



2

Usos, importância econômica e perspectivas de mercado

Andressa Ribeiro

Antônio Carlos Ferraz Filho

Edilson Batista de Oliveira

Introdução

As espécies do gênero *Khaya*, conhecidas popularmente como mogno-africano, apresentam diferentes utilidades, desde usos madeireiros a usos não madeireiros (extrativos, cascas, folhas, frutos e sementes). Historicamente, a madeira nativa do mogno-africano é valorizada no mercado devido às suas características tecnológicas e a sua beleza (Lamb, 1963). No século XVIII, com a colonização britânica na Jamaica, essa madeira começou a atrair atenção dos ingleses e se consagrou no mercado madeireiro europeu no ano de 1.850 (Lamb, 1967).

Como o gênero *Khaya* é comercializado há bastante tempo, em seus locais de origem, devido à exploração intensa, indivíduos nativos com grandes dimensões são raros (Arnold, 2004). No Brasil, o cultivo ainda é recente, com os indivíduos mais antigos prestes a completar 40 anos de idade no estado do Pará. Detalhes sobre o histórico do cultivo do mogno-africano no Brasil foi descrito por Ribeiro et al. (2017), por meio de uma ampla revisão bibliográfica.

O comércio da madeira do mogno-africano é consolidado, sendo empregado na indústria moveleira, na construção naval e em sofisticadas construções de interiores (Ward et al., 2008; Opuni-Frimpong et al., 2008). Esse comércio se intensificou significativamente na segunda metade do século XX, devido a fortes demandas e a disponibilidade limitada de mogno-americano (*Swietenia* spp.) (Arnold, 2004).

As espécies de *Khaya*, em seus locais de origem, apresentam também diversos usos etnomedicinais (Zhang et al., 2009), com destaque para o tratamento da malária, devido à presença de uma variedade de limonóides que possuem ação antimalárica. Estudos sobre o potencial antimalárico do extrato da casca do fuste de árvores de *K. anthotheca* (Lee et al., 2008), *K. grandifoliola* (Nurain;

Bewaji, 2017), *K. ivorensis* (Tepongning et al., 2013) e *K. senegalensis* (Adebayo; Kretlli, 2011) foram conduzidos com sucesso em laboratórios, confirmando o uso tradicionalmente realizado pelos povos africanos no combate à doença.

Neste capítulo, serão aprofundados aspectos sobre as quatro espécies de maior interesse no Brasil, com enfoque em seus usos, importância econômica e perspectivas de mercado.

Produtos madeireiros

As características atraentes da madeira de mogno-africano, incluindo sua cor marrom-rosada a escura e suas propriedades físicas de fácil trabalhabilidade, a tornam uma madeira altamente desejada para móveis e carpintaria (Opuni-Frimpong et al., 2008). A madeira de *K. ivorensis* é muito semelhante à madeira de *K. anthotheca* e, conjuntamente à madeira de *K. grandifoliola*, são exportadas em consignações mistas da África Ocidental como “mogno-africano” ou “Acajou d’Afrique” (Maroyi, 2008).

A espécie *K. anthotheca* é conhecida como mogno-branco e sua madeira é empregada popularmente na fabricação de móveis, pisos, painéis e construção de barcos e canoas, sendo muito utilizada no setor moveleiro na região de Ruvuma, Tanzânia (Hines; Eckman, 1993). Possui uma madeira muito valiosa, com grã bonita, sendo usada na fabricação de móveis de alto padrão, incluindo a produção de lâminas e qualquer aplicação em que seja necessária uma madeira de boa qualidade e de peso mediano (Tropical Plant Database, 2019).

A espécie *K. grandifoliola*, conhecida como mogno-da-folha-grande, possui madeira valorizada para carpintaria, marcenaria, móveis e laminação

decorativa. É também adequada para construção leve, piso leve, acabamento interno, construção naval, instrumentos musicais, brinquedos, artesanatos, entalhes, torneados e madeira para celulose. Tradicionalmente, a madeira dessa espécie é também usada para utensílios domésticos e canoas escavadas, além de lenha e produção de carvão vegetal (Opuni-Frimpong, 2008).

A espécie *K. ivorensis*, conhecida como mogno-vermelho, possui usos da madeira nas mais variadas vertentes, desde movelaria, pequenos objetos, lâminas, sendo também comumente utilizada em estruturas de janelas, painéis, escadas e portas. Possui emprego desde em construções leves, como pisos, à construção pesadas como a naval, carrocerias de veículos, dentre outros. Tradicionalmente, a madeira é usada para construção de canoas, sendo também empregada como lenha, madeira para produção de celulose e carvão vegetal (Lemmens, 2008).

No decorrer dos anos, a Associação Brasileira de Produtores de Mogno-Africano (ABPMA) tem centrado esforços para inserir o nome do mogno-africano nos mais diversos usos possíveis da madeira. Para tal, árvores de um plantio no estado do Pará, com 18 anos de idade, foram abatidas e distribuídas para diferentes testes de qualidade e usos potenciais. As toras foram processadas mecanicamente para distribuição das tábuas serradas aos profissionais para geração de produtos de elevado valor agregado (**Figura 1**).

Destaca-se como um nobre uso da madeira de mogno-africano, a arte de lutheria, que utiliza a madeira da espécie para compor partes de instrumentos musicais, como violões, guitarras e contrabaixos, devido às boas características acústicas dessa madeira (Lemmens, 2008). No Brasil, já houve a produção de instrumentos musicais utilizando a madeira de mogno-africano procedente de árvores do Pará, produzidas pela parceria entre a ABPMA, os profissionais da área e alguns músicos (**Figura 2**).



Figura 1. Toras e pranchão serrado de mogno-africano provenientes de um plantio de 18 anos de idade, no estado do Pará, Brasil.



Fotos: Patrícia Alves Fonseca/ABPMA

Figura 2. Guitarra e contrabaixo produzidos pelo luthier Sânzio Brandão (A) e marimbas produzidas pelo músico Leandro César, utilizando madeira oriunda de florestas plantadas de mogno-africano (B).

A ABPMA também trabalhou em parceria com renomados *designers* brasileiros para produção de móveis, utilizando a madeira do mogno-africano, também plantada no estado do Pará. Criações de diferentes peças foram feitas e muitas destas foram agraciadas com prêmios na categoria de uso de madeiras alternativas, recebendo destaque em mídias específicas (**Figura 3**).

O aproveitamento das árvores cortadas no estado do Pará se deu em diferentes vertentes do ramo moveleiro. Trabalhos belíssimos foram feitos utilizando raízes esculpidas de árvores de mogno-africano (**Figura 4**).

Lâminas de toras de mogno-africano também foram produzidas no intuito de verificar o seu potencial na produção de móveis laminados. O resultado foi muito positivo e atestado pelo trabalho dos designers Juliana Vasconcellos e Matheus Barreto (**Figura 5**).



Figura 3. Aparador de mogno-africano produzido pelo designer Paulo Alves (A) e banco “Apicaba” produzido pelo designer Maurício Azeredo (B).

Foto: Patrícia Alves Fonseca/ABPMA



Figura 4. Poltrona produzida pelo designer Hugo França utilizando raízes esculpidas de árvores de mogno-africano.

Fotos: Patrícia Alves Fonseca/ABPMA

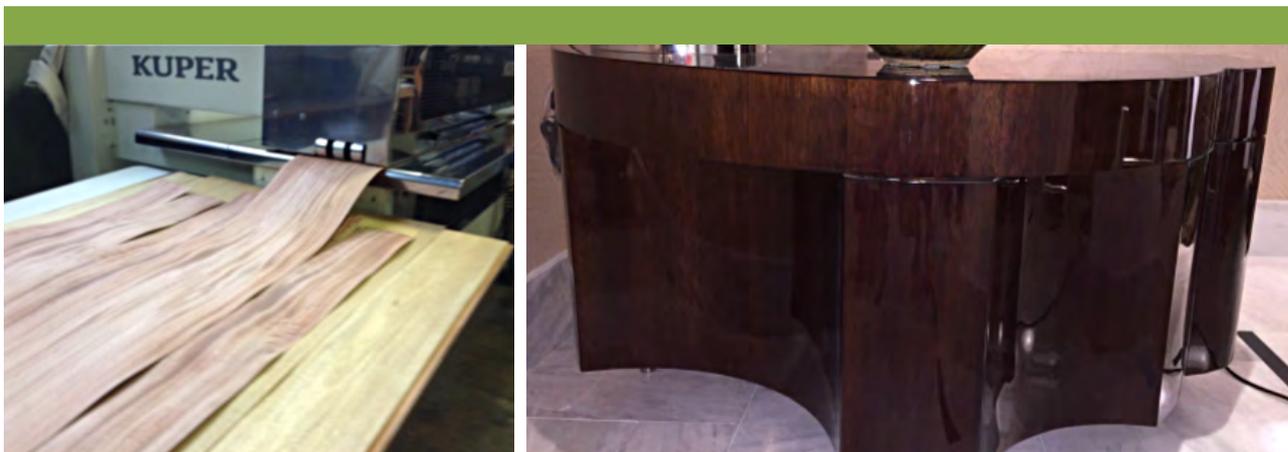


Figura 5. Processo de laminação de toras e escrivaninha produzida com lâminas de mogno-africano pelos designers Juliana Vasconcellos e Matheus Barreto.

Alguns plantios de mogno-africano no Brasil já foram submetidos a desbaste. Na **Figura 6** são ilustradas as toras do primeiro desbaste de um povoamento localizado no estado de Minas Gerais, com 11,50 anos de idade e com diâmetro médio das toras de 30,00 cm.

Foto: Joerberth Petkov



Figura 6. Toras provenientes do primeiro desbaste de um plantio comercial de mogno-africano com 11,50 anos, colhidas no estado de Minas Gerais.

Alguns produtos provenientes de madeiras de desbaste já estão sendo inseridos no mercado, como é o caso dos painéis, mesas e bancos fabricados pela Empresa *Khaya Woods*. Na **Figura 7** é ilustrado desde o processamento da madeira até o produto madeireiro final, procedente das árvores de um plantio da referida empresa, localizada em Minas Gerais, a partir de desbaste realizado aos nove anos de idade.



Fotos: Raphael Valle Cruz

Figura 7. Toras cortadas e serradas de mogno-africano, provenientes de árvores desbastadas aos nove anos de idade, secas em estufa e usadas na produção de bancos, painéis e mesas.

Destaca-se o esforço de vários produtores florestais e da ABPMA para inserção, valorização e comercialização da madeira ainda jovem, ou seja, procedente de desbaste, para produção de pequenos objetos de madeira, como cabos de talheres, tábuas de cozinha, jóias, bem como objetos de decoração. Esse espaço vem sendo conquistado, por exemplo, em linhas consagradas da empresa Tramontina.

Em relação à importância econômica, Arnold (2004) relatou que no comércio internacional madeireiro, o nome mogno-africano geralmente inclui várias espécies do gênero *Khaya* e, mesmo que as características das madeiras variem um pouco, particularmente na densidade e na tonalidade da madeira, todas são consagradas no mercado. A espécie tradicionalmente comercializada é *K. ivorensis*, proveniente das florestas naturais da República do Gana. Porém, a madeira de *K. anthotheca* e *K. grandifoliola* também são prontamente aceitas no mercado. Embora a madeira de *K. senegalensis* tenha sido comercializada no passado, principalmente, nos mercados locais da África Ocidental, atualmente é exportada mais amplamente, devido à diminuição da disponibilidade de madeira nativa de outras espécies de *Khaya* (Arnold, 2004).

Os valores comerciais disponíveis no mercado internacional são referentes à madeira proveniente de florestas tropicais naturais da África, em especial da República do Gana. Assim, os preços de mercado da madeira oriunda de plantios ainda são especulativos (Ribeiro et al., 2017). Há um único registro publicado no ano de 2012 pela International Tropical Timber Organization (ITTO, 2012), relacionado ao comércio de madeira serrada de *Khaya* spp. em plantios no Panamá, informando o valor médio de US\$ 267,00 por metro cúbico.

A **Figura 8** foi construída utilizando os valores de exportação de madeira serrada de *K. ivorensis* proveniente de florestas nativas da República do Gana, disponibilizados pela ITTO nos relatórios de mercado de madeira tropical (primeira quinzena mensal), numa série histórica de cinco anos, desde abril de 2013 a abril de 2018.

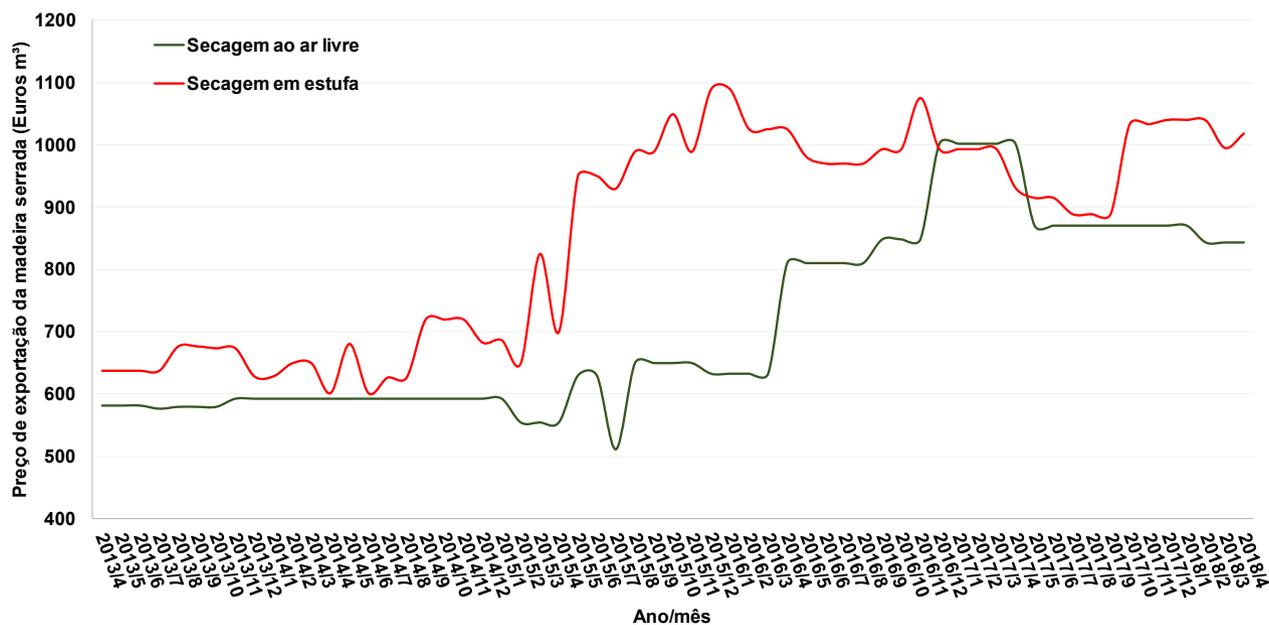


Figura 8. Valores de venda da madeira nativa de *Khaya ivorensis* serrada, seca ao ar livre ou seca em estufa, entre abril de 2013 e abril de 2018.

Fonte: Elaborado pelos autores utilizando dados disponíveis no site da ITTO (ITTO, 2019).

Em relação ao uso da madeira de *K. senegalensis*, a mesma possui empregos semelhantes aos citados para *K. ivorensis*. De acordo com França et al. (2015), essas duas espécies de mogno-africano apresentaram propriedades organolépticas semelhantes. Porém, a madeira de *K. ivorensis* possui massa específica básica baixa ($0,49 \text{ g cm}^{-3}$) e a madeira de *K. senegalensis* possui massa específica básica média ($0,59 \text{ g cm}^{-3}$), sendo então a primeira indicada para construção leve e molduras, acabamentos e divisórias, móveis de utilidade e compensado, e a segunda para produção de assoalho, construção leve e embarcações. Outras informações sobre as propriedades tecnológicas da madeira dessas espécies são apresentadas em capítulo específico desta publicação.

Segundo Nikiema e Pasternak (2008), a madeira de *K. senegalensis*, conhecida como mogno de zonas secas, é utilizada para carpintaria, marcenaria, móveis, construção naval e lâminas decorativas. É também adequada para

construção, pavimentação, acabamento interno, carrocerias de veículos, brinquedos, fabricação de dormentes, peças torneadas e madeira para celulose. Tradicionalmente, na África, a madeira é usada na produção de canoas esculpidas no próprio tronco da árvore, além de empregos em utensílios domésticos e também na fabricação de tambores.

Produtos não madeireiros

No que tange ao uso não madeireiro do gênero *Khaya* no País, este ainda é pouco explorado, visto a recente introdução dessas espécies e o intuito principal ser voltado à produção madeireira. Porém, destaca-se o seu emprego em sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF), com o cultivo do mogno-africano associado à criação de gado e cultivo do café. O uso do componente arbóreo nesses sistemas consiste em alternativa de diversificação de renda ao produtor rural e, também, na geração de serviços ambientais (produtos não madeireiros) como o sombreamento de animais e a consequente regulação térmica, dentre outros serviços (**Figura 9**).

O uso das espécies do gênero *Khaya* em sistemas de integração é comum em diferentes partes do mundo, tal como na Ásia (Arnold, 2004), Austrália (Lamb; Borschmann, 1998), África (Lemmens, 2008; Neba, 2009), Cuba (Pérez, 2014) e Brasil (Castro et al., 2008). Assim, ações de pesquisa científica são fundamentais para verificar o potencial econômico dessas espécies nos sistemas de integração em diferentes arranjos e em variadas condições ambientais.

Um uso não madeireiro bastante tradicional nos locais de origem é a utilização da casca das espécies de *Khaya* em aplicações medicinais. As cascas das espécies de *Khaya* possuem sabor amargo e são amplamente utilizadas na medicina tradicional, sendo a extração da casca feita em diferentes posições do tronco, conforme ilustrado na **Figura 10**.

Vale ressaltar o trabalho de Gaoue e Ticktin (2008), que avaliaram os impactos da colheita combinada de casca e folhagem de árvores de *K. senegalensis* em Benin, em relação ao desempenho reprodutivo, incluindo o número e tamanho dos frutos e sementes produzidos, e o tempo, frequência e probabilidade de reprodução das mesmas. A exploração intensiva de produtos florestais não madeiráveis pode provocar forte declínio na população de uma espécie em florestas naturais. Estudos como esse são básicos para a elaboração de planos de conservação e manejo para as espécies nestas condições.

Lemmens (2008), Nikiema e Pasternak (2008) e Abdel-Wareth et al. (2014) destacaram o uso medicinal de folhas, cascas e raízes de *Khaya*, tanto na medicina humana como veterinária. As raízes e/ou cascas são também usadas como ingredientes componentes dos venenos aplicados nas ponteiros das flechas das tribos africanas (Nikiema; Pasternak, 2008). A casca é também usada para tingimento de tecidos, conferindo uma coloração castanha (Nikiema; Pasternak, 2008). A folhagem é empregada para nutrição animal nas zonas áridas dos locais de origem. Porém, possui baixa qualidade nutricional, sendo utilizada apenas ao final da estação seca, quando não há forragem de melhor qualidade disponível ou, então, misturada a outro alimento (Nikiema; Pasternak, 2008).

As sementes de *K. senegalensis* produzem um óleo conhecido como “mayin daci”, contido em uma concentração de 50,00% a 70,00% da massa dos grãos. Tal óleo é empregado na alimentação, na fabricação de cosméticos e em produtos farmacêuticos na África Ocidental (Aviara et al., 2014). As sementes de *K. ivorensis* são também usadas na produção de sabão (Lemmens, 2008).

Foto: Renato Collares

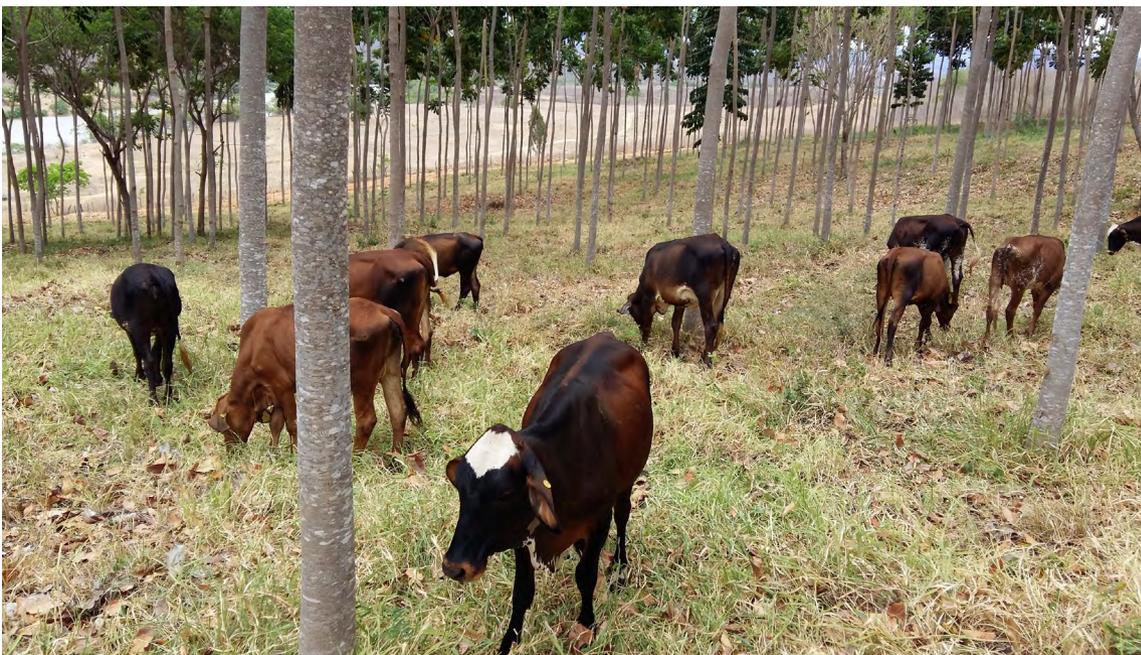


Foto: Andressa Ribeiro



Figura 9. Integração pecuária e floresta, com mogno-africano (acima) e integração café e mogno-africano (abaixo), ambas no estado de Minas Gerais.



Figura 10. Casca de *Khaya ivorensis* removida para usos medicinais na República de Gana.

No que tange a usos não madeireiros no campo industrial, Taiwo e Ogunbodede (1995) avaliaram diferentes espécies africanas para produção de adesivo, a partir dos taninos encontrados na casca. Constatou-se que a casca de *K. ivorensis* contém 27,00% de taninos extraíveis, podendo substituir o fenol utilizado na produção dos adesivos sintéticos. Adedeji et al. (2018), ao avaliarem a composição química e a atividade termítica dos extrativos da madeira de *K. ivorensis*, concluíram que a espécie é rica em extrativos e que os extrativos da casca do caule estão entre os materiais mais abundantes, acessíveis e utilizados na Nigéria. Tais extrativos são de considerável interesse para a proteção da madeira devido às suas propriedades pesticidas, sendo que a casca de *K. ivorensis* tem potencial como agente natural para controle de cupins.

A cinza da madeira de *K. senegalensis* é utilizada para prevenir o ataque de insetos. Esse aspecto demonstra o uso potencial dessa espécie como agente natural contra pragas (Arnold, 2004).

O plantio dessas espécies na arborização urbana e em estradas é comumente feito nos países de origem, mas também já se encontra em expansão em países tropicais de outros continentes (Arnold, 2004; Pretzsch et al., 2015). Vale ressaltar a importância etnobotânica das árvores do gênero *Khaya*, pois, em muitas regiões, são consideradas árvores mágicas e usadas em rituais religiosos (Nikiema; Pasternak, 2008).

Perspectivas de mercado

As florestas plantadas se desenvolveram dinamicamente nas últimas décadas, com destaque para o Brasil quanto ao avanço em pesquisa, tecnologia e inovação na silvicultura e no melhoramento de espécies exóticas, em especial, eucalipto e pinus. Morland et al. (2018), utilizando dados da Food Agricultural

Organization (FAO), afirmaram que desde 1990, a área de florestas plantadas aumentou cerca de 64,00%, enquanto a área florestal global diminuiu cerca de 3,00% e, durante o mesmo período (1990 a 2017), a demanda global por madeira em tora para diferentes fins industriais aumentou 37,00%. Tais dados elucidam a extrema importância dos plantios para atendimento às demandas do mercado por produtos florestais.

No Brasil, os primeiros plantios de mogno-africano foram instalados na Região Norte. Entretanto, a crescente demanda por madeira tropical de procedência idônea e responsável está direcionando novos investimentos em plantios, em todo o País, aquecendo o mercado florestal entorno das novas espécies potenciais. Diversos plantios de *Khaya* spp. foram também feitos na Austrália, Ásia, África e América tropical. Em 2018, no Brasil, foi estimada uma área plantada superior a 37 mil ha com mogno-africano.

A expectativa é que essa área aumente, em especial, com investimento de capital estrangeiro na atividade e com maior interesse dos produtores rurais na diversificação da produção, destacando o maior uso das árvores nos sistemas de integração. Assim, a estimativa da inserção do mogno-africano de origem brasileira no mercado madeireiro já é visto como alvo de sucesso. Ribeiro et al. (2018) apontaram a viabilidade financeira na condução de um plantio de mogno-africano sob diferentes perspectivas de manejo florestal, mostrando que a probabilidade de insucesso do investimento é praticamente zero. Por meio deste trabalho, foi observado que o mogno-africano é uma boa opção, desde que bem planejado e conduzido com o devido cuidado, para investimento florestal, uma vez que possui altos valores de taxa interna de retorno (14,00% a 25,00%) e superiores à maioria daquelas disponíveis no mercado.

Vale destacar o importante papel que as associações exercem na comercialização da madeira plantada no Brasil. Pois, além da função de congregar produtores e estimular a troca de experiências, elas auxiliam na propaganda de

todo o ciclo produtivo sustentável da floresta, com intuito de garantir a oferta de material em quantidade e em qualidade para atendimento às demandas de mercado, fortalecendo o produtor individual no processo de negociação, na venda e na visibilidade da madeira.

Por se tratar de madeira nobre, com comércio global estabelecido há séculos, e por serem espécies classificadas, segundo “The IUCN Red List of Threatened Species”, como vulneráveis à extinção em seus locais de origem, a viabilidade dos plantios das espécies de *Khaya* em países tropicais, para atender o mercado consumidor, é alta e de extrema importância para conservação de árvores nativas. No relatório quinzenal de maio de 2015 (ITTO, 2015), foi documentado que o mercado de mogno-africano já movimentava R\$ 500 milhões por ano, no Brasil.

Uma breve síntese sobre o mercado dos produtos madeireiros, adaptada da International Tropical Timber Organization na publicação “Revisão e avaliação bienal da situação madeira mundial 2015-2016”, é apresentada na **Tabela 1**. Ribeiro et al. (2017) forneceram mais informações sobre a balança comercial relacionada ao gênero *Khaya*, utilizando dados de 2006 a 2010.

Consideração final

A perspectiva de mercado é positiva e se baseia na crescente demanda por produtos oriundos da madeira de *Khaya* spp. em escala mundial. Em vista de aliviar a pressão na extração da madeira em locais naturais de origem, o plantio florestal é uma alternativa presente e que ganha espaço em diferentes locais do mundo.

Tabela 1. Quantidade e valores de diferentes produtos de mogno-africano (*Khaya* spp.) importados e exportados por diferentes países, adaptado de ITTO (2016).

País	Produto	Ano	Importação		Exportação	
			Volume (1.000 m ³)	Preço (US\$/m ³)	Volume (1.000 m ³)	Preço (US\$/m ³)
França	Toras (<i>Khaya</i> spp.)	2013	18,90	435,88	0,20	688,99
		2014	15,60	517,07	0,50	745,84
		2015	21,00	455,18	1,60	608,41
	Madeira laminada (<i>Khaya</i> spp.)	2013	65,70	1.032,04	0,20	3.774,41
		2014	61,70	1.044,10	0,10	7.676,48
		2015	70,60	842,05	0,40	3.865,04
Coréia do Sul	Toras (<i>Khaya</i> spp.)	2013	0,60	673,78	-	-
		2014	0,30	758,31	-	-
		2015	0,80	669,32	-	-
	Madeira serrada (<i>Khaya</i> spp.)	2013	0,90	660,06	0,00	1.100,00
		2014	0,50	474,33	-	-
		2015	1,20	282,34	-	-
Nova Zelândia	Toras (<i>Khaya</i> spp.)	2014	0,00	1.384,24	-	-
		2015	0,10	1.377,95	-	-
	Madeira laminada (<i>Khaya</i> spp.)	2014	0,00	4.545,99	0,00	2.116,14
		2015	0,00	9.103,19	0,00	1.161,65
	2015	0,30	841,37	-	-	
Malta	Toras (<i>Khaya</i> spp.)	2014	0,00	1.486,24	-	-
		2015	0,10	1.016,13	-	-
Mali	Madeira serrada (<i>K. senegalensis</i>)	2013	0,00	1.765,00	-	-
		2014	0,00	601,43	-	-
		2015	0,10	369,44	-	-
Estônia	Madeira laminada (<i>Khaya</i> spp.)	2013	0,00	4.269,94	0,00	2.383,93
		2014	0,00	3.565,94	0,00	1.966,79
		2015	0,00	10.191,53	0,20	1.991,81
	Painéis (<i>Khaya</i> spp.)	2014	0,20	1.539,04	0,00	2.003,58
		2015	0,10	1.380,94	0,10	841,82
	Letônia	Painéis (<i>Khaya</i> spp.)	2014	0,50	1.006,80	0,00
2015			0,10	1.083,68	0,00	183,60
República do Congo	Madeira serrada (<i>K. anthotheca</i>)	2013	-	-	2,00	189,13
		2014	-	-	4,00	193,00
		2015	-	-	5,00	186,44
República do Gana	Madeira serrada (<i>K. ivorensis</i>)	2013	-	-	8,30	898,54
		2014	-	-	7,40	496,06
		2015	-	-	7,90	1.007,71
	Madeira laminada (<i>K. ivorensis</i>)	2013	-	-	1,70	1.531,65
		2014	-	-	1,70	1.236,17
		2015	-	-	2,10	1.364,36
	Painéis (<i>K. ivorensis</i>)	2013	-	-	5,70	453,95
		2014	-	-	5,90	247,09
		2015	-	-	0,60	329,45
Holanda	Toras (<i>Khaya</i> spp.)	2013	0,70	766,41	-	-
Chipre	Painéis (<i>Khaya</i> spp.)	2013	0,40	811,01	-	-
República Tcheca	Toras (<i>Khaya</i> spp.)	2014	0,70	687,71	-	-

Referências

ABDEL-WARETH, A. A. A.; HAMMAD, S.; AHMED, H. Effects of *Khaya senegalensis* leaves on performance, carcass traits, hematological and biochemical parameters in rabbits. **EXCLI Journal**, v. 13, p. 502–512, 2014.

ADEBAYO, J. O.; KRETTLI, A. U. Potential antimalarials from Nigerian plants: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, p. 289-302, 2011. DOI: 10.1016/j.jep.2010.11.024.

ADEDEJI, G. A.; OGUNSANWO, O. Y.; EGUAKUN, F. S.; ELUFIOYE, T. O. Chemical composition and termiticidal activity of *Khaya ivorensis* stem bark extracts on woods. **Maderas-Ciencia y Tecnología**, n. 20, v. 3, p. 315-324, 2018. DOI: 10.4067/S0718-221X2018005003201.

ARNOLD, R. J. *Khaya senegalensis*: current use from its natural range and its potential in Sri Lanka and elsewhere in Asia. In: PROSPECTS for high-value hardwood timber plantations in the 'dry' tropics of northern Australia, Mareeba, Queensland, 2004. **Proceedings...** Queensland: Private Forestry North Queensland Association Inc, 2004. CD-ROM.

AVIARA, N. A.; LAWAL, A. A.; MSHELIA, H. M.; MUSA, D. Effect of moisture content on some engineering properties of mahogany (*Khaya senegalensis*) seed and kernel. **Research in Agricultural Engineering**, v. 60, p. 30-36, 2014.

CASTRO, A. C.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; SANTOS, N. F. A.; MONTEIRO, E. M. M.; AVIZ, M. A. B.; GARCIA, A. R. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, n. 38 v. 8, p. 2.395-2.402, 2008. DOI: 10.1590/S0103-84782008000800050.

FRANÇA, T. S. F. A.; ARANTES, M. D. C.; PAES, J. B.; VIDAURRE, G. B.; OLIVEIRA, J. T. S.; BARAÚNA, E. E. P. Características anatômicas e propriedades físico-mecânicas das madeiras de duas espécies de mogno-africano. **Cerne**, v. 21, n. 4, p. 633-640, 2015. DOI: 10.1590/01047760201521041877.

GAOUE O. G.; TICKTIN, T. Impacts of bark and foliage harvest on *Khaya senegalensis* (Meliaceae) reproductive performance in Benin. **Journal of Applied Ecology**, v. 5, p. 34-40, 2008. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2007.01381.x.

HINES, D. A.; ECKMAN, K. **Indigenous multipurpose trees of Tanzania**: uses and economic benefits for people. Rome: FAO, 1993. 276 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/x5327e/x5327e.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

ITTO. International Tropical Timber Organization. **Annual review and assessment of the world timber situation 2012**. Disponível em: <http://www.itto.int/annual_review/>. Acesso em 21 abr. 2019.

ITTO. International Tropical Timber Organization. **Biennial review and assessment of the world timber situation 2015-2016**. Disponível em: <http://www.itto.int/mis_detail/id=4393>. Acesso em: 21 abr. 2019.

ITTO. International Tropical Timber Organization. **Market information service**. Disponível em: <http://www.itto.int/market_information_service>. Acesso em 21 abr. 2019.

ITTO. International Tropical Timber Organization. **Tropical timber market report (1-15 May 2015)**. Disponível em: <http://www.itto.int/mis_back_issues/>. Acesso em: 21 abr. 2019.

LAMB, D.; BORSCHMANN, G. **Agroforestry with high value trees**. Canberra: Rural Industries Research and Development Corporation. 1998. 59 p.

LAMB, F. B. “Mahogany”: a name in controversy. **American Speech**, v. 42, n. 3, p. 219-226, 1967.

LAMB, F. B. On further defining mahogany. **Economic Botany**, v. 17, n. 3, p. 217-232, 1963.

LEE, S. E.; KIM, M. R.; KIM, J. H.; TAKEOKA, G. R.; KIM, T. W.; PARK, B. S. Antimalarial activity of anthothocol derived from *Khaya anthotheca* (Meliaceae). **Phytomedicine**, v. 15, n. 6-7, p. 533-535, 2008. DOI: 10.1016/j.phymed.2007.08.001.

LEMMENS, R. H. M. J. *Khaya ivorensis*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of tropical Africa**. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_ivorensis_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_ivorensis_(PROTA))>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MAROYI, A. *Khaya anthotheca*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa**. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_anthotheca_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_anthotheca_(PROTA))>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MORLAND, C.; SCHIER, F.; JANZEN, N.; WEIMAR, H. Supply and demand functions for global wood markets: specification and plausibility testing of econometric models within the global forest sector. **Forest Policy and Economics**, v. 92, p.92-105, 2018. DOI: 10.1016/j.forpol.2018.04.003.

NEBA, N. E. Management of woody plants in indigenous land use systems of the Sahel: Example of north Cameroon. **International NGO Journal**, v. 4, n. 11, p. 480-490, 2009.

NIKIEMA, A.; PASTENAK, D. *Khaya senegalensis*. In: LOUPPE, D.; OTENGAMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa**. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_senegalensis_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_senegalensis_(PROTA))>. Acesso em: 24 abr. 2019.

NIKLES, D. G.; BEVEGE, D. I.; DICKINSON, G. R.; GRIFFITHS, D. F.; REILLY, D. F.; LEE, D. J. Developing African mahogany (*Khaya senegalensis*) germplasm and its management for a sustainable forest plantation industry in northern Australia: progress and needs. **Australian Forestry**, v. 71, n. 1, p. 33-47, 2008. DOI: 10.1080/00049158.2008.10676269.

NURAIN, I. O.; BEWAJI, C. O. Effects of aqueous bark extracts of *Khaya grandifoliola* and *Enantia chlorantha* on some biochemical parameters in swiss mice. **Iranian Journal of Toxicology**, v. 11, n. 5, p. 13-21, 2017. DOI: 10.29252/arakmu.11.5.13.

OPUNI-FRIMPONG, E.; KARNOSKY, D. F.; STORER, A. J.; COBBINAH, J. R. Silvicultural systems for plantation mahogany in Africa: influences of canopy shade on tree growth and pest damage. **Forest Ecology and Management**, v. 255, p. 328-333, 2008. DOI: 10.1016/j.foreco.2007.09.078

OPUNI-FRIMPONG, E. *Khaya grandifoliola*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa**. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_grandifoliola_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_grandifoliola_(PROTA))>. Acesso em: 21 abr. 2019.

PÉREZ, M. R. Agroforestry: a viable alternative for sustainable agricultural production. **Scientia Agriculturae**, v. 5, n. 1, p. 32-39, 2014.

PRETZSCH, H.; BIBER, P.; UHL, E.; DAHLHAUSEN, J.; CALDENTY, T. R. J.; KOIKE, T.; CON, T. V.; CHAVANNE, A.; SEIFERT, T.; TOITF, B. D.; FARNDEN, C.; PAULEIT, S. Crown size and growing space requirement of common tree species in urban centres, parks, and forests. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 14, p. 466-479, 2015. DOI: 10.1016/j.ufug.2015.04.006.

RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A. C.; SCOLFORO, J. R. S. O cultivo do mogno-africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil. **Floresta e Ambiente**, n. 24, p. 1-11, 2017. DOI: 10.1590/2179-8087.076814.

RIBEIRO, A.; SILVA, C. S. J.; FERRAZ FILHO, A. C.; SCOLFORO, J. R. S. Financial and risk analysis of African mahogany plantations in Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 2, p. 148-158, 2018. DOI: 10.1590/1413-70542018422026717.

TAIWO, E. A.; OGUNBODEDE, R. A. Production of tannin adhesives from bark of Nigerian trees. **Wood Science and Technology**, v. 29, n. 2, p. 103-108, 1995. DOI: 10.1007/BF00229339.

TEPONGNING, R. S.; YERBANGA, S. R.; DORI, G. U.; LUCANTONI, L.; LUPIDI, G.; HABLUETZEL, A. In vivo efficacy and toxicity studies on *Erythrina senegalensis* and *Khaya ivorensis* used as herbal remedies for malaria prevention in Cameroon. **European Journal of Medicinal Plants**, v. 3, n. 3, p. 454-464, 2013.

TROPICAL PLANT DATABASE. *Khaya anthotheca*. Disponível em: <tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Khaya+anthotheca>. Acesso em: 21 abr. 2019.

ZHANG, B.; YANG, S. P.; YIN, S.; ZHANG, C. R.; WU, Y.; YUE, J. M. Limonoids from *Khaya ivorensis*. **Phytochemistry**, v. 70, p. 1305-1308, 2009. DOI: 10.1016/j.phytochem.2009.07.016.

WARD, S.; BOSHIER, D.; GROGAN, J. Special issue: sustainable management of high-value timber species of the Meliaceae. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 2, p. 265-364, 2008.