



ESTADO DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA MADEIRA DE MOGNO AFRICANO (*Khaya spp.*) PLANTADA NO BRASIL

João Gabriel Missia da SILVA¹, Graziela Baptista VIDAURRE¹, Denise Ransolin SORANSO¹, Pedro Nicó de MEDEIROS NETO¹, Dâmaris BILLO¹, Alice Soares BRITO¹, Suellen Rios MARTINS¹, Ana Raquel Gorethe de Almeida DAMACENA¹

¹ Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES. j.gabrielmissia@hotmail.com.

Resumo: O mogno africano tem sido muito plantado no Brasil, mas os estudos e informações das suas propriedades tecnológicas e qualidade da madeira ainda são escassos. As informações publicadas referentes as propriedades da madeira de mogno africano plantada no país, encontram-se dispersas, dificultando a formação do pensamento crítico e a tomada de decisões. Para a maioria das propriedades tecnológicas da madeira de mogno africano ocorre uma grande variabilidade, relacionada diretamente a espécie, idade e locais de plantio. Algumas diferenças da madeira nativa do continente africano ou plantada em outros países, também são perceptíveis. Estas variáveis devem ser consideradas essencialmente, uma vez que, a madeira de mogno africano é almejada para a produção de lâminas decorativas, móveis e arquitetura de interiores, usos de valor agregado que exigem uma matéria-prima de alto padrão de qualidade.

Palavras-chave: *Khaya ivorensis*, *Khaya senegalensis*, qualidade do lenho.

Abstract: The African mahogany is very planted in Brazil, but studies and information of their technological properties and wood quality are still scarce. The information published on the properties of African mahogany wood planted in the country, are dispersed, hindering the formation of critical thinking and decision making, requiring therefore its meeting in a manuscript. For the majority of the technological properties of African mahogany occurs a large variability directly related to species, age and sites. Some differences of native wood of the African continent or planted in other countries are also noticeable. These variables must be considered essentially, once African mahogany wood is desired for the production of decorative veneer, furniture and interior architecture, value-added uses that demand a raw material of high quality standard.

Keywords: *Khaya ivorensis*, *Khaya senegalensis*, wood quality.

1. INTRODUÇÃO

O estudo das propriedades da madeira tem como objetivo oferecer subsídios para o melhoramento, silvicultura e demais linhas do setor industrial florestal, buscando a flexibilidade, agilidade e o maior aproveitamento nos processos de beneficiamento, um incremento de competitividade e a melhor relação benefício-custo (SILVA, 2002). Contudo, no Brasil, apenas um pequeno número de espécies florestais (principalmente, o gênero *Eucalyptus* e *Pinus*) possui um volume considerável de estudos científicos a respeito das propriedades e qualidade da madeira (ZENID, 2009).

Em várias regiões do país, o mogno africano (*Khaya spp.*) tem atraído a atenção de investidores motivados por um promissor retorno financeiro, pelo valor da madeira no



mercado internacional, por características de produtividade e resistência a pragas e doenças. Todavia, há ainda poucas informações científicas que possam garantir o sucesso e reduzir os riscos do plantio dessas espécies (SILVA, 2014), e quando existem elas encontram-se dispersas. Isso leva a investigação e utilização de dados da madeira nativa em idades mais avançadas ou plantada em outros países, nas discussões, em textos publicitários ou de divulgação, e relatórios técnicos. Tal fato contribui pouco ou erroneamente para a formação do pensamento crítico e limita as decisões sobre como conduzir os plantios e futuramente, as operações de beneficiamento e o uso coerente da madeira de mogno africano.

A madeira de mogno africano possui grande potencial econômico, no entanto há carência de conhecimento tecnológico e científico de sua madeira (DIAS et al., 2012).

Neste cenário, há a necessidade de reunir em um manuscrito, informações a respeito da madeira de mogno africano plantada em diferentes regiões do Brasil e em idades divergentes, para facilitar a busca por informações a respeito da qualidade da madeira, a tomada de decisões sobre os possíveis investimentos, a valorização e o direcionamento das aplicações dessas espécies, tão divulgadas e comentadas atualmente.

Em face à importância do estudo da madeira de mogno africano, o presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica acerca das propriedades tecnológicas do lenho das espécies *Khaya ivorensis* e *Khaya senegalensis* plantadas no Brasil.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Mogno Africano, o gênero *Khaya*

Sob a denominação de “mogno”, encontra-se no mercado internacional uma infinidade de madeiras pertencentes a diversas famílias e gêneros, provenientes de origens diferentes e com divergências nas características biológicas e nas propriedades do lenho, entretanto, a coloração semelhante é o que sustenta essa categorização. Em sentido amplo, o termo “mogno” pode designar outros gêneros e espécies da família Meliaceae, destacando-se o gênero *Khaya* e suas espécies (PINHEIRO et al., 2011).

O gênero *Khaya* é representado por árvores, em geral, de elevado porte, nativas da África continental e endêmicas de Camarões e Madagascar; e compreende as espécies *Khaya ivorensis*, *K. senegalensis*, *K. anthoteca*, *K. grandifoliola*, *K. madagascariensis* e *K. nyasica*, todas conhecidas sob a designação de mogno africano, importantes produtoras de madeira comercial (PINHEIRO et al., 2011).

O mogno africano foi introduzido no Brasil como uma alternativa ao corte do mogno amazônico (*Swietenia macrophylla*) e por causa da sua resistência a *Hypsipyla grandella*, conhecida como broca das meliáceas, uma praga responsável pelo insucesso de plantios de mogno em diversos países do continente americano (GASPAROTTO et al., 2001; CARVALHO et al., 2010; TEIXEIRA, 2011; DIAS et al., 2012; REZENDE et al., 2012). Entretanto, é importante manter cautela e o monitoramento nos plantios, pois a resistência a praga é por não-preferência, ou seja, não é atraída pela planta, não depositando seus ovos nela (PINHEIRO et al., 2011).

A madeira de mogno africano tem importante uso comercial, motivado pelas suas propriedades tecnológicas; beleza; boa trabalhabilidade e secagem. É usada em movelaria, laminados, instrumentos musicais, indústria de armas e materiais esportivos, construção naval e acabamentos interiores (FALESI e BAENA, 1999; NIKIEMA e PASTERNAK, 2008).

Segundo dados da *International Tropical Timber Organization* – ITTO (2012), em 2011, Gana exportou 5000 m³ de madeira serrada e 2000 m³ de lâminas naturais de *Khaya ivorensis*, com preços FOB (*free on board*, o comprador assume todos os riscos e custos

logísticos) de 899 e 1490 dólares por m³. Os valores e volumes comercializados das toras e madeira serrada de *Khaya* spp., importados por membros da ITTO, em 2010, são apresentados na Figura 1.

2.1.1 A *Khaya ivorensis* A. Chev.

A espécie *K. ivorensis* é nativa da Costa do Marfim, Camarões, Angola, República Africana Central, Guiné Equatorial, Libéria e Congo. A sua ocorrência natural limita-se às regiões tropicais úmidas em florestas higrofilas subcaducifólias entre 0 a 450 m, acima do nível do mar, precipitação anual entre 1600 a 2500 mm e temperatura média de 24 a 27 °C (LEMMENS, 2008; PINHEIRO et al., 2011). As árvores formam fustes cilíndricos e retos, atingindo a altura de 60 m (sem ramificações até 27,5 m) e diâmetro até 1,83 m (CHUDNOFF, 1984).

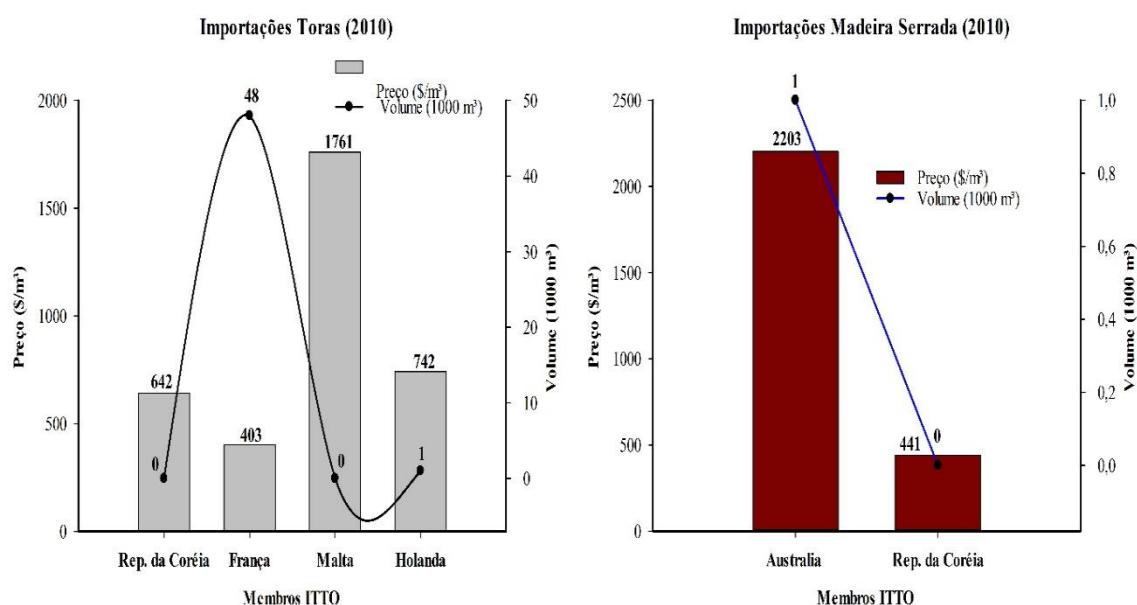


Figura 1. Preços e volume da madeira do gênero *Khaya*, importada por países membros da ITTO, Ano base 2010. **Obs.:** valores iguais a 0 para volume registram cargas menores que 1000 m³; Preços CIF (*Cost, Insurance and Freight*, fornecedor é responsável pelos custos e riscos logísticos)
 Fonte: Adaptado de ITTO (2012)

Plantios da espécie no Brasil, são atacados por formigas cortadeiras, abelha-cachorro ou Irapuá e a broca do pecíolo, pragas que atrasam o crescimento e causam distúrbios fisiológicos. Além disso, em determinadas regiões brasileiras os povoamentos têm sido prejudicados por doenças, destacando-se o Cancro do Córtex ou Casca (Figura 2), causado pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (FALESI e BAENA, 1999; GASPAROTTO et al., 2001; PINHEIRO et al., 2011).



Figura 2. Cancro no caule de *Khaya ivorensis* em plantio no município de Alegre - ES
Fonte: Os autores

A madeira da espécie é macia e leve, seca facilmente ao ar, porém, o lenho de tração e tensões podem culminar em defeitos durante a secagem; e apresenta taxa de retratibilidade moderada (PINHEIRO et al., 2011). A madeira da espécie é muito variável quanto a inclinação da grã, podendo ser caracterizada como reta ou inter cruzada.

Essa espécie em plantios no Brasil, tem se adaptado em altitudes entre 100 e 1.200 metros, índice pluviométrico de 1.200 a 2.400 mm/ano e distribuição, de Santa Catarina ao Pará. Sua faixa de adaptação ao clima é mais abrangente do que a da Teca e é menos exigente em fertilidade de solo (ROSSI e SARTORETTO, 2014).

2.1.2 A *Khaya senegalensis* A. Juss.

A espécie ocorre naturalmente em países como Senegal, Mauritânia, Uganda, Camarões, Costa do Marfim, Gâmbia, Guiné Equatorial, Gana, Togo, Nigéria, Cabo Verde, Tanzânia, Madagascar e África do Sul. Ocorre em bosques de savana, até 1800 m de altitude, de precipitação anual entre 650 e 1800 mm e onde a estação seca dura de 4 a 7 meses, temperatura média anual de 24,5 a 31,5 °C, formando árvores medianas de 30 a 35 m de altura e diâmetro de 100 a 250 cm (PINHEIRO et al., 2011). No Brasil, não há registros de ocorrência de pragas e doenças em seus plantios, tendo em vista, que há ainda poucas áreas plantadas com essa espécie.

A madeira apresenta cerne bastante uniforme de cor marrom rosado, escurecendo para castanho avermelhado, distinto do albarno (até 8 cm de espessura); a grã é reta, revessa ou irregular; a textura é moderadamente grossa; sem gosto ou cheiro característico; densidade mediana a 12% de umidade; geralmente seca devagar, com pouca deformação; e apresenta boa trabalhabilidade (CHUDNOFF, 1984; PINHEIRO et al., 2011).

2.2 Propriedades anatômicas da madeira

O lenho de *K. ivorensis*, com 19 anos, proveniente de plantios experimentais em Linhares-ES, possuiu vasos obstruídos por gomas, com distribuição semi-anelar, predominantemente solitários, com frequência pouco numerosa e diâmetro tangencial médio. A madeira de *Khaya senegalensis*, da mesma idade e sítio, possui vasos com características de

obstrução e frequência semelhantes a primeira espécie, sendo as principais diferenças a sua porosidade difusa e o pequeno diâmetro tangencial dos elementos de vasos (FRANÇA, 2014).

Algumas diferenças entre o lenho das espécies de mogno africano, também foram percebidas para o parênquima axial, sendo do tipo apotraqueal difuso escasso para a *K. ivorensis* e paratraqueal do tipo vasicêntrico e aliforme escasso, e também apotraqueal marginal para a *K. senegalensis*. Para ambas espécies, os raios são predominantemente multisseriados, heterogêneos, de estrutura não estratificada, finos, muito altos e pouco numerosos; e as fibras são do tipo libriformes, curtas e espessas (FRANÇA, 2014).

Em três espaçamentos de plantio (5 x 5, 7 x 6 e 10 x 10 m) de árvores de *K. ivorensis* (cinco anos), em Pirapora - MG, não foram observadas diferenças significativas no comprimento (1200,62 a 1299,8 μm) e espessura da parede das fibras (3,37 a 3,62 μm), na posição do cerne periférico. Ou seja, até a idade de cinco anos o espaçamento não exerceu efeito significativo sobre as dimensões das fibras dessa espécie (SORANSO, 2015).

A madeira de *K. ivorensis* (Tabela 1) possui raios menos frequentes, mais altos e estreitos, e fibras de menor espessura de parede quando comparada a *K. senegalensis*. Todavia, ambas espécies apresentam semelhanças quanto ao comprimento das fibras, diâmetro tangencial e frequência de vasos e ângulo das microfibrilas.

As camadas de crescimento do lenho de *K. ivorensis* cultivada no Brasil, são delimitadas pela presença de parênquima axial marginal, todavia, nem sempre estas correspondem a uma periodicidade anual. Somado a isso, desbastes do plantio refletem diretamente no aumento da largura do anel de crescimento, formado no ano subsequente a sua realização (SORANSO, 2015).

A caracterização anatômica demonstra algumas diferenças entre as madeiras das espécies de mogno africano plantadas no Brasil em relação aos valores das mesmas espécies provenientes de outras localidades, sendo de floresta nativa ou plantada (FRANÇA, 2014).

Tabela 1. Propriedades anatômicas da madeira de mogno africano, plantada em Linhares-ES aos 19 anos

Variável Anatômica	<i>Khaya ivorensis</i>	<i>Khaya senegalensis</i>	Autor
*FR (n° mm)	5,6	7,2	
AR (μm)	486,9	431,3	França (2014)
LR (μm)	54,0	70,0	
CF(μm)	1302,7	1376,2	
EP(μm)	4,17	4,91	
DT(μm)	123,00	121,16	Silva (2014)
FV (n° mm ⁻²)	5,17	5,03	
AMF(°)	6,33	6,58	

*FR: frequência, AR: altura e LR: largura dos raios; CF: comprimento e EP: espessura da parede das fibras; DT: diâmetro tangencial e FV: frequência de vasos; AMF: ângulo das microfibrilas

2.3 Cor da madeira

A cor é uma propriedade de grande importância para identificação de espécies, adequação a um determinado uso e padrão de qualidade. A madeira de *K. ivorensis*, de acordo

com a escala de Munsell, possui coloração pouco distinta entre alborno e cerne, e este último possui coloração rosada. O cerne da *K. senegalensis* possui coloração vermelho claro (FRANÇA, 2014).

A cor da madeira de *K. ivorensis* (30 anos) proveniente de Seropédica – RJ, determinada com o auxílio do espectrofotômetro portátil CM 2600d da Konica Minolta, pelo sistema CIELab (Figura 3), apresentou um escurecimento, tanto na face radial quanto na tangencial, até a região do cerne periférico; a partir de então passou a clarear, e a face radial apresentou coloração mais clara do que a face tangencial (SILVA et al., 2014).

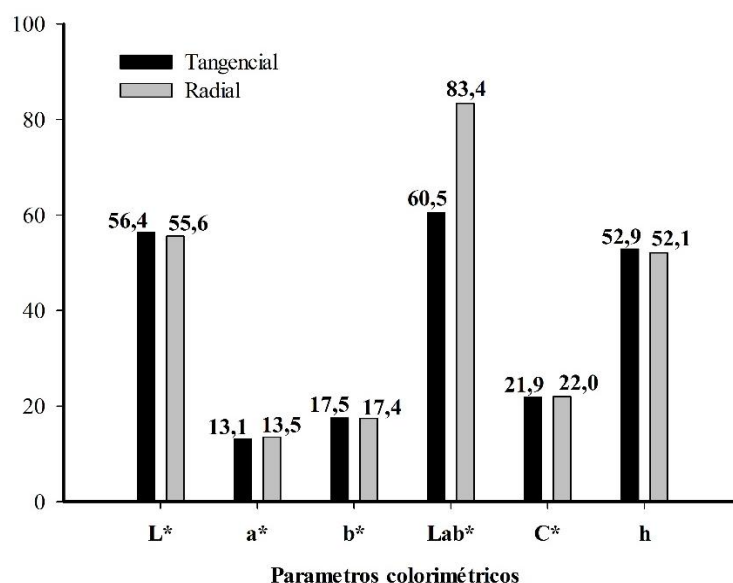


Figura 3. Valores médios dos parâmetros colorimétricos na face tangencial e radial da madeira de *K. ivorensis* aos 30 anos de idade

Fonte: adaptado de Silva et al. (2014)

Percebe-se para a madeira de *K. ivorensis* (30 anos) semelhanças na maioria dos parâmetros colorimétricos entre as faces tangencial e radial das peças. Somente, a cor total da madeira (Lab*) determinada na face radial foi superior, comparada a face tangencial (SILVA et al., 2014).

2.4 Propriedades físicas da madeira

São evidentes as diferenças nas propriedades físicas (Tabela 2) do lenho de mogno africano plantado no Brasil, o que está diretamente relacionado a variabilidade intrínseca da madeira, seja entre espécies ou dentro de uma mesma espécie. Isto se refere ao material genético, idade, clima, solo, condições de plantio, sítio, entre outros.

**Tabela 2.** Valores médios das propriedades físicas da madeira de mogno africano

<i>Khaya ivorensis</i>							
Autor	Local de plantio	Idade anos	DA* g cm ⁻³	DB g cm ⁻³	CT %	CR %	CV %
Carvalho et al. (2010)	Seropédica - RJ	10	0,63	0,47	-	-	16,84
Teixeira (2011)	Seropédica - RJ	15	0,82	0,67	-	-	12,60
Rezende et al. (2012)	São Miguel do Guamá - PA	11	-	0,49	7,00	4,00	10,60
Silva (2013)	Seropédica - RJ	30	0,73	0,63	6,0	4,0	10,1
Silva (2014)	Linhares -ES	19	0,53	0,43	-	-	9,28
<i>Khaya senegalensis</i>							
Rezende et al. (2012)	São Miguel do Guamá - PA	11	-	0,51	7,50	3,50	10,7
Silva (2014)	Linhares -ES	19	0,74	0,57	-	-	11,86

*DA: densidade aparente a 12% de umidade; DB: densidade básica; CT, CR e CV: contração tangencial, radial e volumétrica, respectivamente

Em relação ao coeficiente de anisotropia, Silva (2013) observou para a madeira de *K. ivorensis* um resultado médio de 1,5, o que classifica a madeira como excelente em estabilidade dimensional, segundo a literatura. Já Silva (2014) encontrou para essa mesma espécie médias de 1,83 e 1,71 para a *K. senegalensis*.

Diferentes espaçamentos não influenciaram significativamente a densidade aparente da madeira de *K. ivorensis*, com médias variando de 0,59 a 0,61 g cm⁻³ (SORANSO, 2015).

Referente a densidade básica da madeira, a *K. ivorensis* e *K. senegalensis* possuem comportamento semelhante de variação longitudinal (Figura 4). A densidade decresce da base até 50% da altura comercial e, cresce deste ponto até 100% da altura. Apesar das espécies apresentarem a mesma tendência de variação da densidade no sentido base topo, a madeira de *K. ivorensis* possuiu maior incremento (8%) da densidade do DAP a posição de 100% (FRANÇA, 2014).

A densidade e o teor de umidade de equilíbrio da madeira de *K. ivorensis* (30 anos) aumentaram no sentido medula-casca, até chegar a região de transição entre o cerne e o alburno onde passou a diminuir (SILVA et al., 2014).

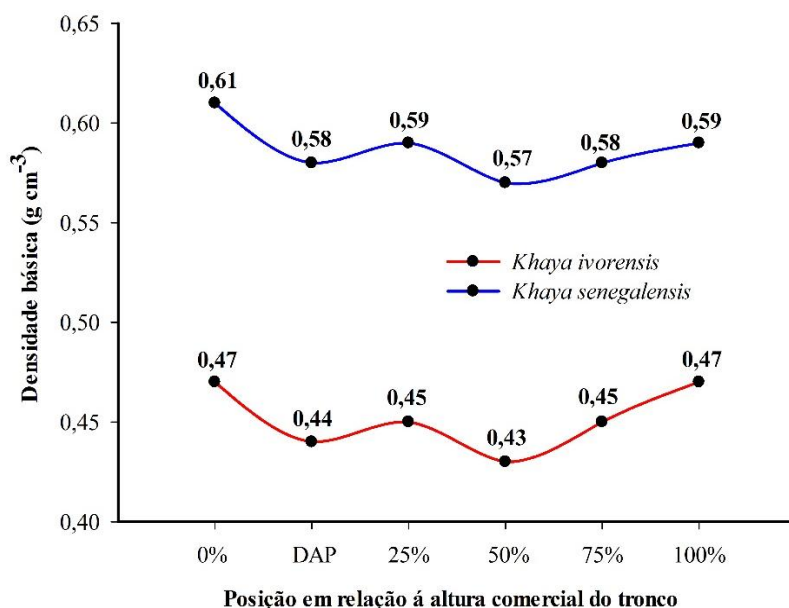


Figura 4. Variação da densidade básica ao longo do fuste para as madeiras de *Khaya ivorensis* e *Khaya senegalensis* aos 19 anos de idade
Fonte: adaptado de França (2014)

2.5 Propriedades mecânicas da madeira

Comparando as propriedades mecânicas (Tabela 3) das duas espécies de mogno africano a outras de uso de maior valor agregado, Rezende et al. (2012) observaram que a madeira de *K. ivorensis* apresentou valores mais próximos ao do mogno brasileiro, enquanto que a de *K. senegalensis* apresentou valores inferiores.

Tabela 3. Valores médios das propriedades mecânicas da madeira de mogno africano

<i>Khaya ivorensis</i>						
Autor	Local de plantio	Idade (anos)	f _{Co,m} * (MPa)	MOR (MPa)	MOE (1000 MPa)	Tu (%)
Rezende et al. (2012)	São Miguel do Guamá - PA	11	22,85	54,33	7,90	Verde (> PSF)
Silva (2013)	Seropédica -RJ	30	49,62	-	14,69	12%
França (2014)	Linhares -ES	19	-	78,40	9,58	12%
<i>Khaya senegalensis</i>						
Rezende et al. (2012)	São Miguel do Guamá - PA	11	21,08	42,66	5,25	Verde (> PSF)
França (2014)	Linhares -ES	19	-	83,2	10,17	12%

*f_{Co,m}: compressão paralela as fibras; MOR: módulo de ruptura; MOE: módulo de elasticidade; TU: teor de umidade

Em seu estudo, França (2014) discorre que, de acordo com os resultados obtidos, a madeira de *K. senegalensis* possui maior resistência mecânica comparada à madeira de *K. ivorensis*, em função da maior densidade desta espécie. Todavia, Rezende et al. (2012)



encontraram valores superiores de resistência mecânica para a madeira de *K. ivorensis*. Essa divergência confirma, o efeito da variabilidade da madeira em suas propriedades.

A dureza Janka tangencial da madeira de *K. senegalensis* foi 51,2% mais resistente que a madeira de *K. ivorensis*. Os valores médios de resistência mecânica da madeira dessas espécies, estão dentro da faixa de valores encontrados na literatura, da madeira de mogno africano proveniente de florestas nativas da África. A exceção ocorre para a dureza, que é superior na madeira de *K. ivorensis* plantada no Brasil (FRANÇA, 2014).

2.6 Propriedades químicas da madeira

O lenho da espécie *K. senegalensis*, comparado ao da espécie *K. ivorensis*, na idade de 19 anos, proveniente de Linhares - ES, possuiu teor de extrativos levemente superior. Todavia, somente para extração em água fria ocorreu uma diferença significativa nos valores médios de teor de extrativos (FRANÇA, 2014).

2.7 Durabilidade natural da madeira

A madeira de *K. senegalensis* (19 anos) é mais resistente ao ataque dos fungos de podridão branca (*Trametes versicolor*) e mole e térmitas de madeira seca (*Cryptotermes brevis*) e subterrâneos (*Nasutitermes* sp.). Enquanto a madeira de *K. ivorensis* é mais resistente ao ataque de fungos de podridão parda (*Postia placenta*). Assim, essas duas espécies apresentam moderada resistência a fungos e cupins, sendo mais indicadas para usos internos e sem contato direto com o solo (FRANÇA, 2014).

2.8 Usinagem da madeira de mogno africano

Ao avaliar o processo de usinagem da madeira de *K. ivorensis*, aos 10 anos e proveniente de Seropédica - RJ, Carvalho et al. (2010) encontraram bons resultados para o teste de lixa, desempenho, furação para dobradiça, teste de rasgo e fendilhamento por prego, tendo sido observada avaliação regular apenas para a furação para cavilha. Os autores concluíram que a madeira da espécie apresentou bom comportamento para ser utilizada na indústria moveleira ou para fins de acabamento superficial.

Em pesquisa relacionada a qualidade da usinagem da madeira duas espécies de mogno africano a *K. ivorensis* e a *K. senegalensis*, com idade de 11anos, oriundas do município de São Miguel do Guamá - PA, Silva et al. (2012) concluíram que a madeira de *K. ivorensis* apresentou a melhor qualidade de superfície usinada. Para esse mesmo material, comparando o consumo de energia específica de cortes longitudinal e transversal, com diferentes parâmetros de usinagem, Andrade e Silva (2014) observaram menor consumo de energia específica de corte em todos os parâmetros de usinagem utilizados para a madeira de *K. ivorensis*.

2.9 Qualidade da madeira de mogno africano

Com base nos valores encontrados das propriedades físicas e mecânicas da madeira de mogno africano e comparações com outras espécies, Rezende et al. (2012) observaram que essas madeiras apresentam um grande potencial para usos exigentes em qualidade de matéria-prima, como na fabricação de móveis, revestimentos, faqueados, entre outros.

Em um estudo de demarcação do lenho juvenil e adulto do mogno africano, Silva (2014) concluiu que a transição entre esses lenhos ocorre de forma distinta para as propriedades da madeira e para as espécies *K. ivorensis* e *K. senegalensis*, aos 19 anos. Uma

menor proporção de lenho juvenil foi encontrada para a segunda espécie, e a maioria das propriedades desse lenho foram mais variáveis e inferiores qualitativamente ao lenho adulto.

Os níveis de deformação residual longitudinal (DRL), rachaduras de topo de toras e tábuas e deslocamento de medula foram semelhantes entre as espécies de *K. ivorensis* e *K. senegalensis* (19 anos). Não obstante, as tábuas de *K. senegalensis* empenaram mais e as maiores dimensões de rachaduras de topo foram observadas nas toras e tábuas de *K. ivorensis* (SILVA, 2014).

3. CONCLUSÃO

A madeira de mogno africano plantada no Brasil possui uma variabilidade das propriedades tecnológicas, que está relacionada diretamente a espécie, idade e locais de plantio. A madeira dessa espécie também possui propriedades anatômicas, físicas e mecânicas diferentes dos valores observados para a madeira nativa do continente africano ou plantada em outros países.

Em alguns casos, o mogno africano (gênero *Khaya*) pode apresentar valores de resistência mecânica mais próximos ou inferiores ao mogno brasileiro (gênero *Swietenia*). Somado a isso, as espécies de mogno africano não apresentam alta durabilidade natural, fator de extrema importância que deve ser considerado.

Pesquisas relacionadas as propriedades tecnológicas e qualidade da madeira de mogno africano ainda são necessárias, para gerar uma gama de conhecimento, que vai permitir ajustar e conduzir as características intrínsecas dessas espécies, ponderando o seu desenvolvimento no Brasil.

4. AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira e ao PPG em Ciências Florestais da UFES, a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES e a Reserva Natural Vale.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. C. A.; SILVA, J. R. M. Consumo energético no processo de corte de mogno africano. In: XIV ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 14., 2014, Natal, RN. Cd-rom... Natal, RN: IBRAMEM; 2014.

CARVALHO, A. M.; SILVA, B. T. B.; LATORRACA, J. V. F. Avaliação da usinagem e caracterização das propriedades físicas da madeira de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.). CERNE, v. 16, Suplemento, p. 106-114, 2010.

CHUDNOFF, M. Tropical Timbers of the world. U.S. Department of Agriculture, Forest service, Forest Products Laboratory, Madison, WI, 1984, 464 p.

DIAS, A. H. S.; UMETSU, F.; BREIER, T. B. Avaliação do potencial de germinação do mogno-africano sob diferentes tipos de substrato e períodos de armazenamento. INFORMATIVO ABRATES, v. 22, n. 1, p. 26, 2012.



FALESI, I. C.; BAENA, A. R. C. Mogno-africano *Khaya ivorensis* A. Chev. em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 1999, 52 p.

FRANÇA, T. S. F. A. Caracterização tecnológica das madeiras de duas espécies de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev. e *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss.). 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES.

GASPAROTTO, L., HANADA, R. E., ALBUQUERQUE, F. C.; DUARTE, M. L. R. Mancha areolada causada por *Thanatephorus cucumeris* em mogno africano. FITOPATOLOGIA BRASILEIRA, v. 26, n. 3, p. 660-661, 2001.

INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION – ITTO. Annual Review and Assessment of the World Timber Situation 2012. ITTO: Yokohama, Japan, 2012. Disponível em: <<http://www.itto.int/>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

LEMMENS, R. H. M. J. *Khaya ivorensis* A. Chev. 2008. PROTA - Plant Resources of Tropical Africa, Wageningen, Netherlands. Disponível em: <<http://www.prota4u.org/search.asp>>. Acesso em: 24 Mar. 2013.

NIKIEMA, A.; PASTERNAK, D. *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. 2008. PROTA - Plant Resources of Tropical Africa, Wageningen, Netherlands. Disponível em: <<http://www.prota4u.org/search.asp>>. Acesso em: 24 Mar. 2013.

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

REZENDE, R. N.; LIMA, J. T.; SILVA, J. R. M.; MONTEIRO, T. C.; PAULA, L. E. R. Avaliação das propriedades físicas e mecânicas das madeiras de *Khaya ivorensis* e *Khaya senegalensis* (mogno africano). In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 12., 2012, Vitória, ES. Cd-rom... Vitória: IBRAMEM; 2012.

ROSSI, E.; SARTORETTO, L. M. Caracterização de Três Espécies Florestais de Importância Econômica. UNOESC & CIÊNCIA - ACET, v. 5, n. 2, p. 145-152, 2014.

SILVA, J. C. Caracterização da Madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden, de diferentes Idades, Visando a sua Utilização na Indústria Moveleira. 2002. 181 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

SILVA, J. G. M. Qualidade da madeira serrada e demarcação do lenho juvenil e adulto do mogno africano. 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES.

SILVA, J. R. M.; LIMA, J. T.; REZENDE, R. N.; PAULA, L. E. R. MACEDO, L. B. Avaliação da qualidade da usinagem das madeiras de mogno africano. In: XIII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 12., 2012, Vitória, ES. Cd-rom... Vitória, ES: IBRAMEM; 2012.



SILVA, L. V. M. S. Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira de Mogno Africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.). 2013. 27 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

SILVA, L. V. M. S.; NASCIMENTO, A. M.; GARCIA, R. A. Variação radial da densidade, umidade e coloração da madeira de mogno africano (*Khaya ivorensis* a. chev.). In: XIV ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 14. 2014; Natal, RN. Cd-rom... Natal, RN: IBRAMEM; 2014.

SORANSO, D. R. Estudos dendrocronológicos e da qualidade da madeira de árvores de *Khaya ivorensis* A. Chev. 2015. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES.

TEIXEIRA, V. C. M. Avaliação da usinagem da madeira de mogno africano (*khaya ivorensis* A. Chev.). 2011. 45 f. Monografia (Engenheiro Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

ZENID, G. J. (Coord.) Madeira: uso sustentável na construção civil. 2.ed. São Paulo, IPT:SVMA, 2009, 99p.