

Belém, PA / Maio, 2025

O mogno-africano no Brasil

Introdução, expansão do cultivo e identificação das espécies introduzidas pela Embrapa Amazônia Oriental



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e Pecuária***

ISSN 1517-2201 / e-ISSN 1983-0513

Documentos 501

Maio, 2025

O mogno-africano no Brasil

**Introdução, expansão do cultivo e identificação das
espécies introduzidas pela Embrapa Amazônia Oriental**

*José Edmar Urano de Carvalho
Ítalo Cláudio Falesi*

***Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2025***

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
66095-903 Belém, PA
www.embrapa.br/amazonia-oriental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretária-executiva

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Membros

Adelina do Socorro Serrão Belém

Alessandra Keiko Nakasone

Andrea Liliane Pereira da Silva

Anna Christina Monteiro Roffé Borges

Clívia Danúbia Pinho da Costa Castro

Delman de Almeida Gonçalves

Jamil Chaar El Husny

Marivaldo Rodrigues Figueiró

Vitor Trindade Lôbo

Edição executiva e revisão de texto

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica

Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação e capa

Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa

José Edmar Urano de Carvalho

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Carvalho, José Edmar Urano de.

O mogno-africano no Brasil: introdução, expansão do cultivo e identificação das espécies introduzidas pela Embrapa Amazônia Oriental / José Edmar Urano de Carvalho e Ítalo Cláudio Falesi. — Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2025.

PDF (19 p.) : il. color. — (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, e-ISSN 1983-0513 ; 501)

1. Mogno-africano. 2. *African mahogany*. 3. *Swietenia macrophylla*. I. Falesi, Ítalo Cláudio. II. Embrapa Amazônia Oriental. III. Série.

CDD (21. ed.) 634.97325

Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves (CRB-2/495)

© 2025 Embrapa

Autores

José Edmar Urano de Carvalho
Engenheiro-agrônomo, mestre em
Agronomia, pesquisador da Embrapa
Amazônia Oriental, Belém, PA

Ítalo Cláudio Falesi
Engenheiro-agrônomo, pesquisador
aposentado da Embrapa Amazônia Oriental,
Belém, PA

Apresentação

As espécies do gênero *Khaya* são reconhecidas pela qualidade de suas madeiras, que têm multiplicidade de usos e grande cotação no mercado mundial. São admitidas pela botânica sistemática, dentro desse táxon genérico, quatro espécies, todas conhecidas na terminologia comum como mogno-africano e que se encontram distribuídas nas florestas da África Ocidental e Central, particularmente em Angola, Benin, Camarões, Congo, Costa do Marfim, Gabão, Gana, Guiné, Libéria, Nigéria, Senegal, entre outros. Essas quatro espécies estão incluídas na lista vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). No entanto, tal situação pode reverter-se em futuro não muito longe, pois finalmente o mundo descobriu as potencialidades silviculturais do mogno-africano, impelindo o cultivo das quatro espécies nas Américas, Ásia e Oceania, o que certamente diminuirá bastante a pressão de extração nas áreas de florestas naturais da África.

Na América do Sul, o Brasil foi o pioneiro no cultivo do mogno-africano e tudo começou quando, em 1975, um representante do Ministério de Águas e Florestas da Costa do Marfim, que em missão oficial visitava o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, atual Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, ofertou ao então chefe dessa instituição, Ítalo Cláudio Falesi, diminuta quantidade de sementes identificadas, na ocasião, incorretamente, como sendo da espécie

Khaya ivorensis e que somente em 2019 constatou-se ser da espécie *Khaya grandifoliola*. A continuação da história do mogno-africano em terras brasileiras se encontra no texto deste documento, cujos autores acompanharam não só a chegada das primeiras sementes, como também a produção das mudas, o plantio e o crescimento por mais de 40 anos das quatro plantas pioneiras que foram a fonte inicial de sementes para o cultivo do mogno-africano no Brasil.

A epopeia do mogno-africano em nosso País está apenas começando, não obstante os mais de 60 mil hectares já implantados, predominantemente com *K. grandifoliola*. Conquanto essa publicação faça fundamentalmente o registro histórico da introdução e expansão do cultivo no Brasil, os autores também discorrem sobre as dificuldades de discriminação de cada uma das espécies pelos métodos convencionais de identificação botânica, em decorrência de grandes semelhanças nas características morfológicas das plantas e tecnológicas das madeiras.

Finalmente, convém registrar que o êxito do mogno-africano no Brasil está relacionado, em grande parte, ao ousado grupo de silvicultores que criaram a Associação Brasileira de Produtores de Mogno-Africano (ABPMA), que vem incentivando o cultivo dessa “poupança verde” e disseminando, entre seus associados, experiências práticas bem-sucedidas e os conhecimentos e inovações tecnológicas gerados nas instituições de pesquisa e desenvolvimento.

Walkymário de Paulo Lemos
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Introdução	9
Histórico da introdução e da expansão do cultivo do mogno-africano no Brasil	9
Identificação de espécies de <i>Khaya</i>	13
Características das folhas das espécies de mogno-africano estabelecidas na sede da Embrapa Amazônia Oriental	15
Considerações finais	18
Referências	18

Introdução

O mogno-africano, que no mercado internacional recebe a denominação de *african mahogany*, envolve quatro espécies do gênero *Khaya*, quais sejam: *Khaya anthotheca* (Welw.) C. DC., *Khaya grandifoliola* A. Juss., *Khaya ivorensis* A. Chev. e *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. Constitui-se em particularidade o fato de mais de uma espécie, tanto nas áreas de ocorrência natural, como no mercado internacional de madeira, ser denominada pelo mesmo nome comum, constituindo-se indicativo da grande semelhança nas características morfológicas das plantas e tecnológicas da madeira das quatro espécies. Nos últimos anos, no entanto, tem-se procurado cognominá-las, acrescentando-se um epíteto, o qual enfatiza alguma peculiaridade de cada uma delas, com o intuito de discriminá-las na terminologia comum. Assim sendo, *K. anthotheca* é o mogno-africano branco; *K. grandifoliola* é o mogno-africano de folhas grandes; *K. ivorensis*, o mogno-africano vermelho ou mogno-africano de Bassam; e *K. senegalensis*, o mogno-africano caïlcédrat (Dipelet et al., 2019).

Dentro dessas quatro espécies, a primeira a ser botanicamente descrita foi o mogno-africano caïlcédrat, que foi classificado, em 1791, pelo botânico francês Louis Auguste Joseph Desrousseaux, como *Swietenia senegalensis* Desr. Em 1830, o botânico Adrien Henri Laurent de Jussieu, também francês, reconhecendo a impropriedade da inclusão da espécie no táxon genérico *Swietenia*, e não encontrando nenhum gênero da família Meliaceae cujas características morfológicas justificassem a inclusão da espécie em questão, criou, então, o gênero *Khaya* e propôs uma combinação nova, passando, a partir de então, a ser denominada de *K. senegalensis* (Desr.) A. Juss. (Missouri Botanical Garden, 2024a). Assim sendo, *K. senegalensis* é a espécie-tipo do gênero *Khaya*.

A segunda a ser descrita foi o mogno-africano branco que, em 1858, foi classificado pelo botânico austríaco Friedrich Martin Josef Welwitsch como *Garretia anthotheca* Welw. Em 1878, o botânico suíço Anne Casimir Pyrame de Candolle propôs a transferência da espécie para o gênero *Khaya*, recebendo, então, a denominação de *K. anthotheca* (Welw.) C. DC. (Missouri Botanical Garden, 2024b).

Por sua vez, o mogno-africano de folhas longas foi descrito, em 1907, pelo botânico francês Adrien Henri Laurent de Jussieu como *K. grandifoliola* A. Juss. (Missouri Botanical Garden, 2024c). O mogno-africano vermelho ou mogno-africano de Bassam foi descrito mais recentemente, em 1909. Essa espécie foi classificada pelo botânico francês Auguste Jean Baptiste Chevalier como *K. ivorensis* A. Chev. (Missouri Botanical Garden, 2024d). Essas quatro espécies, há mais de 200 anos, vêm sendo exploradas na África, em sistema extrativo (Dipelet et al., 2019). A madeira é comercializada principalmente para a América do Norte e para a Europa (Maroyi, 2008; Opuni-Frimpong, 2008).

O cultivo dessas quatro espécies, em todo o mundo, é recente, tendo sido iniciado de forma mais consistente no final do século XX e início do século XXI, especialmente nas Américas do Sul e Central, na Oceania e na Ásia (Reilly; Robertson, 2005; Underwood; Nikles, 2009). Na África, as áreas cultivadas com mogno-africano são diminutas, em decorrência da severa incidência de *Hypsipyla robusta* Moore (Lepidoptera: Pyralidae), inseto-praga já detectado na Oceania e na Ásia. Os danos causados por *H. robusta* Moore assumem grande magnitude e são semelhantes aos causados por *Hypsipyla grandella* Zeller em meliáceas amazônicas produtoras de madeira de boa qualidade, como o mogno (*Swietenia macrophylla* King), o cedro (*Cedrella odorata* L.) e a andirobeira (*Carapa guianensis* Aubl.), entre outras (Lunz et al., 2009). Ressalte-se que já foi constatado o ataque de *H. grandella* Zeller em mogno-africano, no estado de Minas Gerais (Zanetti et al., 2017). Na Amazônia, região de ocorrência natural desse inseto, ainda não foi detectado o ataque em nenhuma das espécies de *Khaya*.

Histórico da introdução e da expansão do cultivo do mogno-africano no Brasil

O mogno-africano foi introduzido no Brasil em outubro de 1975, no estado do Pará, quando o então diretor do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), atualmente Embrapa

Amazônia Oriental, Ítalo Cláudio Falesi, em audiência com um representante do Ministério de Águas e Florestas da Costa do Marfim, recebeu oito sementes identificadas como sendo da espécie *K. ivorensis* e com a seguinte recomendação: “Plante que será o ouro do futuro”.

Essas sementes foram encaminhadas para o então pesquisador da Embrapa Carlos Hans Müller (1947–2016), que as semeou, obtendo seis mudas. Cinco mudas foram plantadas, em março de 1976, em local próximo ao prédio em que atualmente se encontra estabelecido o Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Amazônia Oriental, e uma delas morreu logo após o plantio. A sexta muda foi plantada nas imediações do atual prédio denominado Pavilhão de Pesquisa, próximo a uma volumosa caixa-d'água e, quando atingiu 16 anos de idade, ocasião em que apresentava diâmetro à altura do peito (DAP) de 50 cm e 11 m de fuste, foi derrubada, pois apresentava sério risco de tombamento e poderia ocasionar graves danos à edificação. Parte das toras obtidas foi serrada e outra parte laminada. Tanto as tábuas obtidas como os laminados despertaram a atenção de todos pela beleza da madeira, semelhante à do mogno-brasileiro (*S. macrophylla*). Amostras desses materiais ficaram expostas durante certo tempo no Parque Ecológico de Gunma, situado no município de Santa Bárbara, PA. Atualmente, as quatro árvores remanescentes apresentam porte exuberante, com DAP médio de 1,38 m e altura média de fuste de 12 m (Figura 1).

Foto: José Edmar Urano de Carvalho

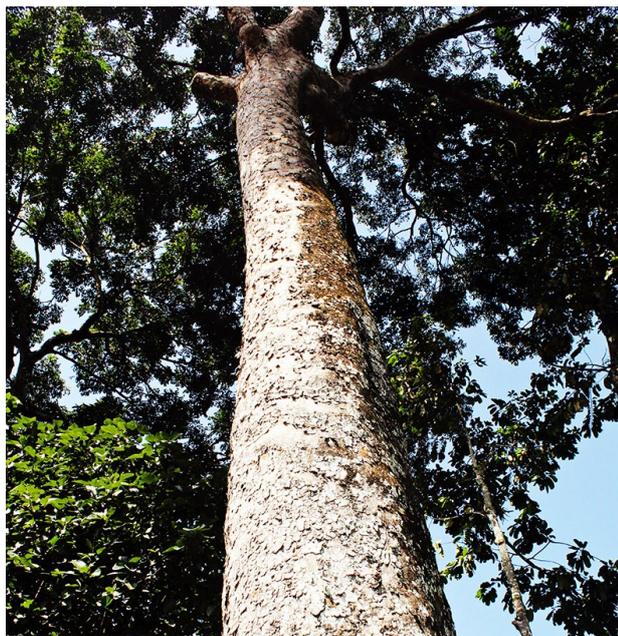


Figura 1. Planta de mogno-africano (*Khaya grandifoliola*) proveniente das sementes introduzidas no Brasil em 1975 e presentemente com 48 anos de idade.

Uma das quatro plantas pioneiras entrou em fase de floração nos meses de agosto e setembro de 1988 e produziu, em setembro de 1989, cerca de dez frutos, obtendo-se em torno de 200 g de sementes, o que corresponde aproximadamente a 700 sementes. As demais plantas produziram os primeiros frutos em 1990, aos 15 anos de idade. As primeiras sementes foram doadas para agricultores da Amazônia, especialmente do estado do Pará, para plantio em suas propriedades. Em 1999, dentro das atividades do projeto de cooperação internacional entre a Embrapa e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (Jica), a espécie foi avaliada em sistema agroflorestal, no município de Santa Izabel do Pará, PA, para sombreamento definitivo do cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.], obtendo-se resultados altamente satisfatórios, com as plantas de mogno-africano atingindo, aos 8 anos de idade, 45 cm de DAP e 13 m de altura. A partir de então, houve grande demanda por sementes de mogno-africano e a única fonte desse material no Brasil eram as quatro árvores existentes na Embrapa Amazônia Oriental.

Um dos primeiros agricultores a plantar em maior escala foi Hiroshi Okajima (1941–2023). Em uma de suas propriedades, localizada no município de Paragominas, PA, implantou, em 1996, aproximadamente 1.200 árvores de mogno-africano, cujas mudas foram oriundas de sementes das matrizes da Embrapa Amazônia Oriental. As mudas foram produzidas no Viveiro ProMudas, em Castanhal, PA, pelo engenheiro-agrônomo Fernando Albuquerque Filho. Esse viveiro foi o pioneiro na produção de mudas de mogno-africano no Brasil e teve participação significativa na expansão da cultura no Pará. Inicialmente Hiroshi Okajima demonstrou certa resistência para o plantio dessa espécie que, para ele, era totalmente desconhecida. Além disso, argumentava que já contava com 22.600 árvores de mogno-brasileiro (*S. macrophylla*), plantados em 1992 (Souza, 2022). Mesmo assim, após muita insistência do engenheiro-agrônomo, que enfatizava o crescimento rápido da espécie, a qualidade da madeira e a resistência a *H. grandella*, Okajima tomou a decisão de plantar as mudas de mogno-africano. Foi nesse plantio pioneiro que se verificou, em 2012, o primeiro corte comercial de mogno-africano no Brasil. Provavelmente, seja também o primeiro corte oriundo de plantas cultivadas no mundo, pois, não obstante o mogno-africano ter sido introduzido na Austrália, em 1950, os primeiros plantios comerciais, nesse país, foram implantados somente no final do século XX, com a espécie

K. senegalensis (Nikles et al., 2012), que tem taxa de crescimento inferior à das outras espécies de *Khaya*.

Hiroshi Okajima, posteriormente, importou sementes da África da espécie *K. anthotheca* para produção de mudas e plantio em sua propriedade. Diversas outras importações foram efetuadas por outros silvicultores, não se tendo, porém, o histórico das quantidades e das espécies importadas. É provável que também tenha havido importações clandestinas, o que constitui grande risco para a introdução de pragas e doenças de outros continentes, em particular de *H. robusta* Moore.

As árvores de *K. senegalensis* existentes na Embrapa Amazônia Oriental foram plantadas no início da década de 1990, oriundas de sementes doadas por Manfred Müller, pesquisador da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), procedentes de áreas de plantio em Honduras. Uma muda de outra espécie, identificada como *K. grandifoliola*, foi doada por um técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 2000, e foi plantada nas proximidades do Laboratório de Espécies Frutíferas, constatando-se, posteriormente, que era a espécie *K. anthotheca*, oriunda das sementes importadas por Hiroshi Okajima. Essa árvore apresentou abundante floração entre agosto e setembro de 2020, não havendo, porém, vingamento de frutos, o que só ocorreu em 2023, com não mais que dez frutos. As árvores de *K. senegalensis* só entraram em fase de floração depois de 25 anos de idade, mesmo assim não houve a conversão de flores em frutos.

No início dos anos 2000, Antônio Serrati, agricultor do município de Pirapora, MG, e que se dedicava à cultura da videira, esteve com o pesquisador José Edmar Urano de Carvalho, da Embrapa Amazônia Oriental, pois estava interessado em cultivar mogno-brasileiro, tendo já, inclusive, plantado algumas árvores, em área anteriormente ocupada com videiras, as quais vinham tendo crescimento excepcional. Alertado pelo pesquisador das limitações silviculturais do mogno-brasileiro pelo inseto-praga *H. grandella*, o Sr. Serrati se interessou pelas árvores de mogno-africano da Embrapa Amazônia Oriental, levando consigo algumas sementes (não mais que 700) para plantar em Pirapora, MG. Esse foi o primeiro plantio com finalidade comercial efetuado fora da Amazônia brasileira. Posteriormente, o agricultor ampliou o seu plantio, incluindo a espécie *K. senegalensis*, ao observar que, enquanto o mogno-brasileiro demandava 15 anos para atingir circunferência de 1,43 m, o mogno-africano requeria metade do tempo.

O grande divulgador do mogno-africano em Minas Gerais foi o empresário e silvicultor Ricardo Tavares, que inicialmente estabeleceu, em 2008, no município de Pirapora, MG, um pequeno campo experimental, com 5 ha de mogno-africano plantado em espaçamento de 6 x 6 m e com irrigação suplementar no período de estiagem. Em 2012, após observar o excelente desempenho das plantas estabelecidas no campo experimental, implantou um plantio com 500 ha, também no espaçamento de 6 x 6 m, no mesmo município. Ainda no ano de 2012, ampliou a área cultivada com mais 350 ha, no município de São Roque de Minas, MG.

Em 1992, o produtor rural e então pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental Ítalo Claudio Falesi iniciou o cultivo da espécie em sua propriedade rural situada em Igarapé-Açu, PA, com sementes oriundas das árvores pioneiras da Embrapa Amazônia Oriental, que atualmente contam com mais de 30 anos de idade e apresentam porte e envergadura de copa exuberantes. No período de 1996 a 1998, a área de cultivo foi ampliada, com o acréscimo de 1.250 mudas, com sementes também oriundas das árvores pioneiras. Paralelamente, foram plantadas mudas oriundas de sementes adquiridas da empresa Tropical Seeds, sediada na cidade hondurenha de Siguatepeque. Ressalte-se que tais sementes estavam identificadas pela empresa como sendo da espécie *K. ivorensis*, comprovando-se, posteriormente, que eram da espécie *K. senegalensis*.

Quando a cultura do mogno-africano, no final da primeira década do século XXI, começou a despertar o interesse de silvicultores de outras regiões do Brasil, o primeiro problema que surgiu foi a reduzida disponibilidade de sementes. A produção de sementes das quatro árvores pioneiras e de mais outras quatro árvores clones-copa derivadas delas era insuficiente para atender à demanda, pois a produção anual não ultrapassava 40 kg, com o agravante de que nem toda produção era colhida ou coletada. Além disso, a espécie apresenta ciclicidade na produção de frutos, ou seja, anos de alta produção são sucedidos por um ou dois anos de baixa produção, quando então volta a apresentar pico de produção.

Diante da grande demanda por sementes, alguns agricultores que dispunham de mogno-africano já em fase reprodutiva se registraram no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) como produtores de sementes de mogno-africano sem origem genética conhecida. As sementes eram comercializadas como sendo da espécie *K. ivorensis*, pois era como as árvores

estavam identificadas na Embrapa Amazônia Oriental. A Fazenda Fattoria Piave, de propriedade do produtor rural e ex-pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental Ítalo Cláudio Falesi, foi, depois da Embrapa, a primeira empresa a comercializar sementes de mogno-africano, cujas matrizes existentes em sua propriedade eram oriundas das plantas pioneiras da Embrapa Amazônia Oriental. A fazenda comercializou, no período de 2009 a 2023, aproximadamente, 1.844.000 sementes, com média anual de 80 mil sementes, que corresponde a 27 kg de sementes por ano. A Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (Camta), estabelecida no município de Tomé-Açu, PA, também registrou-se como produtora de sementes de mogno-africano, com produção nas propriedades de alguns cooperados, que cultivavam a espécie em sistemas agroflorestais, tendo o mogno-africano como componente arbóreo de grande porte e que foi plantado para sombreamento definitivo de cacauzeiros (*Theobroma cacao* L.) ou cupuaçuzeiros em espaçamentos que variavam de 10 x 10 m, 15 x 10 m e 15 x 15 m. Incluem-se também entre os produtores de sementes legais Hiroshi Okajima, em Paragominas, PA, e Fábio Dias, em Santa Izabel do Pará, PA. Em todos os casos, as sementes eram de árvores que tinham sido plantadas com sementes oriundas das matrizes existentes na Embrapa Amazônia Oriental. As sementes passaram a constituir item importante para os que dispunham de plantas em fase reprodutiva, em decorrência da alta cotação que tinham no mercado, atingindo preços de até R\$ 3.000 por quilograma. Um quilograma de sementes contém entre 3 mil e 3,5 mil sementes.

A expansão da área cultivada com mogno-africano no Brasil iniciou-se no final do século XX e início do século XXI, primeiramente no estado do Pará e posteriormente em Minas Gerais. Atualmente, de acordo com levantamento efetuado pelo engenheiro-florestal Milton Dino Frank Júnior e divulgado somente para os membros da Associação Brasileira dos Produtores de Mogno-Africano (ABPMA), as diferentes espécies de *Khaya* estão presentes em todos os 26 estados do Brasil e no Distrito Federal. O estudo estima que a área plantada no Brasil possui 63.212 ha, com grande predominância da espécie *K. grandifoliola*, com 69,6% da área plantada, seguida por *K. senegalensis* com 29,6%, *K. anthotheca* com 0,7% e *K. ivorensis* com apenas 0,1% da área plantada. A grande predominância de *K. grandifoliola* está associada ao fato de que, dentre as quatro espécies, era a única que havia disponibilidade de sementes produzidas no Brasil, em particular no estado do Pará.

O mesmo estudo afirma que a região Sudeste responde por 46,1% da área plantada no Brasil. Nessa região, o cultivo envolve as espécies *K. grandifoliola*, *K. senegalensis* e *K. anthotheca*, com acentuada predominância da primeira, que isoladamente é responsável por 66,6% da área plantada. Nessa região, destacam-se os estados de Minas Gerais e São Paulo, cujas áreas plantadas representam, respectivamente, 53,0 e 39,2% do total da região (Figura 2). A região Norte responde por 23,5% da área plantada no Brasil, com destaque para os estados do Pará, Roraima e Tocantins com 62,3, 15,5 e 12,4% da área plantada na região, que é de 14,848 ha, com *K. grandifoliola* respondendo por 81,7% da área plantada. Nessa região, são plantadas as quatro espécies de mogno-africano, embora *K. ivorensis* represente apenas 0,3% da área plantada. Por sua vez, a região Centro-Oeste possui 12.220 ha, também com predominância da espécie *K. grandifoliola* (65,9% do total), seguida por *K. senegalensis* (33,9%). As maiores áreas plantadas encontram-se no Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul, com 5.105 e 4.500 ha respectivamente. Na região Nordeste, predomina também o plantio de *K. grandifoliola* (53,7% do total), embora nos últimos anos tenha crescido bastante o cultivo de *K. senegalensis*, que já atinge a marca de 1.749 ha (45,7% do total da região). Nessa região, as maiores áreas de cultivo encontram-se nos estados de Pernambuco, Bahia e Ceará, com 810, 782 e 660 ha, respectivamente. Na região Sul, cuja área total está representada por 3.161 ha, o Paraná é o maior plantador, com 1.485 ha, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com 900 e 776 ha respectivamente. Essa é a única região do Brasil que oferece limitações climáticas para o cultivo de mognos-africanos, em particular nas áreas sujeitas a geadas ou com temperaturas muito baixas durante o inverno.

Foto: Henne Nazih Danif



Figura 2. Plantio de mogno-africano (*Khaya grandifoliola*) em Minas Gerais.

No estado de conhecimento atual, não é possível discriminar com precisão qual a melhor espécie de mogno-africano para as diferentes regiões do Brasil. No entanto, é provável que nas regiões mais secas, como o Nordeste, o desempenho em termos de crescimento seja melhor para *K. senegalensis*.

Identificação de espécies de *Khaya*

A identificação de espécies do táxon genérico *Khaya* é bastante difícil, pois são poucas as características morfológicas passíveis de serem utilizadas para distingui-las com precisão. Para os quatro representantes desse gênero ocorrentes na África Ocidental (*K. anthotheca*, *K. grandifoliola*, *K. ivorensis*, *K. senegalensis*), as semelhanças são de grande magnitude, tornando bastante difícil separá-las utilizando material de herbário. Na concepção de Lawal et al. (2016), a identificação de espécies de *Khaya*, mesmo para taxonomistas experientes, constitui-se em tarefa hercúlea. Normalmente, são consideradas apenas características associadas às folhas e aos folíolos para identificá-las, com ênfase para o comprimento do peciólulo e para o número de pares de folíolos e de nervuras. Como se trata de caracteres quantitativos, que podem ser modificados pelo ambiente, a utilização somente dessas características com frequência leva a identificações incorretas (Danquah et al., 2011; Lawal et al., 2016).

A madeira dessas quatro espécies também é muito semelhante, tanto no que concerne às características macroscópicas quanto às características microscópicas e ultraestruturais (Donkor, 1977). A propósito, praticamente toda a madeira de *Khaya* exportada pela África Ocidental quase sempre é representada por remessas mistas de duas ou mais espécies. Quando uma remessa vai especificada como sendo de *K. ivorensis*, não é raro encontrar-se misturada com outras espécies de *Khaya*, em particular com *K. anthotheca*. O mesmo ocorre quando o lote exportado vai identificado como sendo de *K. grandifoliola* ou, ainda, como *K. senegalensis* (Lemmens, 2008; Maroiy, 2008; Nikiema; Pasternak, 2008; Opuni-Frimpong, 2008).

Conquanto isto possa ser configurado como fraude, na quase totalidade dos casos é resultante de falhas na identificação, principalmente quando os critérios adotados são fundamentados somente em caracteres das folhas. Por exemplo, em trabalho

desenvolvido por Lawal et al. (2016), em plantas oriundas de populações naturais da Nigéria, quando foram adotados somente critérios associados às folhas, houve grandes erros na identificação das espécies. Para 95 árvores identificadas com base nas características das folhas como *K. grandifoliola*, estudos adicionais evidenciaram que 21 delas pertenciam à espécie *K. ivorensis* e três eram da espécie *K. senegalensis*. Em 37 árvores identificadas pelos mesmos critérios como sendo da espécie *K. ivorensis*, quatro, eram da espécie *K. grandifoliola*. Erros de identificação, embora de intensidade menor, também foram observados em 115 árvores identificadas como *K. senegalensis*, das quais duas pertenciam à espécie *K. ivorensis*.

Em Donkor (1997), um estudo sobre a estrutura da madeira das quatro espécies, foram estabelecidas as seguintes características diferenciais das espécies, baseadas nas descrições de Hawthorne (1990; 1995) e Forest Product Research (1956):

- *Khaya anthotheca* – As folhas são constituídas por 2 a 4 pares de folíolos, os quais apresentam 6 a 8 pares de nervuras laterais com veias pobremente definidas. A superfície inferior das folhas secas são coreáceas com nervuras mais largas. A casca é normalmente lisa e pálida, com a parte interna vermelho-alaranjada, macia, fibrosa e pegajosa. Os frutos contêm de quatro a cinco valvas. A altura e o DAP são, respectivamente, 55 e 1,2 m com sapopemas de até 2,7 m de altura. Os troncos são geralmente retos, mas geralmente não tão bem formados como os de *K. ivorensis*.
- *Khaya grandifoliola* – As folhas são constituídas por 3 a 5 pares de folíolos, com 12 a 15 pares de nervuras laterais bem definidas e veias interlaterais mais proeminentes na face inferior. O interior da casca é vermelho, perfumado, com estrias brancas e exsudato viscoso. Os frutos têm cinco valvas. As árvores são menores que as de *K. ivorensis* e *K. anthotheca*, com altura de 30 a 40 m e DAP de 0,9 a 1,2 m. O tronco, próximo do topo, é ligeiramente retorcido e inclinado e apresenta casca áspera e escamosa.
- *Khaya ivorensis* – Nas árvores adultas, as folhas têm de 4 a 7 pares de folíolos oblongos ou elíptico-oblongos (as plantas jovens têm folhas com 5 a 7 folíolos), 5 a 9 pares de nervuras laterais e peciólulos com menos de 6 mm, com ápice pronunciado. A casca mais velha é grossa, escura, com depressões profundas no local em que as escamas caíram.

A casca externa é vermelho-escuro, enquanto a mais interna é vermelho pálido, perfumada, fibrosa e bastante amarga. A árvore atinge altura de 55 a 60 m, frequentemente com 25 a 27 m de fuste cilíndrico. O DAP tem entre 1,5 e 1,8 m, com sapopemas (frequentemente mais larga em um dos lados da árvore) estendendo-se entre 1,2 e 1,5 m.

- *Khaya senegalensis* – As folhas têm de 4 a 6 pares de folíolos. Externamente a casca é acinzentada e internamente é avermelhada e pegajosa. O fruto tem de 4 a 6 valvas. Essa espécie atinge altura de até 30 m e diâmetro de 1,0 a 1,5 m, mas não têm o fuste tão bem formado como o das outras espécies.

Quando Opuni-Frimpong (2008) discorreu sobre as características das folhas de *K. grandifoliola*, assinalou que estão arrançadas em espiral e são mais próximas entre si na extremidade dos ramos. São compostas, paripenadas, com 3 a 5 pares de folíolos, opostos ou quase opostos; estípulas ausentes e com o conjunto pecíolo e raque com comprimento de até 50 cm. Os peciólulos apresentam comprimento entre 0,5 e 1,0 cm. O número de pares de nervuras no folíolo varia de 9 a 15. Por sua vez, Lemmens (2008), quando descreveu as características das folhas e dos folíolos da espécie *K. ivorensis*, registrou que as folhas apresentam disposição espiralada e com distância menor entre si na extremidade dos ramos. As folhas são compostas, paripenadas, com quatro a sete pares de folíolos, mais raramente três, desprovidas de estípulas, pecíolo com 1 a 4 cm de comprimento e raque com 6 a 20 cm de comprimento. Os peciólulos apresentam comprimento entre 0,5 e 1,0 cm e são opostos. Em cada folíolo são encontrados 5 a 10 pares de nervuras laterais.

Cotejando-se as informações do trabalho de Donkor (1997) com os de Opuni-Frimpong (2008) e os de Lemmens (2008), há certa concordância no que concerne ao número de pares de folíolos e ao número de nervuras no folíolo. Porém, há grande discordância em relação ao comprimento do peciólulo, pois, enquanto Donkor (1997) estabelece que o comprimento do peciólulo em *K. ivorensis* é sempre inferior a 0,6 mm, Lemmens (2008) cita que o comprimento pode variar de 0,5 a 1,0 mm, ou seja, o mesmo comprimento assinalado por Opuni-Frimpong (2008) para *K. grandifoliola*.

Erros na identificação de espécies de um mesmo gênero, em particular das que apresentam grandes semelhanças, são comuns. A aceroleira foi introduzida no Brasil como sendo a espécie

Malpighia glabra L. Durante mais de 30 anos essa denominação prevaleceu. Somente na década de 1990 elucidou-se que a espécie cultivada no Brasil era a *Malpighia emarginata* D.C. (Alves; Menezes, 1995). A única implicação da identificação da espécie como *M. glabra* foi a publicação de alguns trabalhos técnico-científicos e livros com o nome incorreto da espécie. A planta que os agricultores cultivavam era uma espécie bem adaptada às condições de clima e solo de grande parte do Brasil e cujos frutos tinham boa aceitação no mercado. A maioria deles, talvez, nunca sequer tenha tomado conhecimento do erro de identificação botânica.

O mesmo se pode inferir sobre o erro na identificação da principal espécie de mogno-africano cultivada no Brasil, que foi identificada, em sua introdução, como *K. ivorensis* e que pelo laudo dos taxonomistas do The Royal Botanic Gardens, Kew, T. D. Pennington e M Cheek, emitido em 2015, constituía-se na espécie *K. grandifoliola*. Esse laudo não elucidou completamente a questão, pois, a equipe do Kew Gardens anteriormente tinha identificado como *Khaya nyasica* Baker f. plantas que eram progênies das matrizes existentes na Embrapa Amazônia Oriental. Convém ressaltar que *K. nyasica* é sinônimo de *K. anthotheca* (Dipelet et al., 2019).

A questão só foi totalmente elucidada com a visita, em 2019, Ulrich Gaël Bouka Dipelet, professor e pesquisador de Sistemática Botânica e Biosistemática da Universidade Marien Ngouabi, em Brazzaville, Congo. Examinando meticulosamente as plantas no campo e o material herborizado das três espécies cultivadas na sede da Embrapa Amazônia Oriental, constatou que todos os exemplares identificados como *K. ivorensis*, na verdade, pertenciam à espécie *K. grandifoliola*. O mesmo pesquisador também atestou que as plantas das espécies *K. anthotheca* e *K. senegalensis* estavam corretamente identificadas.

No que concerne as características tecnológicas da madeira das quatro espécies, a diferença mais pronunciada se manifesta na densidade, pois, enquanto *K. ivorensis* apresenta densidade variando entre 420 e 570 kg/m³, a de *K. grandifoliola* é um pouco maior, com registros entre 560 e 770 kg/m³ (Lemmens, 2008; Opuni-Frimpong, 2008). Atente-se para o fato de que o limite mínimo de densidade da segunda espécie é inferior ao limite máximo da densidade da primeira. Convém ressaltar que a quase totalidade das madeiras dessas duas espécies analisadas quanto à densidade foi oriunda de árvores seculares extraídas de florestas nativas. É provável que os limites de densidade, dentro de

cada espécie, sejam ainda maiores, pois, conforme assinala Yeboah et al. (2014), a densidade da madeira de uma espécie, entre outros fatores, também varia com a idade da planta.

O fato de a espécie *K. grandifoliola* ser presentemente menos comercializada que as demais espécies do táxon genérico *Khaya* se deve à exaustão dos estoques naturais dessa madeira, especialmente na Nigéria. Em simples consulta de inventários efetuados nos últimos anos constata-se que a maioria das árvores dessa espécie existentes nas florestas úmidas nigerianas apresenta diâmetro bem menor do que é permitido legalmente para derrubada de árvores nesse país, o que indica que as árvores de maior porte já tinham sido derrubadas.

Características das folhas das espécies de mogno-africano estabelecidas na sede da Embrapa Amazônia Oriental

As características morfométricas das folhas e dos folíolos de três espécies de mogno-africano existentes na sede da Embrapa Amazônia Oriental e identificadas Ulrich Gaël Bouka Dipelet como *K. grandifoliola*, *K. anthotheca* e *K. senegalensis* estão sumariadas na Tabela 1. Para tanto, foram consideradas amostras de 100 folhas e de 100 folíolos para cada espécie, assim como de 100 peciólulos. No caso dos folíolos, utilizou-se de cada folha o folíolo situado à direita do segundo

par a partir da base da raque. Foram consideradas folhas e folíolos completamente maduros e retirados das árvores aproximadamente 3 meses antes da renovação foliar.

O comprimento da raque foi maior na espécie *K. anthotheca*, com valores médio, mínimo e máximo de 44,6, 22,0 e 61,5 cm, respectivamente. O comprimento da raque foi bem maior que o assinalado por Opuni-Frimpong (2008), que verificou comprimento máximo da raque de apenas 20 cm em folhas dessa espécie. Também há certa discordância quanto ao número de pares de folíolos, cujo valor máximo estabelecido por esse autor é de cinco e na matriz existente na Embrapa Amazônia Oriental foram observadas folhas com até oito pares de folíolos (Tabela 1). Em *K. grandifoliola*, o número de pares de folíolo se situou entre 1 e 5, sendo muito raro folhas com apenas um par de folíolos, enquanto as folhas de *K. senegalensis* apresentaram de 2 a 6 pares de folíolos.

Para essas duas espécies, o comprimento da raque, assim como o número de pares de folíolos foram semelhantes ao relatado por Opuni-Frimpong (2008). Por sua vez, observações efetuadas por Lawal et al. (2016) evidenciaram não haver diferenças quanto ao número de pares de folíolos nas espécies *K. ivorensis*, *K. grandifoliola* e *K. senegalensis*. Convém ressaltar também que a literatura sobre *Khaya* cita que, independentemente da espécie, as folhas são paripenadas. Porém, nas amostras analisadas somente em *K. senegalensis* observou-se que 100% das folhas apresentavam-se como paripenadas, enquanto em *K. anthotheca* e *K. grandifoliola* constatou-se que 4 e 10%, respectivamente, das folhas eram imparipenadas (Figura 3).

Tabela 1. Características morfométricas da folha e do folíolo de três espécies de *Khaya* existentes na sede da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA.

Característica		<i>Khaya grandifoliola</i>	<i>Khaya anthotheca</i>	<i>Khaya senegalensis</i>
Comprimento da raque (cm)	Média	24,2 ($\pm 7,5$) ¹	44,6 ($\pm 10,5$)	25,5 ($\pm 6,8$)
	Mínimo	6,5	22,0	6,6
	Máximo	41,9	61,5	40,0
Pares de folíolos (número)	Média	3,7 ($\pm 0,9$)	5,9 ($\pm 1,1$)	4,7 ($\pm 1,1$)
	Mínimo	1	3	2
	Máximo	5	8	6

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Característica		<i>Khaya grandifoliola</i>	<i>Khaya anthotheca</i>	<i>Khaya senegalensis</i>
Comprimento do folíolo (cm)	Média	12,6 ($\pm 2,5$)	13,7 ($\pm 1,7$)	9,2 ($\pm 1,6$)
	Mínimo	6,2	10,2	5,7
	Máximo	20,0	17,2	13,2
Largura do folíolo (cm)	Média	6,3 ($\pm 1,3$)	7,7 ($\pm 1,2$)	4,1 ($\pm 0,8$)
	Mínimo	3,5	3,3	2,6
	Máximo	10,4	10,1	6,2
Comprimento do peciólulo (cm)	Média	1,0 ($\pm 0,2$)	1,7 ($\pm 0,2$)	0,9 ($\pm 0,2$)
	Mínimo	0,5	1,2	0,4
	Máximo	1,3	2,3	1,5
Par de nervuras (número)	Média	11,6 ($\pm 1,8$)	9,7 ($\pm 1,2$)	8,2 ($\pm 1,3$)
	Mínimo	4	7	5
	Máximo	18	12	12

(¹) Valores representam média (\pm desvio padrão), n= 100.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho



Figura 3. Folha paripenada e imparipenada de *Khaya grandifoliola*.

Entre as três espécies consideradas, o comprimento e a largura do folíolo foram maiores em *K. anthotheca*, o que se contrapõe ao relatado na literatura, que sempre mostra maiores valores de comprimento e largura dos folíolos para a espécie *K. grandifoliola*. A propósito, o epíteto específico *grandifoliola* enfatiza essa característica dos folíolos, significando “folíolos grandes” (Tabela 1). Lawal et al. (2016), quando compararam o comprimento do folíolo das espécies *K. ivorensis*, *K. grandifoliola* e *K. senegalensis*, também verificaram que

K. grandifoliola era a espécie cujos folíolos eram mais compridos, vindo, a seguir, *K. ivorensis* e *K. senegalensis*. Porém, os valores obtidos para essa característica nas três espécies consideradas foram bem maiores que os verificados nas plantas existentes na Embrapa Amazônia Oriental.

No que concerne ao comprimento do peciólulo, maior valor médio (1,7 cm) foi observado na espécie *K. anthotheca*, com limites mínimo e máximo de 1,2 e 2,3 cm, respectivamente. Com maior frequência (39%), os peciólulos de *K. anthotheca* apresentaram comprimento entre 1,6 e 1,7 cm (Figura 4). Os valores obtidos para o comprimento do peciólulo para essa espécie são bem maiores que os citados por Opuni-Frimpong (2008), que relata comprimento entre 0,5 e 1,5 cm. Para *K. grandifoliola*, o comprimento do peciólulo se situou entre 0,5 e 1,3 cm, com valor médio de 1,0 cm, valores semelhantes aos relatados por Opuni-Frimpong (2008). Com maior frequência, foram observados peciólulos com comprimento igual ou superior a 1,0 cm (Figura 5), apresentando certa concordância com os limites definido por Lemmens (2008), embora em 27% dos folíolos o comprimento tenha sido superior ao limite máximo definido por esse autor. Resultados ainda mais discordantes foram obtidos por Lawal et al. (2016), que verificaram maior comprimento médio do peciólulo na espécie *K. ivorensis* (1,25 cm), vindo a seguir *K. grandifoliola* com 1,15 cm. Dentre as três espécies, menor comprimento do peciólulo foi observado em *K. senegalensis*, com valor médio

de 0,9 cm (Tabela 1), tendo com maior frequência os peciólulos apresentando comprimento entre 0,8 e 0,9 cm (Figura 6).

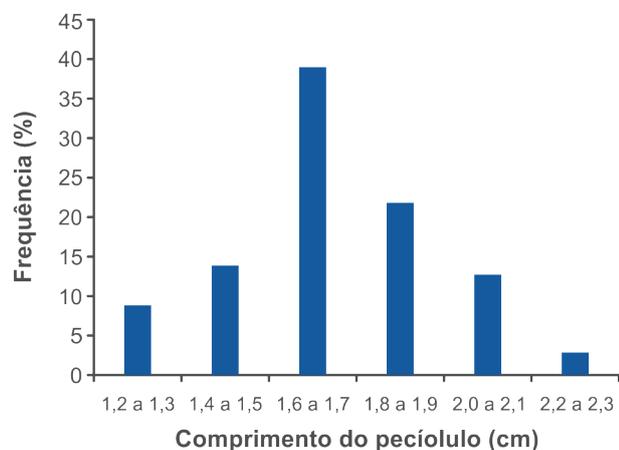


Figura 4. Classes de frequência para o comprimento do peciólulo de *Khaya anthotheca*.

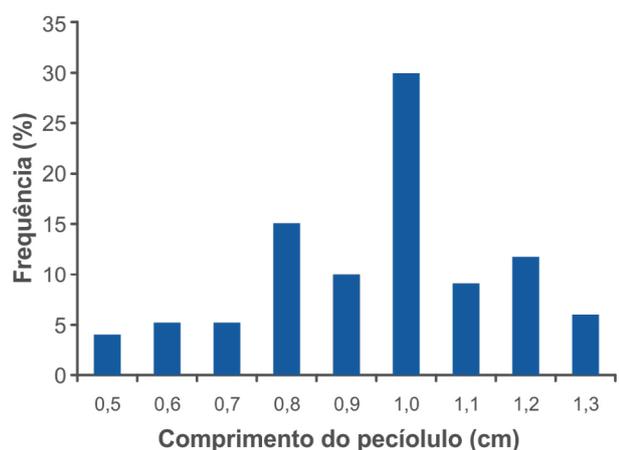


Figura 5. Classes de frequência para o comprimento do peciólulo de *Khaya grandifoliola*.

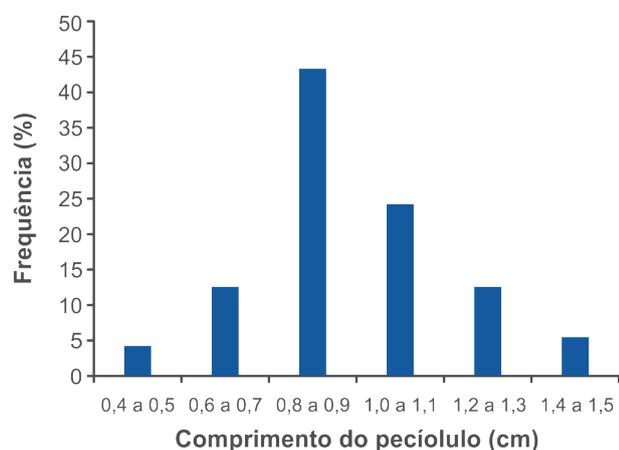


Figura 6. Classes de frequência para o comprimento do peciólulo de *Khaya senegalensis*.

Com relação ao número de pares de nervuras nos folíolos, maior valor foi observado para *K. grandifoliola*, com média de 11,6 e valores mínimo e máximo de 4 a 18. *K. anthotheca* apresentou número médio de pares de nervuras de 9,7, com limites mínimo e máximo de 7 e 12. Em ambos os casos, os resultados são bastante diferentes dos relatados por Lemmens (2008) e Opuni-Frimpong (2008).

Na chave dicotômica para identificação de espécies *Khaya* proposta por Dipelet et al. (2019), se o formato do folíolo é elíptico ou oval-elíptico indica que a espécie é *K. grandifoliola* ou *K. anthotheca*. A discriminação entre essas duas espécies é baseada no tamanho dos folíolos, no número de pares de folíolos, no número de pares de nervuras e na forma do ápice do folíolo. Quando os folíolos são grandes, ou seja, com 10 a 25 cm de comprimento e 5 a 10 cm de largura, com folhas contendo 3 a 5 pares de folíolos, com maior frequência 4 pares, e com os folíolos apresentando 12 a 15 pares de nervuras laterais e ápice arredondado ou apiculado, a espécie pode ser identificada como *K. grandifoliola*. Se as folhas contêm de 2 a 4 pares de folíolos e eventualmente 6, com comprimento de 8 a 15 cm e largura entre 4 e 8 cm, contendo 5 a 9 pares de nervura e com os folíolos apresentando ápice levemente acuminado, a espécie será identificada como *K. anthotheca*. Essas características são insuficientes para discriminar com precisão as duas espécies, pois, observando-se os dados da Tabela 1, constata-se que *K. anthotheca* não só apresentou raques com maior comprimento como também os folíolos foram maiores que os de *K. grandifoliola*, demonstrando provável efeito do ambiente na manifestação dessas características. Também se observou inconsistência entre o número de nervuras dos folíolos.

As espécies *K. ivorensis* e *K. senegalensis* se distinguem das duas anteriormente consideradas por apresentarem folíolos oblongos ou oblongo-elípticos. Para a separação dessas duas espécies na chave dicotômica proposta por Dipelet et al. (2019), há de se considerar o número de pares de folíolos, que na primeira espécie se situa entre 4 e 7 pares, enquanto na segunda se situa entre 3 e 6 pares. Outras características consideradas envolvem o comprimento e a largura dos folíolos e o número de nervuras laterais. Para *K. ivorensis*, o comprimento dos folíolos se situa entre 5 e 14 cm e a largura entre 2 e 6 cm. Cada folíolo contém de 5 a 9 nervuras laterais e são pronunciadamente acuminados. Já em *K. senegalensis*, o número de pares de folíolos é de 3 ou 4, podendo eventualmente conter até 6 pares, comprimento entre 7 e 12 cm e largura entre

2,5 e 6 cm, sendo levemente acuminados. Também, no caso de *K. senegalensis*, há certa inconsistência quando se consideram os resultados apresentados na Tabela 1.

Considerações finais

A epopeia das diferentes espécies de mogno-africano no Brasil, que teve como ponto de partida as quatro matrizes introduzidas pela Embrapa Amazônia Oriental, em 1975, está apenas se iniciando, pois, a área plantada ainda é pequena, principalmente quando se consideram as possibilidades de conquista de parte do mercado mundial de madeira de espécies do táxon genérico *Khaya*. Para que isto ocorra, é necessário que a área cultivada seja aumentada em pelo menos dez vezes, ou seja, atinja, no mínimo, 600 mil hectares, o que é perfeitamente exequível e sem impactos ambientais decorrentes de desmatamento de florestas primárias ou secundárias, pois extensas áreas de pastagens degradadas ou de áreas anteriormente ocupadas por outras culturas que deixaram de ser competitivas por problemas fitossanitários ou por questões econômicas podem perfeitamente ser utilizadas para essa finalidade. No entanto, deve-se atentar que se trata de investimento em longo prazo, haja vista que, não obstante o excelente crescimento das espécies de *Khaya* no Brasil, o tempo estimado para o corte final dessas espécies se situa em torno de 20 anos. É bem provável que, nos próximos 30 anos, haja acentuada escassez de madeira de qualidade nos mercados nacional e internacional, o que se configura como excelente oportunidade para o cultivo das diferentes espécies de mogno-africano no território brasileiro.

Quanto ao erro na identificação botânica da espécie de mogno-africano presentemente mais cultivado no Brasil (*K. grandifoliola*), não acarretará nenhum prejuízo para aqueles que arcaram com o pioneirismo do cultivo do mogno-africano no Brasil. Essa assertiva é consubstanciada pelo fato de que muitos especialistas consideram que, dentro das quatro espécies do gênero, *K. grandifoliola* é a que apresenta madeira que mais se assemelha com a do mogno verdadeiro (*S. macrophylla*). Além disso, apresenta multiplicidade de usos, sendo valorizada na fabricação de móveis finos, pisos, acabamentos interiores, construções leves, instrumentos musicais, utensílios domésticos, esculturas e construção naval, entre outros. Até mesmo os ramos, que normalmente

não têm utilização na indústria madeireira, podem ser utilizados na confecção de objetos decorativos ou como lenha e carvão (Bikiema, 2008; Olarinde; Olusola, 2018).

Diante do exposto, fica evidenciado que todos os plantios de mogno-africano implantados com sementes produzidas na Amazônia brasileira são da espécie *K. grandifoliola* e não da espécie *K. ivorensis*, pois houve erro na identificação inicial da espécie.

Referências

- ALVES, R. E.; MENEZES, J. B. Botânica da aceroleira. In: SÃO JOSÉ, A. R.; ALVES R. E. (ed.). **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, 1995. p. 7-14.
- DANQUAH, J. A.; APPIAH, M.; PAPPINEN, A. Eco-geographic variation in leaf morphology of African mahogany (*Khaya anthotheca* and *Khaya ivorensis*) (Welw.) provenances in Ghana. **European Journal of Scientific Research**, v. 51, n. 1, p. 18-28, 2011.
- DIPELET, U. G. B.; DOUMENGE, C.; LOUMETO, J. J.; FLORENCE, J.; GONMADJE, C.; MCKEY, D. B. Des confusions entre espèces préjudiciables à la gestion durable des essences forestières l'exemple des acajous d'Afrique (*Khaya*, Meliaceae). **Bois et Forêts des Tropiques**, v. 339, p. 17-32, 2019.
- DONKOR, B. N. **Stem wood structure of four Ghanaian *Khaya* species**. 1997. 92 f. Dissertação (Master of Science in Forestry) – Faculty of Forestry, Lakehead University, Thunder Bay.
- FOREST PRODUCT RESEARCH. **A handbook of hardwoods**. London: HMSO, 1956. 243 p.
- HAWTHORNE, W. D. **Ecological profiles of Ghanaian forest trees**. Oxford: University of Oxford, 1995. p. 182-188.
- HAWTHORNE, W. D. **Field guide to the forest trees of Ghana**. Natural Resources Institute, Chatam, Kent. 1990. 278 p.
- LAWAL, A.; ADEKUNLE, V. A. J.; ONOKPISE, O. U. Biosystematics, morphological variability and status of the genus *Khaya* in South West Nigeria. **Applied Tropical Agriculture**, v. 21, n. 1, p. 159-166, 2016.
- LEMMENS, R. H. M. J. *Khaya ivorensis* A.Chev. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (ed.). **Timbers**. Wageningen: Prota Foundation, 2008. p. 333-339. il. (Plant resources of tropical Africa, v. 7, n. 1).
- LUNZ, A. M.; THOMAZINI, M. J. T.; MORAES, M. C. B.; NEVES, E. J. M.; BATISTA, T. F. C.; DEGENHARDT,

J.; SOUSA, L. A. de; OHASHI, O. S. *Hypsipyla grandella* em mogno (*Swietenia macrophylla*): situação atual e perspectivas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 59, p. 45-55, 2009.

MAROIJ, A. *Khaya anthotheca* (Welw.) C.DC. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (ed.). **Timbers**. Wageningen: Prota Foundation, 2008. p. 324-329. il. (Plant resources of tropical Africa, v. 7, n. 1).

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. *Khaya senegalensis*. Saint Louis, 2024a. Disponível em: <https://tropicos.org>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. *Khaya anthoteca*. Saint Louis, 2024b. Disponível em: <https://tropicos.org>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. *Khaya grandifoliola*. Saint Louis, 2024c. Disponível em: <https://tropicos.org>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. *Khaya ivorensis*. Saint Louis, 2024d. Disponível em: <https://tropicos.org>. Acesso em: 12 ago. 2024.

NIKIEMA, A.; PASTENAK, D. *Khaya senegalensis*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (ed.). **Timbers**. Wageningen: Prota Foundation, 2008. p. 339-344. il. (Plant resources of tropical Africa, v. 7, n. 1).

NIKLES, D. G.; REILLY, D. F.; DICKINSON, G. R.; LEE, D. J. African mahogany (*Khaya senegalensis*) plantations in Australia: status, needs and progress. In: AUSTRALIAN FOREST GROWERS CONFERENCE, 1, 2012, Gympie. **Proceedings...** Gympie: Department of agriculture, fisheries and forestry, 2012. p 1-8.

OLARINDE, O.; OLUSOLA, J. A. Socio-economic impacts of charcoal production in Oke-Ogun area of Oyo State, Nigeria. **Tropical Plant Research**, v. 5, n.1, p. 46-52, 2018.

OPUNI-FRIMPONG, E. *Khaya grandifoliola* C.DC. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (ed.). **Timbers**. Wageningen: Prota Foundation, 2008. p. 324-333. il. (Plant resources of tropical Africa, v. 7, n. 1).

REILLY, D. F.; ROBERTSON, R. M. **Evaluation of the wood quality and utilisation potential of plantation grown *Khaya senegalensis* (African Mahogany)**: RIRDC Project DNT32A. Brisbane: The State of Queensland, Department of Primary Industries, Fisheries and Mines, 2005. 93 p. (Information booklet, IB6).

SOUZA, H. L. de. **Hiroshi Okajima**: o samurai da Amazônia. Belém, PA: Folheando, 2022. 142 p.

UNDERWOOD, R.; NIKLES, D. G. The status of the domestication of African mahogany (*Khaya senegalensis*) in Australia. In: **Australian Forestry**, v. 69, n. 1, p. 68-69.

YEBOAH, D.; BURTON, A. J.; STORER, A. J.; OPUNI-FRIMPONG, E. Variation in wood density and carbon content of tropical plantation tree species from Ghana. **New Forest**, v. 45, p. 35-52, 2014.

ZANETTI, R.; ABREU, C. S.; SILVEIRA, S. H. P.; ANDRADE, E. D. First report of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) on african mahogany *Khaya ivorensis*. **Scientia Agricola**, v. 74, n. 6, p. 492-494, 2017.

Parceria

