

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Engenharia Florestal

**CARACTERIZAÇÃO SILVICULTURAL DE UM POVOAMENTO DE
MOGNO AFRICANO (*Khaya spp.*) NO CERRADO**

Waldilene Rodrigues Ferreira Santana

WALDILENE RODRIGUES FERREIRA SANTANA

CARACTERIZAÇÃO SILVICULTURAL DE UM POVOAMENTO DE MOGNO
AFRICANO (*Khaya spp.*) NO CERRADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte do requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Silva de Oliveira

Montes Claros - MG
Novembro - 2019

Waldilene Rodrigues Ferreira Santana

**CARACTERIZAÇÃO SILVICULTURAL DE UM POVOAMENTO DE MOGNO
AFRICANO (*Khaya spp.*) NO CERRADO**

Aprovado pela banca examinadora constituída por

Professora Letícia Renata de Carvalho - ICA/UFMG

Professora Nilza de Lima Pereira Sales - ICA/UFMG



Professor Leandro Silva de Oliveira - ICA/UFMG

Montes Claros, 29 de Novembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e Nossa Senhora Aparecida por me concederem saúde e força, iluminando e protegendo para que eu pudesse enfrentar os desafios da vida.

A minha família, meu pai Herculano e minha mãe Maria Inêz que com muito amor me incentivaram a conquistar os meus objetivos, aos meus irmãos Wanderley e Waldiney que influenciaram no meu gosto musical e que mesmo com raiva na infância me ensinavam o dever de casa, sei que mesmo distante estão torcendo por mim. Aos meus sobrinhos Carlos Henrique, Emmilly, Jenniffer e Miguel e a minha querida avó Antônia pelas orações.

Ao meu querido esposo Wallisson por toda paciência, amor e compreensão durante toda esta etapa.

A família Santana (José Maria, Eunice e Halany) por terem me acolhido e por me incentivarem a todo instante.

As minhas amigas Gabi, Bea, Manu, Iandra e Sthefany que foram minhas companheiras desde o início, tornando essa etapa mais leve e engraçada.

Ao meu orientador, Leandro Silva de Oliveira pela compreensão e por ter me dado todo estímulo e oportunidade de realizar este trabalho.

Ao professor Stanley Schettino por toda ajuda, por me escutar e me aconselhar nos momentos necessários.

A professora Leidivan Frazão pelo incentivo e por todos os ensinamentos obtidos no grupo de estudos em iLPF.

A todos os meus professores do Curso de Engenharia Florestal por abrirem meus horizontes e ao Instituto de Ciências Agrárias que me deu todo o suporte para realizar minha graduação.

A todos os amigos que conquistei através da Universidade e a todos que me acompanharam do início ao fim desta jornada.

Gratidão!!!

RESUMO

A crescente demanda por madeira nobre levou ao esgotamento dos recursos madeireiros nativos, impulsionando a procura por espécies exóticas. O mogno africano surgiu como uma espécie em potencial para exploração, uma vez que sua madeira possui características tecnológicas que a torna valorizada, além de ser resistente à broca das meliáceas que atinge o mogno brasileiro, a *Hypsipyla grandella*. No entanto, a expansão da atividade silvicultural do mogno africano ainda é recente e as informações silviculturais dos plantios ainda são escassos. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar silviculturalmente um povoamento de mogno africano (*Khaya* spp.) com 10 anos de idade, no Cerrado de Minas Gerais. Para tanto, procedeu-se a avaliação das árvores quanto ao seu crescimento em diâmetro (DAP) a 1,30 m e altura (Ht). Ademais, análises qualitativas das árvores foram realizadas, classificando-as em relação à sua forma do tronco (FT) e severidade ao cancro (SC). O crescimento médio em DAP e Ht das árvores de mogno africano foram $16,68 \pm 2,35$ m e de $18,80 \pm 3,44$ cm, respectivamente. As árvores apresentaram fuste com baixa tortuosidade ($1,33 \pm 0,66$). A incidência de cancro no fuste das árvores também foi baixa ($1,20 \pm 0,54$). Os resultados demonstram que as árvores apresentam crescimento e características qualitativas similares àquelas observadas para plantios em outras regiões do país. Portanto, os resultados encontrados reforçam que o plantio de mogno africano é promissor para o Cerrado, incluindo a região norte de Minas. A adaptabilidade do mogno africano às condições edafoclimáticas da região é indicativo para obtenção de plantios homogêneos e com produção de madeira de qualidade.

Palavras-chave: Adaptabilidade; Cerrado; Crescimento; Qualidade da madeira.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Regiões de distribuição natural das espécies do gênero <i>Khaya</i> no continente africano.....	11
---	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Descrição da escala de notas das variáveis qualitativas da severidade do cancro (SC) e forma do tronco (FT), das árvores de *Khaya spp.*, com 10 anos de idade, plantadas no Cerrado, região central de Minas Gerais.....24
- Tabela 2: Valores médios do crescimento em altura (Ht), diâmetro a altura do peito (DAP), forma do tronco (FT) e severidade ao cancro (SC) das árvores de mogno africano (*Khaya spp*) em um plantio com 10 anos de idade, no Cerrado, região central de Minas Gerais.....25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAP - Circunferência a altura do peito

CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção

DAP - Diâmetro a altura do peito

FT - Forma do tronco

Ht - Altura total

K. - *Khaya*

MG - Minas Gerais

NPK - Nitrogênio, Fósforo e Potássio

SC - Severidade do cancro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 O gênero <i>Khaya</i>	10
2.2 Silvicultura do mogno africano.....	15
2.3 Pragas e doenças do mogno.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Localização e caracterização da área experimental	22
3.2 Preparo do solo e plantio do povoamento de <i>Khaya</i> spp.....	23
3.3 Amostragem de campo	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	28
6. BIBLIOGRAFIA	

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a segunda maior área de florestas do mundo, sendo o setor de árvores plantadas responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais e também, um dos segmentos com maior potencial de contribuição para a construção de uma economia verde (IBÁ, 2019). Esse destaque decorre do fato de que a demanda por madeira cresce exponencialmente e devido à intensa exploração de florestas nativas houve o esgotamento de recursos madeireiros nativos. Nesse sentido, há necessidade de buscar novas alternativas, especialmente com a exploração de outras espécies madeireiras, inclusive exóticas.

Atualmente, os plantios florestais no país são compostos predominantemente por espécies dos gêneros, *Eucalyptus* e *Pinus*. Segundo dados do IBÁ (2019), os plantios de eucalipto ocupam 5,7 milhões de hectares da área de árvores plantadas enquanto que os plantios de *Pinus* ocupam 1,6 milhões de hectares, e outras espécies, entre elas seringueira, acácia, teca, paricá e mogno africano representam cerca de 590 mil hectares. Todavia, as espécies de *Khaya* spp., da família Meliaceae, conhecidas como mogno africano, de ocorrência natural na África Ocidental, tem se apresentado como alternativa para produção de madeira nobre. A madeira de mogno africano tem obtido grande aceitação no mercado exterior, sendo comercializada em países como França, Portugal, Coreia do Sul, Holanda e Austrália em produtos como tora, madeira laminada e painel de madeira (RIBEIRO, 2017). Além disso, o valor agregado à madeira é extremamente alto, chegando a um pico de preço de 2.341,00 US\$ m³ a madeira laminada e 878,00 US\$ m³ a madeira serrada (RIBEIRO, 2017).

A valoração da madeira do mogno africano deve-se às suas propriedades comparáveis à do mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King). Este por sua vez, em razão da elevada demanda por sua madeira, devido às propriedades nobres, resultou no esgotamento das fontes nativas levando a sua inclusão na lista de espécies ameaçadas (CITES, 2013). Portanto, o interesse na expansão silvicultural dos plantios de mogno africano no Brasil, está atrelado às características tecnológicas da sua madeira como cor, desenho da grã e propriedades físico-mecânicas como, durabilidade, estabilidade dimensional e facilidade no manuseio em carpintarias (RODAN et al., 1992). Além disso, a madeira possui relativo percentual de cerne, com densidade variando de 0,43 a 0,55 g cm³ e dureza variando de 1,3 a 2,2, o que a torna viável para utilização na indústria

moveleira (PINHEIRO et al., 2011), atingindo a madeira do mogno africano elevada cotação no mercado internacional.

O interesse pela utilização do mogno africano no Brasil surgiu não só pelo alto valor comercial, durabilidade, beleza da sua madeira, mas também por apresentar resistência a uma praga que atinge o mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*), a *Hypsipyla grandella* (FALESI & BAENA, 1999). Esta praga, popularmente conhecida como broca do ponteiro ou broca das meliáceas, ataca os brotos terminais da planta impedindo seu desenvolvimento de forma aproveitável para produção de madeira serrada. Os danos causados pela praga torna inviável a exploração madeireira, principalmente em plantios puros.

Neste contexto, a região norte de Minas Gerais tem se destacado como a principal área no país de expansão do cultivo do mogno africano, devido à boa adaptabilidade que a espécie tem apresentado aos fatores edafoclimáticos da região. Todavia, há carência de informações sobre o desenvolvimento silvicultural de plantios de mogno africano em áreas de Cerrado. Estudos a respeito da dinâmica de crescimento dos povoamentos de mogno africano sob condições edafoclimáticas de déficit hídrico, presentes em condições de Cerrado são imprescindíveis para definição de práticas silviculturais condizentes ao sítio de plantio.

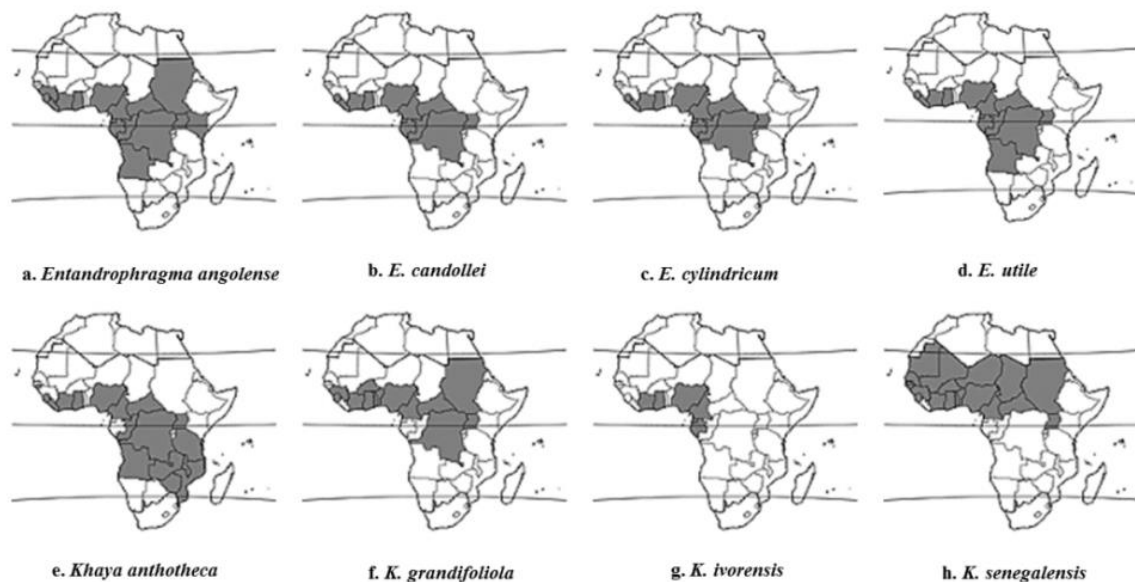
Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar silviculturalmente um povoamento de mogno africano (*Khaya* spp.), em um plantio com 10 anos de idade, no Cerrado de Minas Gerais utilizando variáveis quantitativas de crescimento em diâmetro e altura, e qualitativas, forma do tronco e severidade do cancro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O gênero *Khaya*

O gênero *Khaya*, nativo da África, pertence ao Reino Plantae, Filo Tracheophyta, Classe Magnoliopsida, Ordem Sapindales e Família Meliaceae (IUCN, 2018). A família Meliaceae possui espécies com relevante potencial econômico com cerca de 51 gêneros e 550 espécies florestais distribuídas basicamente na região Neotropical do globo terrestre. O nome mogno africano refere-se às diferentes espécies pertencentes ao gênero *Khaya* spp., devido à sua ocorrência natural no continente africano (FIGURA 1). As diversas espécies denominadas de mogno africano são encontradas em Benin, Gana, Costa do Marfim, Sudão, Togo, Congo e Uganda.

Figura 1: Regiões de ocorrência natural de espécies do gênero *Khaya* spp. no continente africano.



Legenda: Detalhes em cinza escuro indicam os locais de ocorrência das espécies na África.

Fonte: Adaptado de OPUNI-FRIMPONG et al.(2016).

O gênero *Khaya* possui espécies arbóreas decíduas ou caducifólias com folhas paripenadas, com folíolos inteiros desprovidos de pêlos. As flores são unissexuais com pétalas e/ou sépalas variando entre quatro ou cinco, dispostas em inflorescências axilares e bastante ramificadas (PENNINGTON; STYLES, 1975; PENNINGTON et al., 1981; MABBERLEY, 2011 apud REIS et al., 2019).

O cálice pode ser tetralobado ou pentalobado com lóbulos subcirculares e imbricados (PENNINGTON; STYLES, 1975; PENNINGTON et al., 1981; MABBERLEY, 2011 apud REIS et al., 2019). A corola possui de quatro a cinco pétalas livres, as pétalas são eretas quando as flores estão abertas. O tubo estaminal é urceolado ou em forma de copo, possuindo oito a dez anteras nas flores masculinas ou anteródios nas flores femininas, dispostos em direção ao ápice e terminados com oito a dez lóbulos subcirculares, com apêndices sobrepostos alternando em anteras ou anteródios a depender do sexo da flor (PENNINGTON; STYLES, 1975; PENNINGTON et al., 1981 apud REIS et al., 2019).

As flores masculinas possuem o disco do nectário fundido à base do pistilóide, e as flores femininas possuem o disco do nectário com um inchaço indistinto na base do ovário.

O ovário pode ser tetralocular ou pentalocular, com cada um dos lóculos composto por 12 a 18 óvulos. O estigma é grosso, com margem crenulada possuindo de quatro a cinco cumes estigmáticos radiantes (PENNINGTON; STYLES, 1975; PENNINGTON et al., 1981; MABBERLEY, 2011 apud REIS et al., 2019).

Os frutos são compostos por cápsulas lenhosas, eretas e globosas ou subglobosas do tipo septífraga, sua abertura ocorre através de quatro a seis válvulas do ápice, sendo unidas na base. As sementes podem variar de oito a dezoito por lóculo, com formatos elipsóides a suborbiculares transversalmente, estreitamente aladas em toda a margem e com a presença de endosperma residual (PENNINGTON; STYLES, 1975; PENNINGTON et al., 1981; MABBERLEY, 2011 apud REIS et al., 2019) são recalcitrantes e, quando frescas, chegam a 90,00% de germinação (LEMMENS, 2008; MAROYI, 2008; NIKIEMA; PASTENAK, 2008; OPUNI- FRIMPONG, 2008).

O destaque no mercado internacional de madeiras nativas nobres em razão da produção de madeira de excelente qualidade possui considerável relevância as diversas espécies pertencentes ao gênero *Khaya* (PENNINGTON; STYLES, 1975 apud REIS et al., 2019). É a principal substituta da madeira do mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*), sendo utilizada em vasto uso. Dentre as suas aplicações estão à fabricação de móveis de luxo, adornos, entalhes, instrumentos musicais, faqueados, laminados, construção civil e naval, e em revestimentos internos e decorativos em várias partes do mundo. Além disso, sua casca, brotos, raízes e folhas jovens são utilizadas na medicina tradicional para o tratamento de febre e anemia, enquanto as sementes são empregadas na produção de sabão (LEMMENS, 2008).

Na atualidade as espécies *Khaya anthotheca* (Welw.) C. DC., *Khaya grandifoliola* C. DC., *Khaya ivorensis* A. Chev. e *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss., se destacam em relação às demais espécies do gênero, em razão de serem produtoras de madeira de elevada qualidade (PINHEIRO et al., 2011; FALESI & BAENA, 1999).

A espécie *K. grandifoliola* conhecida como mogno da folha grande, possui madeira indicada para carpintaria, marcenaria, móveis e laminação decorativa, construção leve, pisos, acabamento interno, construção naval, instrumentos musicais, brinquedos, artesanatos e entalhes (RIBEIRO, 2019), pode chegar a uma altura de 40 metros e DAP variando de 120 a 200 cm de diâmetro, a casca possui coloração marrom acinzentada, as folhas possuem arranjo em espiral com pecíolos de 0,5 a 1 cm de comprimento, as flores

são unissexuais esbranquiçadas com aroma adocicado, os frutos variam de 6 a 9 cm de diâmetro (OPUNI-FRIMPONG, 2008).

A espécie *K. ivorensis* conhecida como mogno vermelho, pode chegar a uma altura de 60 metros e DAP variando de 160 a 210 cm, a casca possui coloração marrom e levemente áspera, as folhas possuem arranjo em espiral com pecíolos de 1 a 4 cm de comprimento, as flores são unissexuais esbranquiçadas com aroma adocicado, os frutos variam de 5 a 7 cm de diâmetro (LEMMENS, 2008). Possui utilização das mais variadas, desde movelaria, pequenos objetos, lâminas, sendo também comumente utilizada em estruturas de janelas, painéis, escadas e portas. É empregada desde em construções leves, como pisos, à construção pesadas como a naval (RIBEIRO, 2019), até produção de celulose, carvão vegetal e instrumentos musicais. Em Gana, no ano de 2003, 11.000 m³ de madeira serrada foram exportadas a um preço médio de US \$ 714 / m³, 14.000 m³ em 2004 a um preço médio de US \$ 527 / m³ e 17.000 m³ em 2005, a um preço médio de US \$ 755 / m³ (LEMMENS, 2008).

A espécie *K. senegalensis* conhecida como mogno de zonas secas, possui altura variando de 30 a 35 m e DAP de 100 a 250 cm, a casca possui coloração cinza a cinza escuro, as folhas possuem arranjo em espiral com pecíolos de 3 a 4 cm de comprimento, as flores são esbranquiçadas com aroma adocicado, os frutos variam de 4 a 6 cm de diâmetro, é utilizada para carpintaria, marcenaria, construção naval, móveis, dormentes para ferrovia, lenha para carvão vegetal e madeira para celulose. A casca, raízes, folhas e flores são utilizadas na medicina tradicional, o óleo da semente para cosméticos, a cinza da madeira é armazenada junto às sementes para evitar sua predação insetos, além de sua utilização em consórcios (plantada com sucesso no Burkina Faso em um sistema de taungya com amendoim) (NIKIEMA E PASTERNAK, 2008).

A espécie *K. anthotheca* conhecida como mogno branco, pode chegar a uma altura de 65 metros e DAP de 210 cm, possuindo sapopemas na base de até 6m (LAMPRECHET, 1990). A casca possui coloração cinza, as folhas possuem arranjo em espiral com pecíolos de 3,5 a 7,0 cm de comprimento, as flores são brancas e pequenas com aroma adocicado, os frutos variam de 5 a 8 cm de comprimento (BARROSO, 1987; MAROYI, 2008) é muito utilizada na construção naval, móveis, pisos, lenha e na medicina tradicional. Em 2005 a República do Congo exportou 4000 m³ de madeira a um preço médio de US \$ 305 / m³ (MAROYI, 2008).

No Brasil, o mogno africano foi introduzido inicialmente na região norte do país através de uma doação de sementes feita ao pesquisador Ítalo Falesi em 1976, e por alguns produtores que conseguiram importar sementes de regiões da África. Dessa forma, acredita-se que a maior parte dos plantios do gênero *Khaya* originou-se dessas árvores matrizes (FALESI & BAENA, 1999). A informação é preocupante, pois existe a possibilidade de ocorrer uma baixa diversidade genética dos plantios de mogno africano no país, podendo representar um grande risco para a sustentabilidade desses plantios frente a um cenário de mudanças climáticas e a uma possível introdução de insetos pragas e patógenos (SOARES, 2014).

Atualmente, no Brasil, os cultivos de mogno africano (*K. anthotheca*, *K. grandifoliola*, *K. ivorensis* e *K. senegalensis*) têm crescido de forma significativa nos últimos anos. A área plantada em território brasileiro é estimada em cerca de 37 mil hectares, o que torna o Brasil, muito provavelmente, o maior plantador desse gênero, seguido da Austrália com 14 mil hectares de *K. senegalensis* (REIS et al., 2019). Em geral, esses plantios ainda não alcançaram a idade final de corte nem escala de produção elevada. Apenas desbastes têm sido realizados e, conseqüentemente, com obtenção de madeira de menor valor econômico. Entretanto, espera-se a obtenção de toras de maior diâmetro adequadas à produção de serrados/laminados, produtos de maior valor no mercado. Desta forma, a inserção de produtores no segmento de produção de madeira de maior valor agregado tem consistido em alternativa para diversificação da atividade agrícola, com geração e maximização da renda.

No Brasil, o cultivo ainda é recente, com os indivíduos mais antigos prestes a completar 40 anos de idade no estado do Pará (REIS et al., 2019). 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). É importante considerar que existe um cenário positivo para o plantio, o cultivo e a comercialização da *Khaya* spp. no Brasil, relacionados aos estudos, práticas e perspectivas de negócios existentes. A qualidade da madeira, as várias aplicações da espécie e sua plasticidade também são pontos cruciais para construção de um cenário positivo na exploração comercial do mogno africano (PINHEIRO et al. 2011). 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 a 25%) e superiores à maioria daquelas disponíveis no mercado.

2.2 Silvicultura do mogno africano

Historicamente, a madeira de 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). Já no Brasil, o cultivo do mogno africano tem ganhando espaço e importância nos últimos anos. Na perspectiva de fornecimento de madeira nobre, com características demandadas pelo mercado, silvicultores têm realizado plantios em diversas regiões brasileiras. Entretanto, como é uma espécie com histórico de cultivo recente no Brasil, a maioria dos plantios ainda são jovens.

No atual cenário, são ainda escassas as informações do sistema de produção do mogno africano para as condições brasileiras. Na África, a exploração de espécies do gênero *Khaya* em florestas naturais comumente utiliza diferentes técnicas silviculturais (RIBEIRO, 2017) ou realiza-se plantios com espaçamentos diversos, porém, menos preferidos devido ao ataque da broca de ponteiro, causada pela *Hypsipyla robusta* (FOLI et al. 2003). A inovação na silvicultura tropical, em especial de madeiras nobres, tem direcionado o desenvolvimento também de plantios mistos e/ou em sistemas de integração. Esses tipos de plantios proporcionarão a associação de diversas estruturas de copas e características de desenvolvimento na mesma área, buscando-se a melhor combinação de características que favoreçam o ganho em crescimento das árvores, bem como a melhoria da forma do fuste. O uso das espécies do gênero *Khaya* em sistemas de integração tem sido reportado em diferentes partes do mundo, tal como na Ásia (ARNOLD, 2004), Austrália (LAMB; BORSCHMANN, 1998), África (LEMMENS, 2008; NEBA, 2009), Cuba (PÉREZ, 2014), Brasil (CASTRO et al., 2008).

Os primeiros experimentos silviculturais com mogno africano ocorreram na década de 1920 em Belize, utilizando o sistema “shelterwood”, que consiste em abrir espaços para o crescimento vegetal através de desbastes e ao mesmo tempo retém moderadamente a cobertura do dossel (GROGAN et al., 2002). Porém, o insucesso deste primeiro

experimento repercutiu na adoção do sistema agroflorestal, chamado “taugnya”, no qual o mogno africano foi consorciado com milho, no qual houve um alto desenvolvimento das árvores (LAMB, 1966).

O mogno africano tem apresentado desempenho satisfatório em vários sistemas de integração conduzidos no Brasil (FALESI; BAENA, 1999; AZEVEDO et al., 2011; SILVA et al., 2014; SALES et al., 2017). Os primeiros relatos de mogno africano nesses sistemas datam da década de 1990. No Brasil, experiências em sistemas agroflorestais com mogno africano tem sido feitas com espécies leguminosas como componente forrageiro (FALESI & BAENA, 1999). Há ainda consórcios das espécies de *Khaya* spp. com laranja (*Citrus sinensis*), maracujá (*Passiflora* spp.) (PINHEIRO et al. 2011), braquiária (WINK, 2018), mandioca (*Manihot esculenta*), banana (*Musa* spp.) (SANTOS, 2019) e com milho (AZEVEDO, 2011). Todavia, ressalta-se que a atividade silvicultural com mogno africano ainda é muito recente no Brasil, sendo que os plantios de mogno africano existentes no país ainda estão em fase de crescimento (SILVA, 2016). O fato do mogno africano possuir ciclo longo, os resultados dos estudos serão obtidos no médio e longo prazo. Adicionalmente, a quantidade de pesquisadores que têm trabalhado com espécie ainda é relativamente pequena. Assim, é fundamental a realização de novas pesquisas, além da continuidade daquelas já iniciadas, sempre na busca de definições de coeficientes técnicos ao cultivo e ao aprimoramento das técnicas já disponíveis. A carência de informações que definam as condições ideais para a implantação da cultura do mogno africano pode ter reflexos em menor produção e, conseqüentemente, prejuízos financeiros.

A produtividade florestal sofre influência direta das condições climáticas que, são consideradas variáveis que não permitem controle, exceto em cultivos protegidos, nos quais se justificam investimentos financeiros (RIBEIRO, 2009). O relevo, altitude e exposição de serras possuem grande influência em relação às variáveis climáticas (SIQUEIRA et al., 2004). Áreas aptas possuem características específicas do meio físico (clima e solo) e das necessidades ecofisiológicas das espécies de interesse (FRITZSONS et al., 2012).

No Brasil, as espécies de mogno africano têm apresentado um desenvolvimento satisfatório nas diferentes regiões nos mais variados tipos de solos, especialmente relacionados à fertilidade e à classe textural e condições dos plantios existentes. Em geral, não se recomenda que os plantios de mogno africano sejam localizados em solos que

apresentem camada de impedimento ao desenvolvimento do sistema radicular das mudas, dificuldade de drenagem e lençol freático raso (REIS et al, 2019).

O preparo do solo é realizado no intuito de propiciar um melhor desenvolvimento do sistema radicular e em geral, no que tange ao cultivo de mogno africano, os solos bem drenados, sem camadas compactadas ou adensadas e de maior fertilidade natural são os mais favoráveis para a realização do cultivo. Entretanto, há relatos de bom desenvolvimento em solos já corrigidos em áreas de Cerrado e Caatinga (SILVA; BORGES, 2013). Os terrenos inclinados não inviabilizam o cultivo, apenas dificultam o manejo e encarecem o custo de produção, por não permitirem a mecanização (SILVA; BORGES, 2013). Os solos de textura arenosa requerem maiores cuidados no plantio, principalmente, quanto ao fornecimento de água para o desenvolvimento inicial das mudas (SILVA; BORGES, 2013).

As recomendações de correção e adubação (plantio e cobertura) do solo devem ser baseadas em análises químicas de solos, de acordo com os níveis críticos, para obtenção de produtividade de madeira satisfatória. A aplicação de calcário contribui para a correção da acidez do solo e para o fornecimento de cálcio e magnésio às plantas. De acordo Muniz et al. (2018), a saturação por bases economicamente indicada para plantações de mogno africano é de 55,00%. Geralmente, em decorrência da exigência da espécie em cálcio e magnésio, há necessidade de aplicação do calcário em toda a área antes do preparo do solo.

A fosfatagem em florestas comerciais de mogno africano promove maior crescimento inicial e contribui para o seu melhor estabelecimento no campo. A dosagem de adubo irá variar de acordo os resultados de análises do solo. De acordo com Vasconcelos et al. (2017), em estudos de fertilização fosfatada na implantação do mogno africano, o aumento das doses de fósforo aplicadas em Argissolo Vermelho-Amarelo promoveu o aumento linear em altura e diâmetro à altura do peito até a dosagem de 120 kg ha⁻¹ em *K. senegalensis*, porém esse crescimento só foi observado a partir de um ano de idade.

Assim como em outras culturas florestais, as operações de adubação mineral em mogno africano são executadas de forma particionada. Dessa maneira, é realizada uma adubação na ocasião do plantio e as demais adubações feitas em cobertura, quando já houver pegamento das mudas. A adubação fosfatada é, geralmente, realizada em conjunto com a subsolagem. Como o fósforo é um nutriente relativamente imóvel no solo, o fosfato deve ser incorporado e misturado ao solo, na linha de plantio, até a ocasião do plantio (PAIVA et al., 2011).

A escolha do espaçamento de plantios de mogno africano ainda é um tema muito debatido. A definição do espaçamento é muito dependente do objetivo do empreendimento, da espécie a ser utilizada, do manejo a ser adotado e das condições edafoclimáticas do local, dentre outros fatores.

Na prática, vários espaçamentos têm sido utilizados no cultivo do mogno africano nas mais diferentes condições ambientais brasileiras. Para a definição do espaçamento, normalmente o produtor se depara com duas possibilidades. A primeira delas é a possibilidade de estabelecimento de plantios com espaçamentos mais adensados, visando à realização de corte seletivo na idade em que as árvores entrarem em competição (possivelmente, aos oito ou dez anos de idade), com realização de corte final entre 18 e 20 anos. No caso de espaçamentos adensados, normalmente são indicados espaçamentos de 3,00 x 3,00 m a 4,00 x 4,00 m. Na maioria dessas recomendações, a espécie *K. senegalensis* é a mais indicada para as condições adensadas. Esta espécie apresenta grande quantidade de galhos, favorecendo o fechamento mais rápido da copa. A segunda opção é a condução do cultivo com espaçamentos maiores desde a implantação. Portanto, possivelmente, sem necessidade de realização de desbastes. Em cultivos de *K. ivorensis*, nas variadas condições brasileiras, normalmente têm sido utilizados espaçamentos de 5,00 x 5,00 m, 6,00 x 5,00 m; 6,00 x 6,00 m e 7,00 x 7,00 m (REIS et al., 2019).

A época adequada para o plantio do mogno africano depende das condições climáticas da região. Em localidade com regime de chuva uniforme e sem deficiência hídrica, o plantio pode ser realizado durante todo o ano (BOTELHO, 2003). O plantio em época de temperaturas muito baixas pode inibir ou prejudicar o desenvolvimento raízes, além da muda estar sujeita a danos por geadas, quando for o caso. Em regiões com regime estacional de chuvas, ou seja, com distribuição irregular durante o ano, o plantio deve ser realizado no início do período das chuvas, de forma a favorecer um melhor estabelecimento da planta e para que o solo esteja úmido na profundidade de plantio (BOTELHO, 2003; YAHYA, 2008).

O replantio é realizado quando a taxa de mortalidade atinja nível de dano econômico. Em geral, para espécies florestais, tem sido adotado replantio quando as perdas são iguais ou superiores a 5,00% (BOTELHO, 2003; SERRA et al., 2012). Em geral, o levantamento de sobrevivência das mudas é realizado 30 dias após o plantio e o replantio deve ser realizado em seguida, o mais rápido possível, com o uso de mudas de mesmo padrão de qualidade daquelas utilizadas no plantio (PAIVA et al., 2011).

A desrama consiste na supressão natural ou artificial (corte) dos ramos mortos ou vivos que se situam ao longo do fuste, para melhorar a qualidade da madeira (RIBEIRO et al., 2002). Ela pode ocorrer de maneira natural, devido à senescência ou artificial pela remoção de galhos vivos e mortos até determinada altura da base da árvore (SOARES DA SILVA et al., 2012). Em *K. senegalensis* é recomendada a realização de desramas nos primeiros cinco ou seis anos após o plantio. A desrama pode ser realizada uma ou duas vezes ao ano, a depender da disponibilidade de mão de obra. Em muitos plantios, após a desrama, pode ocorrer a infecção por fungos. Assim, as desramas precisam ser acompanhadas de tratamento fitossanitário preventivo, com aplicação de caldas com fungicidas e inseticidas logo após o corte dos galhos.

O desbaste consiste na redução do número de árvores que crescem em determinado povoamento, de modo a reduzir a competição e a conceder às árvores remanescentes, mais espaço, luz e nutrientes para o seu bom desenvolvimento (RIBEIRO et al., 2002; FERRAZ et al., 2012). Na atualidade, em um dos grandes projetos de plantio de mogno africano no Brasil, localizado em Pirapora, MG, vislumbra-se realizar o primeiro desbaste do plantio irrigado, com retirada de 50,00% das árvores, aos 12 anos de idade, no plantio de espaçamento de 6,00 m x 6,00 m e realizar o corte final, aos 15 anos de idade (Associação Brasileira de Produtores de Mogno Africano - *Khaya ivorensis*, 2016). Entretanto, a idade final de corte mais adequada para plantios de mogno africano no Brasil ainda é questionável, sendo apontada uma idade mínima de corte final em torno dos 20 anos.

Na silvicultura do mogno africano é importante ressaltar que ainda que não se dispõe de todas as informações assertivas a respeito do assunto. As práticas silviculturais ainda estão em fase de desenvolvimento e/ou aprimoramento, devendo o silvicultor definir o manejo e ajustá-lo conforme as peculiaridades de cada sítio de plantio.

2.3 Pragas e doenças do mogno

O mogno africano foi introduzido no Brasil pelos aspectos relativos ao rápido crescimento (FALESI & BAENA, 1999) e por apresentar resistência a principal praga que atinge o mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*) a broca da ponteira (*Hypsypila grandella*). Apesar da introdução recente da espécie, foram identificados muitos problemas em plantios de mogno africano causados por pragas e doenças.

As coleobrocas são uma das principais pragas que atacam as espécies florestais, as mesmas, provocam a abertura de galerias no interior da planta, comprometendo a

qualidade e integridade em altos níveis de ataque (CIESLA, 2011), em 2017 foi observado o ataque de coleobrocas em plantios de *Khaya senegalensis* nos estados de Mato Grosso do Sul e Minas Gerais (LUNZ & REIS, 2019).

A mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby ataca de forma especial espécies da família Rutaceae, porém já existem registros de danos causados às folhas novas do mogno africano em áreas de reflorestamento na Amazônia Oriental. A mosca suga a seiva, remove a água e nutrientes, enfraquecendo a planta. Os danos adicionais são causados pela excreção de gotículas açucaradas nas folhas, nos quais se desenvolve um fungo saprófita chamado fumagina (*Capnodium* sp.). O fungo cresce pela superfície da folha, provocando queda na respiração e fotossíntese, resultando no menor crescimento, principalmente nas plantas jovens, aumentando o tempo de corte do mogno africano (FARIAS, 2011).

As abelhas Arapuá (*Trigona spinipes*) da família Apidae, não são considerados pragas, entretanto, quando presentes em abundância causam sérios danos aos plantios. O ataque é feito no broto terminal, causando morte da parte apical e queda dos folíolos. Ao atingir essa parte da folha, a abelha retira filamentos fibrosos e exsudado resinoso, que é utilizado para construção do ninho e sua alimentação. Essa prática resulta no atraso do crescimento causando distúrbios fisiológicos principalmente no processo fotossintético (FALESI; BITTENCOURT, 2011). O ataque em plantas com 2 e 3 anos de idade pode ocasionar a atrofia e brotação, provocando duas a 3 ramificações, depreciando o tronco principalmente se ocorrer abaixo de 4m de altura (FALESI & BAENA, 1999).

As formigas cortadeiras (*Atta sexdens* e *Acromyrmex* spp.) atacam os folíolos do mogno ocasionando um déficit no crescimento das árvores. Devem ser controladas e eliminadas antes da implementação e na manutenção das florestas a partir de inseticidas específicos (FALESI; BITTENCOURT, 2011). Em plantações de *K. senegalensis* no Piauí, registrou-se que 88,20% das árvores evidenciaram sinais típicos de cortes das folhas por formigas cortadeiras (LUNZ & REIS, 2019). O método de controle mais utilizado é o químico por meio da aplicação de iscas granuladas, pó seco, termonebulizador ou gás, a escolha depende do nível de infestação e das especificações de cada produto (BOTELHO, 2003; ZANETTI et al., 2005). As operações de controle químico devem ser planejadas de acordo com as fases de desenvolvimento da floresta.

A rubelose causada pelo fungo *Phamerochaete salmonicolor* Jul., provoca sintomas no mogno africano caracterizados por lesões necróticas de coloração rósea, causando

depressão e rachadura da casca do tronco e galhos, formando uma crosta rosada na superfície dos ramos e troncos infectados, plantas severamente infectadas apresentam secamento e morte de galhos. A rubelose já foi constatada no Estado do Pará afetando pimenteira do reino (*Piper nigrum* L.), seringueira (*Hevea* spp.) (GASPAROTTO et al. 1984), e citrus (*Citrus* spp.) (ALBUQUERQUE; DUARTE, 1977). No Brasil, o primeiro relato da ocorrência de *P. salmonicolor* afetando plantas de mogno africano ocorreu nos municípios de Igarapé-Açu e Santa Bárbara no Pará em 2002 (POLTRONIERI, 2002). É recomendada a poda de 15,00 a 30,00 cm além do ponto de penetração e destruição de ramos podados, visando impedir o avanço do processo infeccioso e eliminar fontes de propágulos. O ferimento de poda deve ser selado com a mesma mistura de tinta látex e produtos a base da mistura triazol + estrubirulina, a 5,00% (5,00 g do produto comercial/litro de água), evitando assim a reinfecção (FURTADO & BENSO, 2019).

A murcha de *Ceratocystis* (*Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halst) em *K. senegalensis* teve seu primeiro relato feito no Estado do Mato Grosso. Porém, tem sido encontrada também em plantios da espécie nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. O processo infeccioso da murcha de *Ceratocystis* pode ter início através do sistema radicular (ACCORDI, 1986; GALLI et al., 2011) ou do caule, necessitando nesse último caso de ferimentos para ocorrer penetração (WINGFIELD et al., 1993; SANTOS; FERREIRA, 2003; PIVETA et al., 2013), no estado de São Paulo, em plantios onde foram feitas podas tiveram incidência de 10,00% a 30,00% de plantas doentes (FURTADO; BENSO, 2019). Em espécies arbóreas lenhosas, o patógeno apresenta como sintoma visual mais característico a descoloração das seções transversais do lenho em formato de cunha, com aparência de estrias escurecidas que se dirigem da medula em direção à casca (FERREIRA et al., 2006, PARK; JUZWIK, 2014). Esse escurecimento se deve às alterações físicoquímicas geradas nas células e nos tecidos colonizados. Em eucalipto esse sintoma se deve principalmente à presença do fungo nos raios e ao acúmulo de substâncias resultantes da polimerização e oxidação dos compostos fenólicos da planta (PARK; JUZWIK, 2014; BETANCOURTH, 2016). O uso do controle químico ainda é inviável no manejo dessa doença, devido à necessidade de aplicações constantes e à falta de estudos. Recomenda-se a remoção e a destruição de árvores doentes, pois podem servir como fonte de propágulos para novas infecções (FURTADO & BENSO, 2019).

O fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk ataca os folíolos da *K. ivorensis* provocando mancha areolada, os esclerócios do fungo incidem nas plantas desde o viveiro,

durante as primeiras fases do replantio e na fase adulta, com mais de dois anos de idade. A evolução da mancha é lenta, progredindo com o tempo, secando, até perfurar o local afetado, ocasionando a redução da área foliar e das atividades fisiológicas da planta (FALESI & BITTENCOURT, 2011). Deve-se realizar a aplicação de fungicidas cúpricos e de produtos que contenham o ingrediente ativo Pencycuron com frequência quinzenal. Esse tratamento é recomendado para planta ainda em fase de viveiro devido à viabilidade econômica e operacional (FURTADO; BENSO, 2019).

A podridão branca da raiz é causada pelo fungo *Rigidoporus lignosus*, um basidiomiceto que causa murchamento das folhas de mogno e morte de plantas após o período chuvoso (FALESI; BAENA, 1999). Esse fungo se desenvolve principalmente em ambientes úmidos e solos encharcados. Áreas de cerrado tem sido consideradas isentas da incidência do fungo devido características climáticas inadequadas ao seu desenvolvimento (PEREIRA, 2016).

O cancro é identificado pelo aparecimento de erupções que ocorrem no córtex sendo no início lesões circulares, salientes, evoluindo posteriormente, até formar áreas tumorosas e dilaceradas na região da casca. A pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, a Dra. Célia R. Tremacoldi (TREMACOLDI et al., 2010), expõe em seu estudo sobre o cancro do mogno africano identificando o agente causal como sendo o patógeno *Lasiodiplodia theobromae*. Falesi & Bittencourt (2011) fizeram observações com o auxílio da lupa e mesmo com a vista desarmada, verificaram que a incidência do cancro atinge apenas a região da casca, não interferindo no alburno, e muito menos no cerne. Para amenizar o aspecto do cancro, os produtores realizam controles paliativos com calda bordalesa ou solução de hipoclorito de sódio 2,5%. Estas técnicas ajudam a conter temporariamente o avanço das lesões, porém as mesmas retornam depois de algum tempo, principalmente quando as condições de umidade do ar estão propícias para o desenvolvimento do fungo (FALESI; BAENA, 1999; PINHEIRO et al., 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área experimental

O trabalho foi conduzido na Fazenda Retiro Novo, no município de Corinto, região central de Minas Gerais (18°25'37.62"S; 44°26'1.49"O; altitude 629m). A fazenda possui uma área de 245 ha onde aproximadamente 180 ha são ocupados com plantios de *Khaya* spp., com 6, 8, 9 e 10 anos de idade.

A região é caracterizada como clima tropical, Aw segundo a classificação climática de Köppen. A temperatura média anual em Corinto é de 22,4 °C. A umidade relativa média do ar é de 62,41% e a pluviosidade média igual a 1.157 mm/ano, tendo uma diferença de precipitação de aproximadamente 283 mm entre o mês mais seco (agosto) e o mês mais chuvoso (dezembro) (CLIMATE-DATA, 2019). O solo do povoamento foi caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, de textura argilosa, relevo plano.

3.2 Preparo do solo e plantio do povoamento de *Khaya* spp.

Previamente à realização do plantio, foi realizada a incorporação com grade de 2,0 toneladas/ha de calcário. O espaçamento empregado para o plantio foi de 5,25 x 5,25 m. Para tanto foram preparadas covas com 60 cm de profundidade, utilizando para o preparo das mesmas de motocoveadora manual.

O plantio das mudas foi realizado em novembro de 2009 na estação chuvosa. A adubação de plantio constituiu-se da aplicação de 150g de NPK 10-30-16 por cova, além da aplicação do hidrogel na proporção de 1,0 kg para cada mil mudas.

Os tratos silviculturais pós-plantio consistiram no controle da matocompetição, por meio de roçada semi mecanizada semestralmente.











3.3 Amostragem de campo

O estudo foi conduzido em um povoamento de *Khaya* spp., com 10 anos de idade, plantadas em duas áreas de 16,7 ha e 4,10 ha respectivamente. As mudas utilizadas nesse plantio foram provenientes de dois viveiros florestais distintos, um situado na cidade de Mateus Leme - MG e outro em Matosinhos - MG. As sementes utilizadas para a produção das mudas foram provenientes de produtores independentes, cujas áreas de produção de sementes se localizavam em Minas Gerais e Goiás.

A coleta de dados foi realizada em oito parcelas aleatoriamente distribuídas dentro da área plantada com cada procedência. Cada parcela foi composta por 36 x 36m, totalizando 49 árvores mensuradas por parcela.

A avaliação qualitativa das árvores também foi realizada, em relação à severidade do cancro (SC) variando de 1 à 5 para árvores com muito baixa severidade até àquelas com alto grau de severidade ao ataque do cancro, respectivamente. Em relação à forma do tronco (FT), atribuiu-se notas de 1 à 5 para árvores de fuste retilíneo até árvores com tronco muito tortuosos (TABELA 1).

Tabela 1: Descrição da escala de notas das variáveis qualitativas da severidade do cancro (SC) e forma do tronco (FT), das árvores de *Khaya spp.*, com 10 anos de idade, plantadas no Cerrado, região central de Minas Gerais.

Forma do tronco		Severidade ao cancro	
	0 a 1 tronco retilíneo		0 a 1 muito baixa severidade
	1,1 a 2 tronco com tortuosidade baixa		1,1 a 2 baixa severidade
	2,1 a 3 tronco com tortuosidade moderada		2,1 a 3 severidade moderada
	3,1 a 4 tronco tortuoso		3,1 a 4 alta severidade
	4,1 a 5 tronco muito tortuoso		4,1 a 5 severidade muito alta

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, 2017.

Os dados mensurados foram altura total (Ht) e a circunferência a altura do peito a 1,30m (CAP), de todas as árvores das parcelas. As mensurações da Ht foram realizadas utilizando um clinômetro digital Haglof e uma fita métrica, afim de regular a distância entre o operador e a árvore a ser medida. A mensuração da Ht seguiu o seguinte critério: primeiro ângulo tomado na base das árvores e o segundo ângulo tomado no ápice das árvores. O CAP foi mensurado utilizando uma fita métrica medindo as circunferências de

forma perpendicular ao eixo da árvore, na altura de 1,30m e posteriormente estes valores de CAP foram transformados para obtenção dos valores de diâmetro (DAP) a 1,30 m.

Os dados foram analisados através de estatística descritiva pelo cálculo das médias, desvio padrão da média das variáveis analisadas. O programa estatístico R Studio, versão 1.2.5001 foi utilizada na análise dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As árvores de mogno africano apresentaram crescimento (Ht e DAP) e características qualitativas (SC e FT) compatíveis à expectativa de produção de madeira em qualidade e quantidade em um povoamento oriundo de sementes (TABELA 1). As árvores de mogno africano tiveram crescimento compatível àquele obtido para um povoamento de árvores de *K. ivorensis* no Pará, cujas árvores apresentaram altura média de 19 m e DAP de 18,8 cm aos 8 anos de idade (CARVALHO, 2006). Na Malásia, um plantio clonal de *Khaya ivorensis* (espaçamento 3 x 3) apresentou altura média de 15,80 m e DAP de 15,8 cm, aos sete anos de idade (AMINAH et al., 2005). No Pará, o mogno africano apresentou altura média de 8,50 m e diâmetro de 15,50 cm, aos 5 anos e 8 meses de idade, e média de altura de 9,20 m e DAP de 17,30 cm aos 6 anos e 4 meses de idade (FALESI & GALEÃO, 2002 apud SILVA, 2010).

Tabela 2: Valores médios do crescimento em altura (Ht), diâmetro a altura do peito (DAP), forma do tronco (FT) e severidade ao cancro (SC) das árvores de mogno africano (*Khaya* spp) em um plantio com 10 anos de idade, no Cerrado, região central de Minas Gerais.

	Variáveis			
	Ht (m)	DAP (cm)	FT	SC
Média Geral	16,68 ± 2,35	18,80 ± 10,81	1,33 ± 0,66	1,20 ± 0,52
CV(%)	14,06	18,30	49,96	45,47

Legenda: CV(%): coeficiente de variação; médias seguidas dos valores do desvio padrão da média

Fonte: Da autora, 2019.

O crescimento procedências de *P. oocarpa* foi correlacionado às características geográficas e climáticas dos locais de origem das sementes, em que a altura das árvores foi explicada pelas variações de altitude, precipitação pluviométrica e estação seca dos locais de origem (KAGEYAMA, 1977). No mesmo estudo a forma do tronco foi mais influenciada pelas variações de latitude e longitude dos locais de origem das sementes.

Assim, o fato do mogno africano ser originário de países da costa oeste da África, que apresentam características edafoclimáticas semelhantes a algumas regiões brasileiras, muito provavelmente explica a adaptação fisiológica da espécie no Brasil. As condições edafoclimáticas do Cerrado demonstram ser favoráveis para o cultivo dessa espécie, tornando-a uma essência florestal com potencialidade para diversos locais com características ambientais semelhantes (CASAROLI et al., 2018).

As árvores de mogno africano apresentaram valor médio de crescimento em DAP de 18,84 cm (TABELA 2). A superioridade no crescimento diamétrico pode ser explicada pela utilização de maiores espaçamentos de plantios (5,25 x 5,25 m). Em um plantio de *K. ivorensis* com 5 anos localizado no município de Pirapora obteve-se um maior crescimento nas árvores oriundas de espaçamentos de maior amplitude (7 x 6 e 10 x 10 m). Em média, os espaçamentos 7 x 6 e 10 x 10m exibiram acréscimos diamétricos de 18,5% e 20,5%, respectivamente, em relação ao espaçamento 5 x 5m (SORANSO, 2016). Em experimentos utilizando *Eucalyptus* spp., geralmente as maiores respostas em crescimento diamétrico, estão relacionadas aos plantios mais espaçados (MACEDO et al. 2006). Na Costa do Marfim, melhores resultados foram obtidos no manejo do mogno africano em plantios de alta densidade (espaçamento 3 x 3 m), sendo realizados desbastes subsequentes ao longo dos anos do plantio, nos quais as árvores atingiram altura de 20 metros, aos 20 anos, e DAP de 50 cm próximo aos 40 anos de idade (DUPUY & KOUA, 1993).

O espaçamento possui grande influência sobre a taxa de crescimento e na qualidade do plantio, na cobertura do solo e no manejo do povoamento, além dos custos de nas atividades de implantação, manutenção e colheita (PIÑA-RODRIGUES et al. 1997). Interfere diretamente na qualidade da árvore, em relação aos nós, retidão do tronco, geometria e densidade da árvore (SCOLFORO, 1997). Os fatores externos também podem influenciar na forma do tronco, como luminosidade, espaçamento, incidência de ventos e características genéticas (MATTOS, 2002). As variações na composição química, física e anatômica da madeira ocorrem dentro da mesma espécie, em função principalmente da idade, fatores genéticos e ambientais (TRUGILHO et al., 1996).

De maneira geral, as árvores de mogno africano apresentaram boa qualidade de fuste, o mesmo tendo a ser mais retilíneo (fuste levemente tortuoso). A nota média da FT para as árvores de mogno africano foi de 1,33 (TABELA 2). Cabe ressaltar que a qualidade do fuste foi avaliada indiretamente e sendo assim, é possível ainda que a subjetividade intrínseca do tipo de avaliação (avaliação visual), o número relativamente alto de

categorias de classificação (5) e o rigor nas avaliações de campo pode ter influenciado nos resultados de classificação dos fustes. Dessa forma, maiores estudos com avaliação tecnológica da madeira são imprescindíveis para atestar a real qualidade da madeira produzida. Portanto, os dados evidenciam que a espécie apresenta potencial para exploração da madeira dentro do objetivo proposto, o qual é serraria. Além disso, a qualidade do fuste é importante, pois é indicativo para adoção ou não do regime de desbaste. A seleção e plantio de genótipos superiores quanto a este critério são importantes para a obtenção de madeira em quantidade e qualidade superior dentro de um plantio.

Em relação à SC no fuste das árvores a nota média obtida foi de 1,20 (TABELA 2). O cancro corresponde à doença mais difundida em plantios de mogno africano no Brasil. Em razão da importância do cancro, é relevante que a informação da distribuição e intensidade de ataque seja monitorada para identificar necessidades de intervenção no plantio (REIS et al., 2019). A espécie apresenta susceptibilidade ao cancro e o melhoramento genético da espécie pode ser uma alternativa interessante para se obter clones de alto desempenho e resistentes a doenças (SOARES, 2014). Os resultados evidenciam a necessidade da implementação de um programa de melhoramento efetivo para controlar características indesejáveis na espécie além da resistência a doenças. Estudos relacionados a problemas fitossanitários associados ao mogno africano no Brasil são escassos, mas existem registros incidência de fitopatógenos que causaram lesões e cancro em galhos e troncos (POLTRONIERI et al. 2002; RECHE et al. 2009; TREMACOLDI et al. 2003). Exemplos de doenças e insetos-pragas que atacam o mogno africano no Brasil e no mundo incluem: broca do ponteiro, rubelose, mancha foliar e cancro (POLTRONIERI et al., 2002; LIM et al., 2008; TREMACOLDI et al., 2013; TEIXEIRA et al., 2017).

Os resultados do presente trabalho têm alto valor significativo, pois o mogno africano carece de maiores informações sobre seu desempenho silvicultural devido à atividade silvicultural estar ainda fase inicial de desenvolvimento e por ser uma espécie pouco conhecida. Entretanto, dentre os fatores limitantes à produção do mogno africano no Cerrado, a deficiência hídrica e nutricional são os fatores mais decisivos para o desenvolvimento das plantas no Cerrado (NOGUEIRA et al., 2000, REIS et al., 2019).

O mogno africano pode ser uma planta adaptável a solos pobres (REIS et al., 2019). Na Indonésia, o mogno brasileiro se desenvolveu bem em solos muito pobres (SOERIANEGARA; LEMMENS, 1993). O fato de pertencerem à mesma família, mogno brasileiro e mogno africano, pode-se inferir que este último se mostra uma espécie

adaptada às condições ambientais do Cerrado. Em seu local de origem o mogno africano se desenvolve em solos classificados como Oxisols, Ultisols e Entisols que, pela classificação brasileira representam respectivamente Latossolos, Argissolos e Neossolos, encontrados no Cerrado (SALLENAVE, 1959; SANTOS et al., 2013).

Dessa forma, os resultados positivos obtidos para o povoamento de mogno africano em condições de Cerrado, na região central de Minas Gerais, são um indicativo da adaptabilidade da espécie às condições em que foi plantada, considerando o espaçamento e tratamentos silviculturais adotados. Maiores estudos são imprescindíveis para a obtenção de maiores informações sobre o comportamento silvicultural desta espécie no Brasil, especialmente em regiões de Cerrado. Além disso, programas de melhoramento bem estruturado com genótipos selecionados para cada região de interesse são cruciais para a obtenção de plantios mais produtivos, mais homogêneos e resistentes às doenças.

5. CONCLUSÃO

- As árvores de mogno africano no povoamento no Cerrado, na região central de Minas Gerais, apresentaram crescimento médio de DAP e Ht das de 16,68 e de 18,80 cm, respectivamente. As árvores de mogno africano apresentaram fuste com baixa tortuosidade (1,33). A incidência de cancro no fuste das árvores também foi baixa (1,20). O crescimento e características qualitativas das árvores foram similares às aquelas observadas para plantios em outras regiões do país.

6. BIBLIOGRAFIA

ACCORDI, S. M. **Spread of *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani* through root anastomoses**. Informature Fitopatológico, Padua, v. 36, n. 11, p. 53–58, 1986.

ALBUQUERQUE, F. C ; DUARTE, M. L. R. **Doenças da pimenta-do-reino no Estado do Pará**. Correio Agrícola, n. 2/ 3, p. 114-119, 1977.

ALVARENGA, D. N. **Avaliação do crescimento em diâmetro do mogno africano (*Khaya ivorensis*), implantado em Rive, município de Alegre – ES**. 2015. 35p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2015.

AMINAH, H.; ZAFINA, B. I.; ROSDI, K.; ROZIHAWATI, Z.; FAUZI, M. S. A.; HAMZAH, M. Growth performance of some dipterocarps and non-dipterocarps planted from rooted cuttings. In: ROUND-TABLE CONFERENCE ONDIPTEROCARPS, 8., 2005, Ho Chin Minh City. **Proceedings...** Ho Chin Minh City, 2005, p. 1-7.

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.

AZEVEDO, C. M. B. C.; SILVA, A. R.; ALVES, L. W. R.; FERNANDES, P. C. C.; CARVALHO, E. J. M.; OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M. **Desempenho do mogno africano (*Khaya ivorensis*) e do milho em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta na Amazônia Oriental**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA. Anais... Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF, 2011.

AZEVEDO, M. L. DE. **Micropropagação e enraizamento de miniestacas de mogno (*Khaya ivorensis* A. Chev)**. 2018. 113p. Dissertação. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

BARBOSA, L.H.A. **Irrigação em plantas jovens de mogno (*Khaya ivorensis*) no Cerrado**. 2014. 66p. Dissertação. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

BARROSO, A. B. **Silvicultura especial de arboles maderables tropicales**. Habana: Editorial Científico-Técnica, p. 427. 1987.

BENSO, L. A. **Doenças do mogno africano: Etiologia, epidemiologia e associação com coleobrocas**. 2019. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrônômicas). Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019.

BETANCOURTH, B. M. B. **Histopatológica e identificação de genes diferencialmente expressos durante a interação *Ceratocystis fimbriata* - *Eucalyptus* spp**. 2016. 151 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, 2016.

BOTELHO, S. A. **Princípios e métodos silviculturais**. Lavras: Departamento de Ciências Florestais/Universidade Federal de Lavras, 2003, 144 p.

- CARVALHO, M. S. **Manual do reflorestamento**. Belém: Sagrada Família, 2006. 119 p.
- CASAROLI, D.; ROSA, F. O.; JÚNIOR, J. A.; EVANGELISTA, A. W. P.; BRITO, B. V. de; PENA, D. S. **Aptidão edafoclimática para o mogno africano no Brasil**. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 357-368, mar., 2018.
- 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.
- CIESLA, W. M. **Forest entomology: a global perspective**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011, p. 416.
- CITES. CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. **Appendices I, II and III**, June 2013. Disponível em: <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>>. Acesso em 26 jun., 2019.
- CLIMATE-DATA, 2019. Disponível em: <<https://pt.climatedata.org/location/24921/>>. Acesso em 10 jun., 2019.
- CORCIOLI, G. **Indução de deficiências nutricionais em mudas de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.)**. 2013. 132p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. (Ed). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: UFLA, 2008. Cap.1.
- DUPUY, B.; KOUA, M. **The African mahogany plantations. Their silviculture in the tropical rain forest of the Côte-d'Ivoire**. *Bois et Forêts des Tropiques* 1993; 236: 25-42.
- 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. 52 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4).
- FALESI, I. C.; GALEÃO, R. R. **Recuperação de áreas antropizadas da mesorregião nordeste paraense através de sistemas agroflorestais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. Anais... Ilhéus, 2002. 11p. 1 CD-ROM.
- FALESI, I. C. F.; BITTENCOURT, I. C. F. **Pragas e doenças da *Khaya ivorensis* A. Chev - mogno africano**. 1º Workshop Brasileiro de Mogno Africano, Goiania-GO – 19,20 de Agosto de 2011.
- FARIAS, P. R. S.; MAIA, P. S. P.; SILVA, A. G.; MONTEIRO, B. S. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* em área de reflorestamento com mogno africano na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 54, n. 1, p. 85-88, 2011. DOI: 10.4322/rca.2011.042.

FERRAZ, T. M.; CARNEIRO, J. G. de A.; BARROSO, D. G. Desbaste florestal. In: CARNEIRO, J. G. de A. (Cord.). **Princípios de desramas e desbastes florestais**. Campos dos Goytacazes: UENF, 2012. p. 51-96.

FERREIRA, F. A. et al. **Sintomatologia da murcha de *Ceratocystis fimbriata* em eucalipto**. Revista *Árvore*, v. 30, n. 2, p. 155-162, 2006.

FILHO, J. B. **Miniestaquia, Enxertia E Alporquia de *Khaya anthotheca***. Cuiabá - MT, 2015. 85p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso.

FOGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B.; de. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FOGLIOLIA, M. B. (Org). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. Cap. 7.

FOLI, E. G.; ALDER, D.; MILLER, H. G.; SWAINE, M. D. **Modelling growth space requirements for some tropical forest tree species**. *Forest Ecology and Management*, 2003; 173(1-3): 79-88.

FRITZSONS, E. et al. Zoneamento climático para plantio experimental de *Pinus maximinoi* no Estado de São Paulo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 69, p. 79-92, 2012.

FURTADO, E. L.; BENSO, L. A. **Mogno africano (*Khaya* spp.) atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil** - Doenças. Embrapa, Brasília, DF, 2019, 379 p.

GALLI, J. A. et al. Seca-da-mangueira XXII: sobrevivência de variedades poliembriônicas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 1119-1126, 2011.

GARCIA, L. C.; SOUSA, S. G. A.; LIMA, R. B. M. **Seleção de matrizes, coleta e manejo de sementes florestais nativas da Amazônia**. Manaus: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 24 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

GASPAROTTO, L; TRINDADE. D.R. ; SILVA, H. M. **Doenças da seringueira**. Manaus: Embrapa- CNPSD, 1984. 71p. (Embrapa-CNPSD. Circular Técnica, 4).

GOMES, D. M. **Análise de viabilidade técnica, econômico-financeiro para implantação da cultura do mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) na região oeste de Minas Gerais**. 2010. 70 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GROGAN, J.; BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A. **Mogno na Amazônia Brasileira: Ecologia e Perspectivas de Manejo**. 2002, 40p. Belém: Imazon 2002

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório IBÁ 2019**. Disponível em <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em 10 nov. 2019.

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **IUCN Red List**. Cambridge, [2018]. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/search?query=khaya&searchType=species>>. Acesso em: 21 nov. 2019

JUNIOR, C. P.; ALONSO, M. P.; CORTESE, D.; PIEROZAN, C. R.; WALTER, J. B.; CORTESE, D. **Viabilidade econômica da produção de *Khaya ivorensis* em pequena propriedade no Paraná**, Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v.38, e 201701495, p. 1-9, 2018.

KAGEYAMA, P. Y.; VENCOVSKY, R.; FERREIRA, M.; NICOLIELO, N. **Variação genética entre procedências de *Pinus oocarpa* Schiede na região de Agudos – SP**. IPEF n.14, p.77-120, 1977.

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

LAMB, F. B. **Mahogany of Tropical America: its Ecology and Management**. Michigan: University of Michigan. 1966. 220p

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

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

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: (GTZ) GmbH, p. 343. 1990.

LEMMENS, R. H. M. J., 2008. ***Khaya ivorensis*** A.Chev. Registro [Internet] do PROTA4U. Louppe, D., Oteng-Amoako, AA & Brink, M. (Editores). PROTA (Recursos vegetais da África Tropical / Recursos vitais da África tropical), Wageningen, Holanda. < <http://www.prota4u.org/search.asp> >. Acessado em 16 de novembro de 2019.

LIM, G. T.; KIRTON, L. G.; SALOM, S. M.; KOK, L. T.; FELL; R. D.; PFEIFFER; D. G. Mahogany shoot borer control in Malaysia and prospects for biocontrol using weaver ants. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 20, n. 3, p. 147-155, 2008.

LUNZ, A. M., REIS, C. A. F. **Mogno africano (*Khaya* spp.) atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil** – Insetos. Embrapa, Brasília, DF, 2019, 379 p.

MABBERLEY, D. J. Meliaceae. In: KUBITZKI, K. (Ed.). **The families and genera of vascular plants: 10: flowering plants, Eudicots, Sapindales, Cucurbitales, Myrtaceae**. Berlin: Springer, 2011. p. 185-211.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MACEDO, R.L.G.; BEZERRA, R.G.; VENTURIN, N.; VALE, R.S.; OLIVEIRA, T.K. **Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônômicas de milhos cultivados em sistema Silviagrícola**. Revista Árvore, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 701-709, 2006.

MARIANO, R. R. **Características químicas e físicas de mogno africano (*Khaya ivorensis*)**. 2017. 38p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2017.

MAROYI, A., 2008. *Khaya anthotheca* (Welw.) C.DC. Registro [Internet] do PROTA4U. Louppe, D., Oteng-Amoako, AA & Brink, M. (Editores). PROTA (Recursos vegetais da África Tropical / Recursos vitais da África tropical), Wageningen, Holanda. < <http://www.prota4u.org/search.asp> >. Acessado em 16 de novembro de 2019.

MATTOS, R. B. **Características Qualitativas E Possibilidade De Ganho De Fuste Em Espécies Euxilóforas Nativas Da Região Central Do Rio Grande Do Sul**. Dissertação. Santa Maria, RS. 2002.

MUNIZ, C. O.; BRASIL, E. P. F.; LOBO, L. M.; FERREIRA, E. M.; SILVA, J. A.; SILVA, J. O.; MENEZES, I. P. P.; MALAFAIA, G. Influence of the nutritional aspects on initial growth of African mahogany (*Khaya ivorensis* A. Chev.). **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 6, p. 184-197, 2018. DOI: 10.5539/jas.v10n6p184.

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.

NEGREROS-CASTILLO, P.; HALL, R. **First-year results of partial over story removal and direct seeding of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in Quintana Roo, Mexico**. Journal of Sustainable Forestry. v.3, p.65-76. 1996.

NIKIEMA, A. & PASTERNAK, D., 2008. *Khaya senegalensis* (Desr.) A.Juss. Registro [Internet] do PROTA4U. Louppe, D., Oteng-Amoako, AA & Brink, M. (Editores). PROTA (Recursos vegetais da África Tropical / Recursos vitais da África tropical), Wageningen, Holanda. < <http://www.prota4u.org/search.asp> >. Acessado em 16 de novembro de 2019.

NIKLES, D. G.; BEVEGE, D. I; DICKINSON, G. R.; GRIFFITHS, M. W.; 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**. Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland, 2006.

NIKLES, D. G., et al. Developing african mahogany (*Khaya senegalensis*) germplasm and its management for a sustainable forest plantation industry in northern Australia: progress and needs. **Australian Forestry**. Australia, v. 71, n. 1, 2008.

NIKLES, D. G., REILLY, D. F.; DICKINSON, G. R.; LEE, D. J. **African mahogany (*Khaya senegalensis*) plantations in Australia - status, needs and progress**. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Queensland, 2012.

NOGUEIRA, C. C. P.; COELHO, E.F.; LEÃO, M. C. S. Características e dimensões do volume de um solo molhado sob gotejamento superficial e subsuperficial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 315-320, 2000. DOI: 10.1590/S1415-43662000000300002.

OLIVEIRA, L. G. M. **Variabilidade genética de duas procedências de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev) no cerrado**. 2017. 35p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2017.

OPUNI-FRIMPONG, E., 2008. *Khaya grandifoliola* C.DC. Registro [Internet] do PROTA4U. Louppe, D., Oteng-Amoako, AA & Brink, M. (Editores). PROTA (Recursos

vegetais da África Tropical / Recursos vitais da África tropical), Wageningen, Holanda. < <http://www.prota4u.org/search.asp> >. Acessado em 16 de novembro de 2019.

OPUNI-FRIMPONG, E.; TEKPETEY, S. L.; OWUSU, S. A.; OBIRI, B. D.; APPIAH-KUBI, E.; OPOKU, S.; NYARKO-DUAH, N. Y.; ESSIEN, C.; OPOKU, E. M.; STORER, A. J. **Managing mahogany plantations in tropics**. Field guide for farmers. Kumasi, Gana: CSIRFORIG, 2016. 95 p.

PAIVA, H. N.; JACOVINE, L. A. G.; TRINDADE, C.; RIBEIRO, G. T. **Cultivo do eucalipto: implantação e manejo**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2011. 353 p.

PARK, J. H.; JUZWIK, J. **Ceratocystis smalleyi colonization of bitternut hickory and host responses in the xylem**. Forest Pathology, v. 44, n. 4, p. 282-292, 2014.

PENNINGTON, T. D.; STYLES, B. T. A generic monograph of Meliaceae. **Blumea**, v. 22, n. 3, p. 419-540, 1975.

PENNINGTON, T. D.; STYLES, B. T.; TAYLOR, D. A. H. **Meliaceae**. New York: The New York Botanical Garden, 1981. 470 p. (Flora Neotropica. Monograph, 28).

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

PEREIRA, N. S. R. **Elaboração de um documento técnico que auxilie os produtores florestais na gestão da qualidade da implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev.** 2016. 58p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, L. R.; BLOOMFIELD, V. K. Análise do desenvolvimento de espécies arbóreas da Mata Atlântica em sistema de plantio adensado para revegetação de áreas degradadas em encostas, no entorno do Parque Estadual do Desengano (RJ). In: SINRAD – SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III SINRAD, 1997. Ouro Preto, **Anais**. Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas/ Sobrade e Universidade Federal de Viçosa / UFV, 1997, p. 283-291.

PINHEIRO, A. L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. C. **Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilização dos mognos africanos (*Khaya* spp.)**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Agrossilvicultura, 2011. 102 p.

PINHEIRO, D. T.; PINHEIRO, A. L. **Plantio de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) para a produção de madeira nobre**. Revista Pro Campo. Viçosa, ed. 45, [s.n.], 04, ago. 2013.

PIVETA, G. et al. Ocorrência de *Ceratocystis fimbriata* em kiwi (*Actinidia deliciosa*) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 665-669, 2013.

POLTRONIERI, L. S., ALBUQUERQUE, F. C., TRINDADE, D. R., DUARTE, M. L. R. **Identificação e controle da rubelose em mogno africano no Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; 2002. 2 p. Comunicado Técnico, n. 68.

RECHE, K. V. G.; SOUZA, G. D.; TRAPP, M. A.; RODRIGUES FILHO, E; SILVA, S. C.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; MULLER, M. W.; SILVA, M. F. G. F. **Methyl**

angolensate changes in *Khaya ivorensis* after fungal infection. Phytochemistry, Amsterdam, v. 70, p. 2027-2033, 2009.

REIS, C. A. F.; FILHO, A. N. K.; AGUIAR, A. V.; RANGEL, A. C. M. **Mogno africano (*Khaya* spp.): atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil.** Embrapa, Brasília - DF, 2019, 378 p.

RIBEIRO; N.; SITO, A. A.; GUEDES, B. S.; STAISS, C. **Manual de silvicultura tropical.** Maputo: FAO, 2002. 125 p. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/silvicultura2_000g7dvzi9202wx5ok0wtedt3bo11r6z.pdf>.

RIBEIRO, A.; FILHO, A. C. F.; SCOLFORO, J. R. S.. **O cultivo do mogno africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil.** Floresta e Ambiente, Seropédica, v. 24, e00076814, 2017.

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.

RIBEIRO, A.; FILHO, A. C. F.; OLIVEIRA, E. B. **Mogno africano (*Khaya* spp.) atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil – Usos, importância econômica e perspectivas de mercado.** Embrapa, Brasília, DF, 2019, 379 p.

RODAN, B. D.; NEWTON, A. C., AND VERISSIMO, A. Mahogany Conservation: Status and policy initiatives. **Environmental conservation**, v. 19, p. 331-338. 1992

ROSA, F. O. **Zoneamento edafoclimático e respostas do mogno africano às condições do cerrado.** 2014. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

SALES, A.; SILVA, A. R.; VELOSO, C. A. C.; MIRANDA, B. M. Desempenho do mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) no sistema ILPF em Terra Alta - PA. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, 6., 2017, Belém. **Anais...** Belém: UEPA, 2017, v. 1, p. 29-34.

SALLENAVE, N. P. Caractéristiques et propriétés de acajous, revue bois et forêts des tropiques. **Campus International de Baillarguet**, v. 1, n. 65, p. 37-42, 1959.

SANTOS, Á. F.; FERREIRA, F. A. **Murcha de Ceratocystis em Acácia-Negra no Brasil.** Fitopatologia Brasileira, v. 28, p. 325-325, 2003.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3. ed ver. e ampl. Brasília, DF. Embrapa, 353p., 2013.

SANTOS, A. M.; REIS, C. A. F.; AGUIAR, A. V.; FILHO, A. N. K.; CIRIELLO, E.; SILVA, J. A.; BORGES, C. T. Aspectos silviculturais – **Mogno africano (*Khaya* spp.): atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil.** Embrapa, Brasília, DF, 2019, 379 p.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo Florestal.** Universidade Federal de Lavras / Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão. Lavras, 1997. 433 p.

SERRA, V. P.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A.; FERREIRA, A. D. Fundamentos técnicos para implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com eucalipto. In: BUNGENSTAB, D. J. (Org.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 49-72.

SILVA, B. T. B. **Avaliação da usinagem e caracterização das propriedades físicas da madeira de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.)** [monografia]. Seropédica: Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2010.

SILVA, J. A. da; BORGES, C. T. **Cultivo do mogno africano**. Goiânia: Empresa Mudas Nobres, 2013. 91 p.

SILVA, A. R.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M.; SALES, A. Avaliação do mogno africano (*Khaya ivorensis*) em um latossolo amarelo no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em Paragominas-PA. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, 3., 2014, Belém, **Anais...** Belém: Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, 2014. v. 1. p. 281-286.

SILVA, J. G. M.; VIDAURRE, G. B.; ARANTES, M. D. C.; BATISTA, D. C.; SORANSO, D. R.; BILLO, D. F. **Qualidade da madeira de mogno africano para a produção de serrados**. Sci. For., Piracicaba, v.44, n. 109, p. 181-190, mar. 2016.

SIQUEIRA, J. D. P.; LISBOA, R. S.; FERREIRA, A. M.; SOUZA, M. F. R. de; ARAÚJO, E.; LISBÃO JÚNIOR, L.; SIQUEIRA, M. de M. Estudo ambiental para os programas de fomento florestal da Aracruz Celulose S. A. e extensão florestal do Governo do Estado do Espírito Santo. **Floresta**, Edição Especial, p. 3-67, 2004. DOI: 10.5380/rf.v34i2.2410.

SORANSO, D. R.; VIDAURRE, G. B.; OLIVEIRA, J. T. S.; FILHO, M. T.; SILVA, J. G. M.; ARANTES, M. D. C. **Variabilidade física e anatômica da madeira de *Khaya ivorensis* A. Chev. em diferentes espaçamentos de plantio**. Sci. For., Piracicaba, v. 44, n. 110, p. 519-526, jun. 2016

SOARES, S. D. **Diversidade genética em população de melhoramento de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.)**. 2014. 69f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

SOARES-DA-SILVA, M. P. S.; CARNEIRO, J. G. de A. Desrama florestal. In: CARNEIRO, J. G. de A. (Cord.). **Princípios de desramas e desbastes florestais**. Campos dos Goytacazes: UENF, 2012. p. 11-50.

SOERIANEGARA, I.; LEMMENS, R. H. M. J. ed. **Timber trees: major commercial timbers**. (Plant Resources of South-East Asia, 5(1)) 610p., 1993.

STARR, C. R. **Avaliação da sucessão ecológica e do desenvolvimento de árvores em uma lavra de cascalho revegetada do Distrito Federal, DF, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia, 2009. 78p.

TEIXEIRA, L. P.; SOARES, T. P. F.; OLIVEIRA, L. S. S., MATHIONI, S. M.; FERREIRA, M. A. First report of leaf spot caused by *Alternaria arg yroxiphii* on African

mahogany trees (*Khaya senegalensis*). **Phytopathologia Mediterranea**, v. 56, n. 3, p. 502-210, 2017. DOI: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-20298.

TREMACOLDI, C. R.; LUNZ, A. M.; DIAS, D. P.; COELHO, I. L.; ALMEIDA, C. M. B.; ISHIDA, A. K. N. **Indutores de resistência no controle de *Lasiodiplodia theobromae* do mogno africano /in vitro/**. Tropical Plant Pathology, v.35, p. S232, Suplemento referente ao XLIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Cuiabá, 15-19 agosto de 2010.

TREMACOLDI, C. R.; LUNZ, A. M.; COELHO, I. L.; BOARI, A. J. **Cancro em mogno africano no estado do Pará**. Pesquisa Florestal Brasileira 2013; 33(74): 220-224. <http://dx.doi.org/10.4336/2013.pfb.33.74.415>.

TRUGILHO, P. F.; LIMA, J. T.; MENDES, L. M. Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de *Eucalyptus saligna*. **Cerne**, v.2, n.1, p.1-15, 1996.

VASCONCELOS, R. T. de; VALERI, S. V.; CRUZ, M. C. P. da; BARBOSA, J. C.; BARRETTO, V. C. de M. Fertilização fosfatada na implantação de *Khaya senegalensis* A. Juss. **Scientia Forestalis**, v. 45, n. 116, p. 641-651, 2017. DOI: 10.18671/scifor.v45n116.05.

VERZIGNASSI, J. R.; POLTRONIERI, L. S.; BENCHIMOL, R. L. **Mancha-alvo em mogno africano no Brasil**. *Summa phytopathol.*. 2009, vol.35, n.1 pp.70-71. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010054052009000100015&lng=en&nrm=iso>.

WINGFIELD, M. J.; SEIFERT, K. A.; WEBBER, J. F. **Ceratocystis and Ophiostoma, taxonomy, ecology, and pathogenicity**. Saint Paul: APS Press, 1993, p. 293.

WINK, C.; CURTO, R. A.; JUNIOR, N. S. C. **Avaliação silvicultural de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) em plantio consorciado com braquiária no norte de Mato Grosso**. 4º Encontro Brasileiro de Silvicultura, Ribeirão Preto - SP, 2018.

YAHYA, A. Z. **Manual in the establishment and management of the *Khaya ivorensis* plantation**. Malaysia: Forest Research Institute Malaysia, 2008.

ZANETTI, R.; SANTOS, A. dos; DIAS, N. da S.; SILVA, A. S.; CARVALHO, G. A. **Manejo integrado de pragas florestais**. Lavras: UFLA, 2005. (Texto acadêmico).