

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA FLORESTAL



FELIPE SANTANA MACHADO
ALOYSIO SOUZA DE MOURA
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora
Ano 2021

COLEÇÃO
DESAFIOS
DAS
ENGENHARIAS:

ENGENHARIA FLORESTAL



FELIPE SANTANA MACHADO
ALOYSIO SOUZA DE MOURA
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia florestal / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-571-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.713211410>

1. Engenharia florestal. I. Machado, Felipe Santana (Organizador). II. Moura, Aloysio Souza de (Organizador). III. Título.

CDD 634.928

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A Engenharia Florestal ou Engenharia Silvícola é uma disciplina abrangente dentro da Engenharia que aborda, de modo geral, todos os aspectos fundamentais de ambientes florestais visando à produção de bens provenientes de florestas naturais ou cultivadas por meio do manejo para suprir a demanda de seus produtos, bem como conservação de água e solo, entre outras finalidades. No Brasil, a Engenharia Florestal é um ramo amplo que aborda uma grande área de atuação, e suas bagagens vão desde seu manejo, ao conhecimento e entendimento de ecologia (suas interações), até a conservação e preservação.

A Engenharia Florestal e suas linhas de estudos são amplamente presentes no mundo atual, pois seus produtos gerados estão intimamente ligados ao cotidiano da vida humana uma vez que não conseguimos mais prosseguir sem a presença de papel, corantes, frutos, sementes, madeira, essências de perfumes, óleos, carvão, e também na produção de mudas de árvores para a restauração de áreas já exploradas e degradadas.

Este livro “Coleção desafios das engenharias: Engenharia florestal” é uma iniciativa internacional com participação de pesquisadores de Portugal, Colômbia, e Brasil, que surge com a finalidade de destacar algumas linhas de estudos da Engenharia Florestal e para o entendimento deste segmento em micro, meso e macro escala. Portanto, este livro apresentará estudos, revisões e relatos com o objetivo de alinhar temas relacionados à área.

Reiteramos que esta obra apresenta estudos e teorias bem fundamentadas e embasadas de forma a alcançar os melhores resultados para os propostos objetivos. Desejamos que este livro possa auxiliar estudantes, leigos e profissionais a alcançar excelência em suas atividades quando utilizarem de alguma forma os capítulos para atividades educacionais, profissionais ou preservacionistas.

Ademais, esperamos que este livro possa fortalecer o movimento das engenharias, instigando profissionais e pesquisadores às práticas que contribuam para a melhoria do ambiente e das paisagens nos quais são objeto de estudo de engenheiros, aos estudantes de engenharia e demais interessados.

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ECOLOGICAL RESTORATION AND SOIL AND WATER CONSERVATION WITHIN THE SCOPE OF WATER RESOURCES, FOREST AND CLIMATE CHANGE POLICIES IN BRAZIL

Marcos Airton de Sousa Freitas


Sandra Regina Afonso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114101>

CAPÍTULO 2..... 13

HYDRAULIC CONDUCTIVITY UNDER FORESTS ONE KEY FOR WATER MANAGEMENT

Carlos Francisco García Olmos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114102>


CAPÍTULO 3..... 31

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DO SUDESTE DA AMAZÔNIA DO PERU E SUAS PROPRIEDADES FÍSICAS

Leif Armando Portal Cahuana

Javier Navio Chipa

Mauro Vela da Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114103>


CAPÍTULO 4..... 38

A RESISTÊNCIA DAS COMUNIDADES EM TORNO DOS BALDIOS. UM BEM COMUNITÁRIO DISPUTADO POR PRIVADOS, MUNICÍPIOS E ESTADO

Antônio Cardoso

Goretti Barros

Carlos Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114104>

CAPÍTULO 5..... 57

MONITORAMENTO DA ACLIMATAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES FLORESTAIS AO AMBIENTE DE PLENO SOL UTILIZANDO A TÉCNICA DE FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA A

Ana Clara de Castro Ferreira

Erika Freire de Sousa

Rhadassa Vitoria Santos Castro

Valeska Farias Caxias


Victor Alexandre Hardt Ferreira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114105>

CAPÍTULO 6..... 60

MORFOMETRIA DE UMA MICROBACIA DO RIO ALAMBARÍ: IMPLICAÇÕES PARA O MANEJO E A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Diego Cerveira de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114106>


CAPÍTULO 7..... 71

FENOLOGIA DA *Koelreuteria bipinnata* FRANCH. EM ÁREA URBANA DE SÃO GABRIEL – RS

Italo Filippi Teixeira

Matheus Estauber da Silva Borin

Nirlene Fernandes Cechin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114107>

CAPÍTULO 8..... 87

METODOLOGIA PARA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E GENÉTICA DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis*) PARA A CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL

Marcos Silveira Wrege

Márcia Toffani Simão Soares

Valderês Aparecida de Sousa


Elenice Fritzsons

Ananda Virginia de Aguiar

Itamar Antônio Bognola

João Bosco Vasconcellos Gomes

Letícia Penno de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7132114108>

SOBRE OS ORGANIZADORES 102

ÍNDICE REMISSIVO..... 103

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DO SUDESTE DA AMAZÔNIA DO PERU E SUAS PROPRIEDADES FÍSICAS

Data de aceite: 01/10/2021

Leif Armando Portal Cahuana

Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Recursos Florestais Piracicaba – SP
ORCID: 0000-0002-2717-4348

Javier Navio Chipa

Gerencia Regional Forestal y de Fauna Silvestre, Madre de Dios – Perú

Mauro Vela da Fonseca

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi determinar as propriedades físicas de quatro espécies florestais nativas (*Castilla ulei*, *Schizolobium parahyba*, *Aspidosperma macrocarpon* e *Apuleia leiocarpa*) provenientes da Amazônia Peruana. Foram selecionadas nove amostras radiais da Xiloteca – UNAMAD, que pertence a uma árvore por espécie. Foi utilizado a Norma Técnica peruana para determinar a umidade, densidade e contração das madeiras. Os resultados mostram que as espécies que apresentaram menor densidade básica apresentam maior conteúdo de umidade, em função a densidade básica pode-se classificar como baixa (*C. ulei*), densidade média (*S. parahyba*) e duas densidades alta (*A. macrocarpon* e *A. leiocarpa*). Inferindo os

resultados á o secado da madeira, as quatro espécies apresentaram om bom comportamento ao secado. Os dados de propriedades físicas das madeiras são similares aos encontrados na literatura o que demonstra que os métodos de saturação da madeira podem ser utilizados para determinar as propriedades físicas das madeiras que foram secas.

PALAVRAS - CHAVE: Espécies florestais, densidade básica, Madre de Dios.

PHYSICAL PROPERTIES OF FOUR NATIVE FOREST SPECIES OF THE PERUVIAN AMAZON

ABSTRACT: The objective of this work was to determine the physical properties of four native forest species (*Castilla ulei*, *Schizolobium parahyba*, *Aspidosperma macrocarpon* and *Apuleia leiocarpa*) from the Peruvian Amazon. Nine radial samples were selected from Xiloteca - UNAMAD, which belongs to one tree per species. The Peruvian Technical Standard was used to determine the moisture, density and contraction of the wood. The results showed that the species with the lowest basic density had a higher moisture content, due to the low density (*C. ulei*), medium density (*S. parahyba*) and two high densities (*A. macrocarpon* and *A. leiocarpa*). Inferring the results to the drying of the wood, the four species presented the good behavior to the drying. The physical properties data of the woods are similar to those found in the literature which shows that wood saturation methods can be used to determine the physical properties of the wood that has been dried.

KEYWORDS: Forest species, basic density,

1 | INTRODUÇÃO

A qualidade da madeira é determinada pelas propriedades da madeira, tais como as propriedades físicas, que são muito importantes para o uso final da madeira (HIDAYATI et al., 2015). A densidade básica da madeira é considerada um dos parâmetros mais importantes na avaliação da qualidade da madeira, devido a uma forte relação com outras propriedades da madeira (CREMONEZ et al., 2019).

No Peru tem muitas espécies florestais encontradas nas florestas tropicais nativas (~4618), mais que suas características tecnológicas só se conhecem 350 espécies equivalente a 7,6% possui estudos tecnológicos básicos e apenas 150 espécies equivalentes 3,2% do total de espécies de árvores no Peru são exploradas comercialmente por sua madeira. Isso reforça e destaca a necessidade urgente de investigação na área de tecnologia da madeira no país (PORTAL; CARPIO; DÍAZ, 2020). Isto devido a que tradicionalmente a indústria no Peru caracteriza-se pelo comércio de espécies valiosas (*Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*), sim embargo nos últimos anos isto está cambiado devido ao mercado internacional exportando madeiras de *Apuleia leiocarpa*, *Hymenaea oblongifolia*, *Myroxylon balsamum*, *Amburana cearensis*, *Dipteryx odorata* e *Handroanthus serratifolius*, *Manilkara bidentata* etc principalmente para a confecção de pisos. Os registros históricos 2000-2016 de valores anuais de exportação mostram uma tendência positiva de exportação, sendo principais mercados de destino de produtos semitransformados de madeiras nativas a China, Estados Unidos e México (ADEX, 2014).

Por isso é a necessidade de estudar as espécies pouco conhecidas no sector da industrialização da madeira no Peru e aumentar a possibilidade de uso de espécies nativas e valorar nossa biodiversidade utilizando os recursos naturais de maneira racional e dar alternativa de espécies não tradicionais ao mercado nacional e internacional.

Espécies nativas como *Castilla ulei*, é pouco conhecida na indústria florestal o que dá uma grande possibilidade de aproveitamento, além de isso se tem pouca informação tecnológica da espécie, *Schizolobium parahyba*, é uma espécie de rápido crescimento que tem muito potencial na recuperação de áreas degradadas, já *Aspidosperma macrocarpon* e *Apuleia leiocarpa*, são espécies utilizadas na indústria de pisos e construções pesadas.

Neste contexto é necessário o estudo de novas espécies ao mercado nacional e internacional que ajudem ao manejo florestal do país e diversificar as espécies. Com isso o objetivo do presente estudo foi determinar as propriedades físicas de quatro espécies florestais nativas (*Castilla ulei*, *Schizolobium parahyba*, *Aspidosperma macrocarpon* e *Apuleia leiocarpa*) provenientes da Amazônia Peruana.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foram usadas amostras de madeiras do Xiloteca da

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios – UNAMAD/Peru, devidamente identificada anatomicamente. Utilizaram-se amostras de quatro espécies florestais nativas (*Castilla ulei*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Apuleia leiocarpa* e *Schizolobium parahyba*).

Obtiveram-se 09 amostras por espécie de 3x3x10 cm (Figura 1), que foram saturadas em água fria, para que as amostras ganhem umidade, por um tempo de aproximadamente 15 dias, até atingir acima do ponto de saturação das fibras, realizando um controle diário do peso de cada amostra.

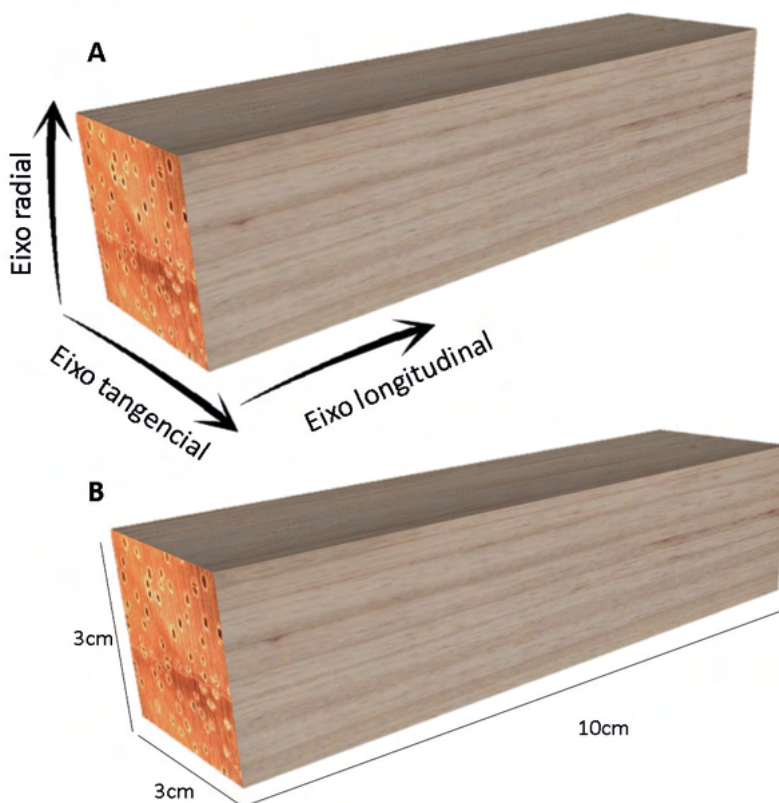


Figura 01. Madeira em 3D de *Schizolobium parahyba*. **A.** Amostra com os eixos respectivos bem orientados. **B.** Amostra com as dimensões em função a NTP.

Foi utilizado a Norma Técnica Peruana, para a determinação do conteúdo de umidade utilizou-se (NTP 251.010:2004), para a determinação da densidade utilizou-se a (NTP 251.011:2004) e finalmente para a determinação das contrações da madeira (NTP 251.012:2004) (Figura 2).



Figura 1. Propriedades físicas das quatro espécies: **A.** Codificação das amostras; **B.** Micrómetro digital para as mensurações; **C.** Estufa com as amostras; **D.** Obtenção do volume das amostras.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de umidade e de propriedades físicas para as diferentes espécies estão apresentados na Tabela 1.

Propriedades Físicas	<i>Castilla ulei</i>	<i>Schizolobium parahyba</i>	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	<i>Apuleia leiocarpa</i>
Umidade (%)	206,36	164,66	69,30	53,31
Densidade Básica (g/cm ³)	0,34	0,41	0,65	0,74
Densidade Normal (g/cm ³)	1,04	1,09	1,10	1,14
Densidade Anidra (g/cm ³)	0,38	0,47	0,74	0,85
Contração Volumétrica (%)	10,00	12,25	12,86	12,04
Contração Tangencial (%)	6,71	8,26	8,62	8,35
Contração Radial (%)	3,64	4,01	4,78	4,11
Contração Longitudinal (%)	0,15	0,07	0,13	0,29
Coefficiente de anisotropia	1,84	2,06	1,80	2,03

Tabela 1. Valores médios da umidade e propriedades físicas das madeiras do Peru.

Sobre a espécie *Castilla ulei*, pode-se classificar qualitativamente a densidade básica como baixa, a densidade anidra como leve, a contração volumétrica como baixa e o índice de estabilidade (T/R) baixa ou estável, pode-se dizer que a madeira da espécie é estável e de bom comportamento ao secado. Com a informação obtida pode-se recomendar a madeira de *C. ulei*, para: Molduras, portas, janelas, brinquedos, etc.

A espécie *Schizolobium parahyba*, pode-se classificar qualitativamente a densidade básica como média, a densidade anidra como mediana, a contração volumétrica como mediana e o índice de estabilidade (T/R) mediana ou moderadamente estável e de bom comportamento a secado. Com a informação obtida pode-se recomendar a madeira de *S. parahyba*, para: Carpintaria não estrutural, gavetas leves, indústria do compensado, brinquedos, etc.

Os dados de densidade básica da madeira de *S. parahyba*, são semelhantes aos apresentados por Lobão, et al. (2012), quando estudo a espécie *S. parahyba* var. *amazonicum*, de 0,42 g/cm³. Sobre a contração da madeira encontrados na literatura são um pouco baixos aos encontrados por CITEmadera (2008), contração volumétrica 10.40%, contração tangencial 7.00% e contração radial 3.70%.

A espécie *Aspidosperma macrocarpon*, pode-se classificar qualitativamente a densidade básica como alta, a densidade anidra como pesada, a contração volumétrica como mediana e o índice de estabilidade (T/R) moderada estabilidade e de bom comportamento ao secado. Com a informação obtida pode-se recomendar a madeira de *A. macrocarpon*, para: Piso, parquet, estruturas pesadas, etc.

Os dados de densidade básica da madeira de *A. macrocarpon*, são semelhantes aos apresentados por CITEmadera (2008), Portal (2010), Chavesta (2005) que obtiveram uma densidade básica de 0,67 g/cm³. Sobre a contração da madeira encontrados na literatura por CITEmadera (2008) a contração volumétrica de 12.38% e a contração tangencial de 8.08%, são mais baixos que os encontrados no estudo já a contração radial de 4.10% é um pouco mais alta.

A espécie *Apuleia leiocarpa*, pode-se classificar qualitativamente a densidade básica como alta, a densidade anidra como pesada, a contração volumétrica como mediana e o índice de estabilidade (T/R) mediana ou moderada estabilidade e de bom comportamento ao secado. Com a informação obtida pode-se recomendar a madeira de *A. leiocarpa*, para: Parquet, estruturas pesadas, carrocerias, cabos de ferramentas, etc.

Os dados de densidade básica da madeira de *A. leiocarpa*, são semelhantes aos apresentados por CITEmadera (2008), Acevedo (1994), que encontraram uma densidade básica de 0,74 g/cm³, mais que são diferentes com os encontrados por Chavesta (2005) e Portal (2014), que obtiveram uma densidade básica de 0,83 g/cm³, o que pode-se dever pelo lugar de coleta das amostras, o ambiente, a geografia, etc.

4 | CONCLUSÕES

Das quatro espécies estudadas uma espécie apresentou densidade básica baixa (*C. ulei*), uma apresentou densidade básica média (*S. parahyba*) e duas apresentaram densidade básica alta (*A. macrocarpon* e *A. leiocarpa*).

O estudo das propriedades físicas das madeiras das quatro espécies, pode-se inferir, sobre o comportamento à secagem, que as espécies apresentam um bom comportamento à secagem.

O estudo das espécies nativas é importante para o uso racional e manejo sustentável das florestas tropicais do Peru.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios – UNAMAD, a Xiloteca-UNAMAD.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, KIKATA (1994) “Atlas de Maderas del Perú” Universidad Nacional Agraria La Molina – Universidad de Nagoya Japón. 202 p.

ADEX. Boletín informativo, elaborado por la Gerencia de Servicios e Industrias Extractivas. 2014, 12 p.

CHAVESTA, M. (2009). Revista de los Estudiantes de Ciencias Forestales Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 110 p.

CHAVESTA, M. (2005) “Maderas para Pisos” Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Ciencias Forestales, Lima-Perú. 176 p.

CITEmadera. (2008a) “Compendio de Información Técnica de 32 Especies Forestales Tomo I, Lima, 74 p.

CITEmadera. (2008b) “Compendio de Información Técnica de 32 Especies Forestales Tomo II, Lima, 74 p.

CREMONEZ, V. et al. Wood basic density effect of *Eucalyptus grandis* in the paper making. *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 24, n. 3, p. e12420, 2019.

HIDAYATI, F. et al. Physical and Mechanical Properties of 10-Year Old Superior and Conventional Teak Planted in Randublatung Central Java Indonesia. p. 11, 2015.

LOBÃO, M. S.; COSTA, D. P.; ALMONACID, M. A. A.; TOMAZELLO FILHO, M. Qualidade do lenho de árvores de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Acre, Brasil. *Floresta e ambiente*, Seropédica, v. 19, n. 3, p. 374-384, 2012.

Norma Técnica Peruana - NTP 251.010. Madera. Método para determinar el contenido de humedad. Lima, Perú, 2004 13 p.

Norma Técnica Peruana - NTP 251.011. Madera. Método de determinación de la contracción. Lima, Perú, 2004. 9 p.

Norma Técnica Peruana - NTP 251.012. Madera. Método para determinar la densidad. Lima, Perú, 2004. 9 p.

PANTIGOSO, J (2009) Tesis de Grado: "Propiedades Físicas Y Mecánicas De La Capirona (*Calycophyllum spruceanum* (Benth) hook ex Schumann) procedente de una plantación experimental en san Alejandro Ucayali – Perú.

PORTAL, CARDOZO (2014), "Características Principales de 10 Especies de la Región de Madre de Dios, Puerto Maldonado, 117 p.

PORTAL, L (2010) "Características Macroscópicas de 20 Maderas del Perú", Madre de Dios, 80 p.

PORTAL, L.; CARPIO, J.; DÍAZ, G. Propiedades tecnológicas de la madera de *Ormosia paraensis* Ducke proveniente de la Amazonía Suroriental del Perú. In: Engenharia Industrial Madeireira Tecnologia, Pesquisa e Tendências. 1ra Edición ed. Guarujá Sao Paulo: Científica Digital, 2020. p. 286–304.

ÍNDICE REMISSIVO

B

Biodiversidade 32, 38, 40, 87, 89

C

Cedro 57, 59

Ciência 59, 60, 69, 84

Collecting 4, 11

Comunidades Rurais 38, 40, 41, 45, 46

Conservação 3, 4, 5, 1, 2, 60, 61, 62, 66, 68, 69, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 97, 98, 99, 102

D

Deforestation 6, 9

E

Ecology 12, 84, 101

Economia Camponesa 38, 40, 47

F

Fenofase 71

Fluorescência da clorofila 4, 57, 58, 59

Fotoperíodo 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 86

G

Gestão Ambiental 86, 102

I

Ipê 57, 59, 77, 86

M

Management 4, 3, 4, 5, 7, 11, 13, 14, 16, 60, 61

Manejo Sustentável 36

Meio Ambiente 60, 61, 68

Mudanças Climáticas 2, 12, 72, 89, 96, 97, 98, 99

Mudas 3, 57, 58, 59

N

Nature 14, 85, 88

P

Pollution 85

Precipitação 62, 71, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 83, 94, 95

Preservação 3, 2, 40

R

Rustificação 57, 59

S

Sustainability 11, 13, 17, 39

Sustentabilidade 38, 39

T

Temperatura 62, 71, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 83, 94, 95, 100

W

Water Management 4, 13, 14

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA FLORESTAL



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

COLEÇÃO

DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA FLORESTAL



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br