica.

MATIELLO, J.B. **O café**: do cultivo ao consumo. São Paulo: Globo, 1991. 319p.

MENDES, A.C. de B.; GARCIA, J. de J. da S.; ROSÁRIO, A.F. da S. **Cacaueiro na Amazônia brasileira**. Cruz das Almas: CEPLAC, 1979. (CEPLAC. Comunicado Técnico Especial, 1).

NANDRIS, D.; NICOLE, M.; GEIGER, J.P. Root rot diseases of rubber trees.

**Plant Diseases**, v.71, n.4, p.298-306, 1987.

OLIVEIRA, M.Z.A. de et al. Ocorrência e sintomas de *Lasiodiplodia theobromae* na Bahia. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.37, 2012. Suplemento: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 45., 2012, Manaus.

OLIVEIRA, S.M.A. de; TANAKA, S.C.C. de H.; DANTAS, S.A.F. Diagnose e manejo de doenças das fruteiras tropicais no Nordeste brasileiro. In: MICHEREFF, S.J.; BARROS, R. (Ed.). **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife: UFRPE, 2001. cap.8, p.183-223.

PASQUAL, M. Obtenção de plantas por cultura de tecidos. **Informe Agropecuário**. Fruticultura de clima temperado I, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.63-68, abr. 1985.

POLTRONIERI, L.S. et al. Detecção de *Phamerochaete salmonicolor* em mogno-africano no Estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.3, p.321, maio/jun. 2002.

POLTRONIERI, L. S. et al. **Identificação de doenças em mogno-africano no Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 13p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 18).

POLTRONIERI, M.C.; LEMOS, O.F.; ALBUQUERQUE, F.C. Pimenta-do-reino. In: EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Programa de melhoramento genético e adaptação de espécies vegetais para a Amazônia oriental**. Belém, 1999. p.127-137. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos,16).

REBELO, J.A. **Mancha reticulada (*Leandria momordicae* Rangel) em curcubitáceas**. 2003. 230p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SANTOS, A.C.S. dos.; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. Formação de mudas de mogno-africano em recipientes de diferentes tamanhos. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 6.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 12., 2008, Belém. **Anais...** Belém: UFRA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

TAVARES, S.C.C. de H. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae*: situação atual no Brasil e no mundo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.46-52, ago. 2002. Suplemento: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 35., 2002, Recife.

TAYLOR, C.J. **Synecology and silviculture in Ghana**. Edinburgh: University College of Ghana; London: Thomas Nelson, 1960.

TCHOUNDJEU, Z.; LEAKEY, R.R.B. Vegetative propagation of African mahogany: effects of auxin, node position, leaf area and cutting length. **New Forests**, Scotland, UK, v.11, n.2, p.125-136, Mar.1996.

TEIXEIRA, V.C.M. **Avaliação da usinagem da madeira de mogno-africano (*khaya ivorensis* A. Chev.)**. 2011. 35p. Monografia (Curso de Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

TREMACOLDI, C.R. et al. Indutores de resistência no controle de *Lasiodiplodia theobromae* do mogno-africano in vitro. **Tropical Plant Pathology**, v.35, p.S232, Aug. 2010. Suplemento: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 43., 2010, Cuiabá.

*TRIGONA spinipes*. [S.n.t]. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Trigona\\_spinipes](https://en.wikipedia.org/wiki/Trigona_spinipes)>. Acesso em: 15 jul. 2015.

VENEZIANO, W. **Cafeicultura brasileira em Rondônia: situação atual e perspectivas**. Porto Velho: EMBRAPA – CPAF, 1996. 24p. (EMBRAPA-CPAF Documento, 30).

VERZIGNASSI, J. R.; POLTRONIERI, L.S.; BENCHIMOL, R.L. Mancha-alvo em mogno-africano no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.1, p.70-71, jan./fev. 2009.

ZAMBOLIM, L. et al. Café (*Coffea arabica* L.): controle de doenças. In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas cultivadas: grandes culturas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. v.1, p.83-140.

*Quatro décadas de experiência de parceria universidade-empresa em prol do desenvolvimento tecnológico florestal e humano do Brasil. Nossa missão é promover o desenvolvimento do Setor Florestal, por meio da pesquisa científica, da geração de conhecimento e do treinamento a partir de projetos de cunho científico, econômico e socioambiental.*

#### **Produtos e Serviços**

- \* Pesquisa;*
- \* Assistência técnica;*
- \* Grupos cooperativos de pesquisa;*
- \* Publicações técnicas e científicas;*
- \* Eventos e treinamentos em diversas áreas;*
- \* Desenvolvimento de recursos humanos;*
- \* Sementes e mudas florestais.*

#### **Endereço**

**Departamento de Engenharia Florestal**  
**Universidade Federal de Viçosa**  
**Avenida P.H. Rolfs, s/n**  
**CEP: 36570-000**  
**Viçosa - MG**  
**+55 (31) 3899 2476**



**ABPMA**  
parceira  
do começo  
ao fim do seu  
plantio de  
**Mogno Africano!**

Saiba tudo sobre essa parceria em  
[abpma.org.br](http://abpma.org.br)



**ABPMA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS  
PRODUTORES DE MOGNO AFRICANO

*KHAYA IVORENSIS*