



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE DUAS ESPÉCIES DE
MADEIRA AMAZÔNICAS PROVENIENTE DO 2º CICLO DE CORTE
DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS**

TARCILA SALES SILVA

SANTARÉM, PARÁ

JUNHO, 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE DUAS ESPÉCIES DE MADEIRA AMAZÔNICAS PROVENIENTE DO 2º CICLO DE CORTE DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará, como exigência para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Florestal.

ORIENTADA: TARCILA SALES DA SILVA

ORIENTADOR: PROF. DR. Victor Hugo Pereira Moutinho

SANTARÉM, PARÁ

JUNHO, 2016

TARCILA SALES DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE DUAS ESPÉCIES DE MADEIRA
AMAZÔNICAS PROVENIENTE DO 2º CICLO DE CORTE DA FLORESTA
NACIONAL DO TAPAJÓS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará, como exigência para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Florestal.

TERMO DE APROVAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi analisado pelos membros da Banca Examinadora, abaixo assinados, sendo considerado com nota: _____

APROVADO EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Victor Hugo Pereira Moutinho, Dr.

(Presidente/Orientador)

Bruno Monteiro Balboni, M.Sc.

(1º examinador)

Manoel Cruz, M.Sc.

(2º examinador)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho para os meus pais, por todo amor, apoio e dedicação para a realização deste momento, pela confiança depositada em mim para a realização deste sonho.

A minha filha Thayla Sales da Silva, por todos os momentos em que sua mãe esteve ausente, por todo amor e carinho do mundo, eu dedico a você a minha vida e todo o meu amor.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por sempre está comigo em todos os momentos da minha vida e nunca me abandonar, por ser minha luz, minha fortaleza e é dele que tiro forças para realizar todos os meus objetivos.

Aos meus pais Francisco e Inêz, por não duvidarem da minha capacidade, me apoiarem incondicionalmente tanto financeiramente quanto emocionalmente não teriam conseguido sem todo o seu amor, compressão, carinho, em todos os momentos não só desta graduação, mas em toda a minha vida, vocês são os melhores pais que Deus poderia me dá amo vocês.

A minha filha Thayla Sales que foi minha inspiração, meu foco e minha maior alegria desde seu nascimento vem me ensinando a ser mãe, a amar incondicionalmente, e saber, que a sua felicidade é minha felicidade, por me receber com um sorriso e um abraço carinhoso todas as noites em que cheguei exausta em casa depois de um dia inteira universidade e perdi desculpas por todos meus erros, ausências, por todas as vezes que você disse mãe não vai e eu fui. Todos os sacrifícios e privações serram recompensadas minha “amora” eu te amo filha.

A minha irmã (Tamires) que tem sido minha companheira, por me ajudar a cuidar da minha filha e também cuidar de mim, aguentando todo o meu estresse, estando presente nos momentos felizes, tristes, de desespero só tenho a lhe agradecer por tudo.

A minha comadre Amanda, a Maria Do Carmo e Patrícia, por serem minha segunda família, me acolheram e cuidaram de mim e da minha filha com muito amor e carinho como uma irmã, neta e filha de fato.

Ao meu irmão Felipe Sales que sempre me apoiou e trabalhou muito para me ajudar durante esta graduação te amo mano.

Ao meu namorado Valdo Lacerda, por todo o seu amor, companheirismo, dedicação e compreensão, por cuidar de mim, ser meu conforto nos momentos difíceis, por dividi os momentos felizes me alegar quando estou triste e por ser paciente nos meus momentos de crise, ser meu técnico de informática e sempre está disposto a me ajudar em tudo que estiver ao seu alcance, te amo.

Ao meu orientador Professor Victor, pela oportunidade de trabalhar com a tecnologia da madeira que me fascina, por confiar em mim apesar do incidente do dessecador do 6º semestre, por todos os seus conselhos e intrusões por sua amizade, você é muito importante na minha historia, sempre tecnologia da madeira, filha do Victor obrigada.

Aos meus amigos do Laboratório de tecnologia da Madeira da UFOPA (LTM), Diego Lima, Lucas Geovane, Juliano Rocha, Geny Silva, Juliane Sampaio, Sávio Dill por toda apoio,

ajudar e amizade de vocês. Quero agradecer em especial á minha amiga Maiara Xavier, por ser minha amiga de classe, de estagio, de vida, você vai estar sempre no meu coração.

Ao seu Solano, que me auxiliou na realização dos testes mecânicos, pelo seu bom humor, por dividir sua sala comigo, por sempre está disponível em ajudar em qualquer momento.

Aos meus amigos de classes Elayne Vidinha, Francisco Pinheiro, Angélica Sousa, Peterson Silva, Danilo Carvalho pela convivência, companheirismo, ajuda e compreensão de vocês neste longo percurso.

Ao Professor Bruno Balboni, que apesar de recém-chegado foi de muito valia na realização deste trabalho me auxiliando, dividindo seus conhecimentos e experiências, e por sua amizade.

A Universidade Federal do Federal do Oeste do Pará, pela oportunidade concedida para realização desta graduação.

A todos que fizeram parte da minha vida, e em algum momento a realizar este sonho.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Propriedades físicas das madeiras de Fava Timborana (<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>).....	3
TABELA 2 – Propriedades físicas das madeiras de Matá-matá Jibóia (<i>Eschweilera ovata</i> Miers).	3
TABELA 3 – Propriedades físicas das madeiras de Matá-matá Jibóia, Fava Timborana..	4
TABELA 4 –. Propriedades Mecânicas valores médios das espécies estudadas.....	4
TABELA 5 - Valores médios para as propriedades físicas e mecânicas das espécies em estudo comparadas com outras espécies estudadas por Araujo (2007).....	4

SUMÁRIO

Resumo	1
Introdução	1
Material e Métodos	2
Área de estudo	2
Seleção das Espécies	2
Coleta do material	2
Caracterização físico-mecânica	2
Caracterização Física	2
Ensaio Mecânico	2
Análise Estatística	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	3
Propriedades físicas	3
Conclusão	5
AGRADECIMENTO	5
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
ANEXO A – Normas Para Submissão	7

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE DUAS ESPÉCIES DE MADEIRA AMAZÔNICAS PROVENIENTE DO 2º CICLO DE CORTE DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS

Tarcila Sales da SILVA¹, Victor Hugo Pereira MOUTINHO²

¹ Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil - e-mail (tarcila777@hotmail.com)

² Professor Doutor da Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil - e-mail (victor.moutinho@ufopa.edu.br)

Recebido para publicação: xx/xx/XXXX – Aceito para publicação: xx/xx/XXXX

Resumo

Na Amazônia Brasileira a diversidade de espécies tropicais potencialmente produtoras de madeiras é muito ampla, porém a exploração comercial madeireira se concentra em um pequeno grupo de espécies, devido às mudanças ocorridas na dinâmica da floresta constadas após primeira colheita florestal, espécies não exploradas no passado tornam-se dominantes, porém a falta de conhecimento tecnológico dificulta a utilização das mesmas, sendo que as propriedades físico-mecânicas são fundamentais para auxiliar definir adequadamente as suas aplicações. Nisto, este trabalho tem como objetivo realizar a caracterização físico-mecânica de *Eschweilera ovata* e *Pseudopiptadenia psilostachya* do 2º ciclo de corte da Floresta Nacional do Tapajós, com intuito de valorizar comercialmente e indicar novas possibilidades de utilização para mesmas, bem como avaliar viabilidade de substituição de espécies altamente comercializadas. Para realizar os ensaios físico-mecânicos foram selecionadas cinco indivíduos de cada espécie, na confecção dos corpos de prova de acordo com a NBR 7190. O Mata-matá (*Eschweilera ovata*) densidade básica de 0,80 g/cm³; MOR 127,1 Mpa; MOE 17870 Mpa. E Fava-Timborana (*Pseudopiptadeniapsilostachya*) densidade básica de 0,68 g/cm³; MOR 137,2 Mpa; MOE 15593 Mpa, similaridades nestas propriedades permite o uso variado destas espécies estudadas, a partir destes resultados encontrados no presente trabalho, conclui-se que apesar de desconhecidas, as espécies apresentaram madeira com qualidade suficiente para serem utilizadas comercialmente.

Palavras-chaves: Densidade básica, Tecnologia da Madeira, Manejo Sustentável de impacto reduzido.

Abstract

In the Brazilian Amazon the diversity of potentially producing tropical wood species is very wide, but the timber commercial exploitation focuses on a small group of species, due to changes in forest dynamics constadas after first exploration, species little explored in the past becomes dominant, but the lack of technological knowledge makes it difficult to use the same, and the physical and mechanical properties are essential to assist you properly define your applications. Hereby this study aimed to perform the physical-mechanical characterization of *Eschweilera ovata* and *Pseudopiptadenia psilostachya* the 2nd cutting cycle of the Tapajós National Forest, aiming to commercially promote and indicate new possibilities of use to them and evaluate replacement feasibility species highly marketed. For the realization of physical and mechanical tests, we selected five individuals of each species for making the specimens according to NBR 7190. The Mata-Matá Jibóia (*Eschweilera ovata*) basic density of 0.80 g / cm³; MOR 127.1 Mpa; MOE 17870 Mpa. And Fava-Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*) basic density of 0.68 g / cm³; MOR 137.2 Mpa; MOE 15593 Mpa, similarities in these properties allows the use of these varied species studied, from these results found in this study, it was concluded that although unknown species showed wood with sufficient quality to be used commercially.

Key words: Basic density, Wood Technology, reduced impact Sustainable Management.

INTRODUÇÃO

O manejo florestal de impacto reduzido mostra-se como uma opção viável para consumos de produtos oriundos de florestas nativas, madeireiros e não madeireiro, sendo que o seu principal objetivo é a extração e comercialização de madeira, é realizado na Amazônia de forma legal através de concessões florestais.

No final da década de 70 foi realizada a colheita florestal madeireira em uma área experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, dentro da Floresta Nacional do Tapajós (FLONA-Tapajós), localizada no Km 67 da BR 163 Santarém/Cuiabá. Com 124 há, esta área é de grande importância para os estudos de Manejo e Silvicultura nos trópicos; Pelo seu histórico de monitoramento. Segundo PEREIRA JUNIOR (2006), os estudos de impacto e dinâmica realizados após a primeira colheita demonstraram a recomposição e recuperação da área e suporte para prosseguir com ciclos de corte, nisto no final do ano de 2014; 35 anos após a primeira colheita florestal foi realizado pela EMBRAPA em parceria Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós – COOFLONA, o segundo ciclo de corte nesta área. Contudo, REIS *et. al.*(2010) constatou uma grande mudança na composição florística devido à intensa colheita inicial, mostrando que a dinâmica da floresta manejada se mostrava diferente da inicial, novas espécies surgiram como dominantes este fato pode está relacionado com a preferência por madeiras conhecidas no mercado madeireiro.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2012), em virtude da exploração tradicional e da carência de estudos científicos sobre as características da madeira, o mercado madeireiro tornou-se restrito a poucas espécies de ciclo médio a longo de produção, o que muitas vezes inviabiliza a reposição do material no mercado, podendo causar escassez do produto e alguns casos risco de extinção da espécie.

Ao passo que a diversidade de espécies potencialmente produtoras de madeira das florestas tropicais brasileiras é muito ampla; espécies menos conhecidas com grandes volumes de madeira presente na floresta amazônica são consideradas sem valor comercial ou destinadas apenas para um fim específico de menor valor; Porém, muitas possuem propriedades semelhantes a espécies conhecidas sendo adequadas a fins mais nobres, mas à falta de conhecimento tecnológico e a tradicionalismo dificultam sua utilização (Gonzalez *et al.* 2001).

As propriedades físico-mecânicas são características específicas, que possibilitam o uso adequado e valorização comercial de espécies pouco tradicionais; conforme suas respectivas propriedades é possível a introdução de novas espécies no mercado e a colaboração para redução da pressão ecológica sofrida pelas espécies tradicionais (Araújo, 2007).

Em razão desses aspectos, o presente trabalho tem como objetivo, realizar a caracterização físico-mecânica de Fava-Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya* G.P.Lewis&L.Rico.), e Matá-matá Jibóia (*Eschweilera ovata* Miers.); proveniente do 2º ciclo de corte da Floresta Nacional do Tapajós, com intuito de valorizar comercialmente, e indicar destinação adequada para uso, bem como indicar possíveis substituições de espécies em escassez no setor florestal.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em uma área experimental da Embrapa, situada na Floresta Nacional do Tapajós, localizada no km 67 da rodovia BR 163 – Santarém/Cuiabá município de Belterra-Pa.

SELEÇÃO DAS ESPÉCIES

O processo de seleção das espécies se deu através de análise previa do inventario comercial da área descrita no POA09/2014, sendo escolhidas as que não apresentaram estudos sobre as suas propriedades tecnológicas, dentre essas foram selecionadas com base nos critérios de abundância, frequência e dominância. As espécies escolhidas para este trabalho foram a Fava-Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*), Matá-matá Jibóia (*Eschweilera ovata*). A identificação botânica foi realizada pela EMBRAPA, durante o inventário contínuo realizado na área de manejo, e os dados foram disponibilizados junto com os referentes à colheita florestal.

COLETA DO MATERIAL

Coletaram-se toras da base com 2,6 m de comprimento de cinco indivíduos de Matá-matá Jibóia e quatro indivíduos para Fava Timborana, em virtude de dificuldades na logística ocorridas durante a coleta. O processo de desdobro se iniciou no pátio da área manejo, com o auxílio de uma serraria portátil, modelo Lucas Mill. As toras foram desdobradas, em sarrafo nas dimensões 7x7x180 cm, respeitando-se a orientação dos anéis de crescimento no sentido tangencial e evitando a presença de alburno nas amostras. Em seguida, os mesmos foram transportados a uma marcenaria visando o desdobro secundário em corpos de provas.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA

A estrutura do Laboratório de Tecnologia da Madeira (LTM), situado na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), serviu como base para a realização dos testes e análise contidos neste trabalho. Os testes Físicos e os ensaios mecânicos executados são de densidade básica e aparente; retratilidade total, linear e volumétrica, e os ensaios mecânicos de flexão estática, compressão paralela e dureza janka.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

A análise física se inicia após a confecção dos corpos de prova, sendo acondicionados em dessecadores com água e submetidos à ação de vácuo, até atingirem massa constante. Em sequência se obteve os valores inerentes à massa e volume, pelo método de imersão em água; dimensões longitudinal, tangencial e radial, para cada corpo de prova, com o auxílio de um paquímetro digital de exatidão de 0,01mm e de uma balança digital de 0,01g de precisão. Após este processo as mesmas foram levadas a uma sala de aclimatação com umidade 65±3% e temperatura de 20±2°C para atingir umidade de 12%; Sendo realizado o controle de massa diariamente até que alcançasse massa constante, visando à mensuração e obtenção de dados. Na etapa final as amostras são secas em estufa à 103 C° e por fim foram medidos novamente após a secagem.

ENSAIOS MECÂNICOS

Para realizar os ensaios mecânicos as amostras foram colocadas na sala de aclimatação com umidade de 65±3% e temperatura de 20±2 °C; para atingir teor de umidade de equilíbrio (TUE) de 12%.

Os ensaios de flexão estática, compressão paralela e dureza Janka da madeira foram executados em uma máquina de ensaios universal, sendo seguidos os procedimentos da norma NBR 7190/97 (ABNT, 1997).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados com auxílio do software Windows Excel 2010, e do teste Scoot-Knott, em delineamento inteiramente casualizado com o auxílio do software Sisvar, em nível de 5% de significância para analisar a correlação entre a densidade aparente e a contração volumétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PROPRIEDADES FÍSICAS

De acordo com os valores contidos na (Tabela 1), referente às propriedades físicas das madeiras de Fava-Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*), obteve-se densidade básica entre 0,64 g/cm³ e 0,76 g/cm³ e, a aparente á 12 % de umidade, entre 0,72 g/cm³ e 87 g/cm³, considerando o valor médio da densidade básica de 0,69 g/cm³, avaliada como média de acordo os critérios de classificação do IBAMA (2011).

A madeira de Fava Timborana possui densidade semelhante a outras espécies nativas mais conhecidas da floresta Amazônia como a Garapa (*Apuleia leiocarpa* (J. Vogel) J. F. Macbr.), com densidade básica de 0,67 g/cm³ e a madeira de cedro (*Cedrela* sp.), que é classificado como madeira leve com densidade aparente de 0,53 g/cm³, conforme classificações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1989).

GONÇALEZ *et al.* (2006), afirma que a estabilidade dimensional da madeira e dos seus produtos derivados tem como bom indicador a amplitude da retratibilidade, sendo que, o coeficiente de anisotropia esclarece as deformações que ocorrem durante a secagem, sendo a mesma uma consequência de vários fatores que surgem através da variação de umidade abaixo do ponto de saturação das fibras; desenvolvendo um papel essencial para julgamento da qualidade da madeira e sua utilização. Verifica-se que para Fava-Timborana contração radial de 3,56 %, tangencial de 6,25 % e volumétrica 10,99 %.

Tabela 1: Propriedades físicas das madeiras de Fava Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*).

Table 1: Physical properties Woods Fava Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*).

Indivíduo	Densidades (g/cm ³)		Contrações (%)		
	Básica	Aparente	Tangencial	Radial	Volumétrica
1	0,76 b	0,87 b	7,12 b	3,88 a	12,78 a
2	0,64 a	0,72 a	6,07a	3,70 a	10,88 a
3	0,65 a	0,74 a	5,93 a	3,15a	9,98 a
4	0,70 b	0,80 a	6,09a	3,68 a	10,88 a
Média	0,69	0,78	6,25	3,56	10,99

*Legenda: resultados seguidos pela mesma letra não apresentaram diferenças estatísticas no teste Scoot-Knott, a 5%.

Resultados obtidos para a espécie Mata-matá Jibóia (*Eschweilera ovata*) contidos na (tabela 2), apresentam densidade básica dos indivíduos entre 0,75 g/cm³ e 0,84 g/cm³, com média de 0,80 g/cm³. Como se esperava, os valores para a densidade aparente foram superiores entre 0,97 g/cm³ e 1,02 g/cm³. As contrações tangencial, radial e volumétrica respectivamente, foram de: 10,37%, 4,37%, 16,86%; Sendo considerada uma madeira pesada de acordo com o IBAMA(2011).

Os resultados se parecem aos de MOUTINHO (2011), que ao estudar a mesma espécie obteve densidade básica de 0,87 g/m³ e valores de retratibilidade tangencial 8,72%; radial 5,56% e volumétrica 14,39%. Considerando a densidade básica, a madeira de Mata-matá jiboia é mais densa que a Muiracatiara (*Astroniumle cointei Ducke*) com densidade de 0,79 g/cm³ e Jatobá (*Hymenaea courbaril L.*) com densidade de 0,76 g/cm³, ambas consideradas de densidade pesada de acordo classificações Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1989). Contudo, em relação a sua retratibilidade, os resultados demonstram altos índices de contrações lineares e volumétricas, podendo ocasionar algumas dificuldades em relação a presença de rachaduras e defeitos da secagem.

Tabela 2: Propriedades físicas das madeiras de Matá-matá Jibóia (*Eschweilera ovata* Miers).

Table 2: Physical Properties Woods Matá-matá Jibóia (*Eschweilera ovata* Miers.).

Indivíduo	Densidades (g/cm ³)		Contrações (%)		
	Básica	Aparente	Tangencial	Radial	Volumétrica
1	0,80 b	0,97 a	10,53 a	4,50 b	16,94 a
2	0,75 b	0,89 a	9,70a	4,04 b	15,53 a
3	0,84 a	1,02 a	8,99 a	3,82 a	14,43 a
4	0,83 a	1,00 a	9,23 a	3,72 a	14,49 a
5	0,83 a	1,06 a	13,35 b	5,64 a	22,61 b

Média	0,81	0,98	10,37	4,37	16,86
-------	------	------	-------	------	-------

*Legenda: resultados seguidos pela mesmas letra não apresentaram diferenças estatísticas no teste Scoot-Knott, a 5%.

Pode-se observar na tabela 3 que as espécies estudadas apresentaram características físicas distintas, pertencendo a duas classes de densidades, sendo a Fava Timborana considerada como madeira de média densidade e apresentando valores de retrabilidade mais baixos e coeficiente de anisotropia mais elevado, em relação ao Mata-matá jiboia, que obteve madeira de alta densidade e retrabilidade alta contudo, dentro da média da espécie. Nisto é possível fazer uma relação positiva a respeito das suas determinações de uso das mesmas.

Tabela 3: Propriedades físicas das madeiras de Matá-matá Jibóia, Fava Timborana.
Table 3: Physical properties Woods Matá-matá Jibóia and Fava Timborana.

Espécie	Densidades		Contrações (%)				C. A.
	Básica	Aparente	Longitudinal	Tangencial	Radial	Volumétrica	
<i>Eschweilera ovata</i>	0,8	0,98	0,08	10,37	4,37	16,86	0,43
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	0,68	0,76	0,3	6,25	3,56	10,99	3,64

* Legenda: C.A. = Coeficiente de Anisotropia.

Propriedades Mecânicas

Na Tabela 4 são apresentados os resultados referentes às propriedades mecânicas para as madeiras de *Eschweilera ovata* e *Pseudopiptadenia psilostachya* e se obteve respectivamente Módulo de Ruptura à Flexão Estática (MOR), 127.1 Mpa e 103.9 MPa ; Módulo de Elasticidade à Flexão Estática (MOE) 17870 Mpa e 16020 Mpa; Dureza Janka Extremos 119 N e 120,4 N.

Tabela 4 Propriedades Mecânicas valores médios das espécies estudadas

Table 4: Mechanical properties mean values of the studied species.

Especie	Flexão Estática		Compressão Paralela (MPa)	Dureza Janka	
	MOR	MOE		Extremos	Faces
<i>Eschweilera ovata</i>	127.1	17870	62.01	119	120,4
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	103.9	16020	71.63	74,9	71,1

*Legenda: MOR= módulo de ruptura à flexão estática, em Mpa ; MOE = módulo de elasticidade à flexão estática, em Mpa.

Observa-se na tabela 5, em comparação as espécies descritas por Araujo (2007), que a madeira de Mata-matá Jiboia possui propriedades físico-mecânicas bem semelhantes à maioria das madeiras mais conhecidas disponíveis no mercado para uso estrutural, como Muiracatiara (*Astroniumle cointei Ducke*), Castanha sapucaia (*Lecythispisonis Cambess.*), Jatobá (*Hymenaea courbaril L.*), Pau-roxo (*Peltogyne spp.*). Essas espécies já são comercializadas amplamente na região, o mata-matá jiboia apresenta maior valor de MOE que todas as espécies comparadas neste estudo.

A madeira de Fava-Timborana apresenta resultados das propriedades físico-mecânicos inferiores aos do Mata-matá, exceto no teste de compressão paralela das fibras onde o valor foi superior. Esses resultados podem ser justificados devido o Mata-matá ser uma madeira mais densa e com maior resistência mecânica, mas em comparação com madeira de densidade parecidas como Garapa (*Apuleialeiocarpa.*) e Fava-folhafina/timborana (*Piptadenia suaveolens Miq.*) IPT (2013), a espécie estudada ser mostrar com propriedades superiores.

Tabela 5: Valores médios para as propriedades físicas e mecânicas das espécies em estudo comparadas com outras espécies estudadas por Araujo (2007).

Table 5: Mean values for the physical and mechanical properties of the species under study, compared with other species studied by Araujo (2007) .

Nome Comum	Nome Científico	Contrações (%)				Flexão		
		D. Básica (g/cm ³)	Tg	Rg	Vol	MOR	MOE	Comp. Pa.(MPa)
Matá-matá Jibóia	<i>Eschweilera ovata</i>	0,8	10,4	4,37	16,86	127.1	17870	62.01

Fava-Timborana	<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	0,68	0,3	6,25	10,99	103,9	16020	71,63
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	0,76	7,7	3,4	10,7	137,2	15593	75,81
Pau-roxo	<i>Peltogyne spp</i>	0,74	3,5	6,5	10,7	184,8	17721	64
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,67	4,4	8,5	14	125,3	14107	54,7
Curupixá	<i>.Micropholisvenulosa</i>	0,79	4,7	9,7	14	78,8	13925	64,9
Fava-folha fina	<i>Piptadenia suaveolens Miq</i>	0,76	8,3	5,1	*	146,9	15396	78,26
Muiracatiara	<i>Astroniumlecointei Ducke</i>	0,79	7,6	4,6	11,2	136,41	15004	82,38
Angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	0,83	6,6	4,2	14,6	138,1	14073	80,9

* Legenda: D. Básica = Densidade Básica; Tg = Tangencial; Rd = Radial; Vol. = Volumétrica, MOR= módulo de ruptura à flexão estática, em Mpa; MOE = módulo de elasticidade à flexão estática, em Mpa; Comp. Pa.(MPa) = resistência à compressão paralela às fibras, em Mpa.

As espécies estudadas demonstraram propriedades físico-mecânicas satisfatórias, apresentando madeiras de excelentes qualidades para utilização na construção civil na parte estrutural e nos acabamentos de interiores e características semelhantes a espécies difundidas no mercado como ipê (*Handrants serratifolia*), cedro (*Cedrela spp.*)Timborana (*Piptadenia suaveolensa*),

Da mesma forma que o presente trabalho Logsdon (2008), constatou que a madeira da espécie perobamica (*Aspidosperma populifolium*), nativa de região Amazônia, pode ser aplicada da mesma forma que as comerciais.

Por intermédio das propriedades físico-mecânicas pode-se determinar diversas formas de utilização para madeira dentre estas na construção civil tem destaque devido a grande demanda do setor por este material, podendo ser empregado em três grupos distintos: construção civil pesada, leve e assoalhos.

NAHUZ (2013) realizou estudos com base nas propriedades físico-mecânicas de 20 espécies para indicar seu uso como substitutas de espécies tradicionais que se encontram em escassez. Pode-se constatar que as espécie mata-matá Jiboia se assemelha as espécies Angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum*), Jatobá (*Hymenaea spp*), muiracatiara (*Astronium lecointei*) e Pau-roxo (*Peltogyne spp*); seu emprego pode ser realizado nos três seguimentos de da construção civil em virtude das suas propriedades .

Em relação à Fava Timborana seu emprego deve ser na construção civil pesada interna e na construção civil leve, como são destinadas madeiras da mesmas classes como Cedrorana (*Cedrelinga cateniformis*) e Garapa (*Apuleia leiocarpa*).

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados no presente trabalho, conclui-se que apesar de desconhecidas, as espécies apresentaram madeiras com qualidades satisfatórias para serem utilizadas comercialmente.

- A Fava-Timborana (*Pseudopiptadenia psilostachya*) apresenta densidade básica média, bons parâmetros de retrabilidades, alta resistência mecânica pode ser utilizada na construção civil pesada e leve, decorativa, vindo a ser empregado da mesma forma que espécies como cupiúba, garapa;
- O Mata-matá (*Eschweilera ovata*) apresentou uma madeira de alta densidade básica, com coeficiente de anisotropia médio, elevada resistência mecânica mostrando-se apropriado para utilização em estruturas de madeira de grande porte, construção civil pesada e leve, decorativa, estrutural ou de utilidade geral, podendo ser empregada para o mesmo proposito que as espécies de angelim-vermelho, ipê, muiracatiara, pau-roxo.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- ICMBio, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós – COOFLONA, Laboratório de Tecnologia da Madeira da Universidade Federal do Oeste do Pará- LTM UFOPA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, H. J. B. **Relações funcionais entre propriedades físicas e mecânicas de madeiras tropicais brasileiras.** REVISTA FLORESTA, v. 37, n. 3, set./dez. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Projetos de estruturas de madeira – NBR 7190.** Rio de Janeiro. p 107. 1997

BATISTA, D. J.; KLITZKE, R. J.; SANTOS, C. V. T.; **Densidade Básica e Retratibilidade da Madeira de Clones de Três Espécies de *Eucalyptus*.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 665-674, 2010.

GONZAGA, A. L. **Madeira: Uso e Conservação.** Brasília: IPHAN/ MONUMENTA, 2006. 246 p. (Cadernos Técnicos; n. 6).

GONÇALEZ, J. C.; GONÇALVEZ, D. M. **Valorização de duas espécies de madeira *Cedrelingacatenaeformis* *Enterolobiumshomburgkii* para a indústria madeireira.** BRASIL FLORESTA, Nº 70, junho. 2001.

GONÇALEZ, J. C.; BRENDA, L. C. S.; João Francisco M. BARROS, J. F. M.; GONÇALVEZ, D. M.; JANIN, G.; Alexandre Florian da COSTA, A.F.; Ailton Teixeira do Vale **Características tecnológicas das madeiras de *eucalyptusgrandis* w. *hillex maideneucalyptuscloeziana* f. *muell* visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 16, n. 3, p. 329-341.

LOGSDON, N. B.; FINGER, Z. & BORGES, C. G. A. Caracterização físico-mecânica da madeira de perobá-mica, *Aspidosperma populifolium* A. DC. (Apocynaceae). **Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./dez. 2007.

MOUTINHO, V.H.P. **Caracterização das madeiras conhecidas na Amazônia como matá-matá. (*Lecythidaceae* fam. A. Rich.).** – Lavras : UFLA, 2008. 78 p. : il.

MELO, J.E.; CORADIN, V.T.R.; MENDES, J.C. **Classes de densidade de madeira para a Amazônia brasileira.** In: Congresso Florestal Brasileiro. 6. Anais. São Paulo. 1990. p 695-699.

NAHUZ, M. A. R.; MIRANDA, M. J. A. C.; IELO, P. K. Y.; PIGOZZO, R. J. B.; YOJO, T. **Catálogo de madeiras brasileiras para construção civil.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2013. 103p. (Publicação IPT, 4371).

OLIVEIRA, L.M; SOUSA, L.K.V. dos S.; MOUTINHO, V.H.P; SILVA, U.C.S. da; AGUIAR, J.O.R. de; CARVALHO, J.O.P. de; MELO, M.S. **Estudo fitossociológico e tecnológico de novas espécies madeireiras em três áreas de manejo florestal sustentável em assentamentos agrários na região de Santarém, PA.** Relatório técnico. CNPq. 143p. 2011

PEREIRA JUNIOR, R. A.; MARTINS, D. P.; PEREIRA, D. C. P. Práticas de manejo e exploração florestal no âmbito do projeto tapajós. **Floresta Nacional do tapajós: Experiências e lições para implementação do manejo florestal em unidade de conservação.** Projeto Tapajós. Belém, PA, 2006. 180p.

REIS, L. P.; RUSCHEL, A.R.; COELHO, A.A.; LUZ, A.S.; MARTINS-DA-SILVA, R.C. **Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós, após 28 anos da exploração florestal.** Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 30, n.64, p. 265-281, nov./dez. 2010.

SILVEIRA, L. H. C.; REZENDE, A. V.; VALE, A. T. **Teor de umidade e densidade básica da madeira de nove espécies comerciais amazônicas.** Acta Amazônica, v. 43, n. 2 p.179 – 184, 2013

STURION, J. A.; CARNEIRO, J. G. A. **Comparação de dois métodos de avaliação de densidade básica de *Eucalyptus viminalis* Labill.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Colombo, v. 20, 2004.

ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO



<http://revistas.ufpr.br/floresta/about/submissions>

Formato da página A4; espaçamento de texto: simples; margens: superior 3,0 cm, inferior 3,0 cm, esquerda 2,5 cm e direita de 2,5 cm; tamanho 10, fonte times new roman, alinhamento justificado, recuo especial na primeira linha de 1,25 cm em cada parágrafo, espaçamento simples, número de páginas: máximo de 10, incluindo tabelas e figuras.

Todos os itens (introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões e referências) devem estar em negrito à esquerda, não numerados e em caixa alta. Quando houver subitens, deverá ser obedecida a seguinte ordem: o primeiro subitem deverá ser em negrito, em caixa baixa, somente a primeira inicial maiúscula; o segundo subitem igual ao primeiro sem negrito. Não é permitido o uso de anexos.

TÍTULO: centralizado, sem negrito, em caixa alta, em fonte tamanho 14, não ultrapassando 20 palavras.

AUTOR(ES): em fonte tamanho 10, logo abaixo do título, centralizado(s), somente a primeira inicial maiúscula, chamamento com sobrescrito. Abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es), separado(s) por apenas um espaço, em tamanho 8, devem constar: instituição a que pertence(m), cidade, estado, país e endereço eletrônico. O autor para correspondência deve ser destacado. Estas informações devem ser cadastradas no Sistema Eletrônico de Revistas (SER) no ato da submissão.

É necessário que seja encaminhada a descrição detalhada de contribuição de cada um dos autores do artigo, e o número máximo não deve exceder a 6. A declaração deve ser anexada no sistema como DOCUMENTO SUPLEMENTAR.

RESUMO E ABSTRACT: as palavras resumo e abstract somente com as iniciais maiúsculas, centralizadas e em negrito, e os seus textos redigidos num único parágrafo, não excedendo 250 palavras, fonte 9, times new roman, recuo do texto em 1 cm esquerdo e direito. No final do resumo e do abstract devem ser incluídas até cinco palavras-chave/keywords, diferentes das contidas no título do artigo. No início do abstract deve constar o título do artigo em inglês e em itálico.

INTRODUÇÃO: deve **obrigatoriamente apresentar a(s) hipótese(s) e o(s) objetivo(s)** do trabalho. Nomes científicos, quando citados pela primeira vez no texto, devem ser escritos na íntegra: gênero, espécie e autor(es). Siglas e abreviaturas, ao aparecerem pela primeira vez no artigo, devem ser colocadas entre parênteses, precedidas do nome por extenso. As citações devem seguir o sistema de nome e ano (ver REFERÊNCIAS).

MATERIAL E MÉTODOS: artigos que envolvam plantas e outras formas de vida (fungos, insetos etc.) devem apresentar o **número de registro de tombamento** em instituições que mantêm coleções científicas de acesso público. A omissão acarretará a recusa do manuscrito.

As fórmulas e equações devem ser inseridas com a função *Equation* do Word.

RESULTADOS: tabelas e figuras deverão ser incluídas ao longo do texto, com títulos em caixa baixa, exceto a letra inicial, em português e em inglês. As tabelas devem ser produzidas em editor de texto (Word) e não podem ser inseridas no texto como figuras. As figuras, compostas por gráficos, fotografias e mapas, sem sombreamento e sem contorno. As dimensões (largura e altura) não devem ser maiores que 15 cm, sempre com orientação da página na forma retrato, com legendas na fonte Times New Roman, não-negrito e não-italico. Mapas devem ter escala gráfica. **A soma do número de figuras e de tabelas não deve ultrapassar oito.**

DISCUSSÃO: a discussão deve ser apresentada em item separado dos resultados. As citações devem seguir o sistema de nome e ano (ver REFERÊNCIAS).

CONCLUSÕES: devem ser organizadas em forma de itens e não se admite citações bibliográficas.

AGRADECIMENTOS: se houver.

REFERÊNCIAS: pelo menos 70% das referências devem ser de artigos científicos dos últimos 10 anos. O número de citações não deve ultrapassar a 25. **Não serão admitidas citações de teses, dissertações e trabalhos publicados em eventos científicos.**