

PROPRIEDADES FÍSICAS DE MADEIRAS TRATADAS COM LÍQUIDO DA CASTANHA DE CAJU

Felipe de Souza Oliveira¹; Andressa Vitória Almeida de Araújo²; Gesivaldo Ribeiro Silva³; Laila Gabriele Melo Morais³; Iedo Souza Santos⁴, João Rodrigo Coimbra Nobre⁴

¹ Mestrando em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

² Estudante de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Para (UEPA), Campus VIII de Marabá, PA.

³ Monitores do Laboratório de Engenharia Florestal, (UEPA) Campus 6 – Paragominas, PA.

⁴ Professores de Engenharia Florestal, (UEPA), Campus 6 – Paragominas, PA.

*e-mail do autor correspondente: felipeoliveiraff12@gmail.com

Resumo: A madeira é um material biológico suscetível à ataques de agentes xilófagos e intempéries. Desenvolver processos que aumentem sua durabilidade natural a torna um material ainda mais valorizado, porém possíveis alterações em suas propriedades devem ser investigadas. Diante disto, este trabalho objetivou avaliar a influência de um preservante natural, Líquido da Castanha de Caju Técnico (LCC), sobre as propriedades físicas de madeiras de espécies florestais de rápido crescimento tratadas com LCC. Foram utilizadas árvores das espécies de *Eucalyptus* sp. e *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, com aproximadamente 7 anos de idade. A produção do preservante foi realizada a partir do tratamento térmico da casca da castanha de caju. Os tratamentos utilizados foram definidos como testemunha 1, sem impregnação com LCC (TM-1), testemunha 2, tratados com Arseniato de Cobre Cromatado (CCA-C) e tratamento 3 (TR-3), tratamento 4 (TR-4) e tratamento 5 (TR-5) contendo LCC Técnico mais diluição com Etanol. Após a realização dos tratamentos de impregnação com CCA E LCC técnico, foram determinadas as propriedades físicas da madeira conforme normas vigentes a fim de comparação. Observou-se que a maioria dos tratamentos com LCC técnico influencia positivamente as propriedades físicas, especialmente as contrações lineares, como a tangencial, ao contrário do CCA, demonstrando assim a influência de produtos preservantes sobre as propriedades das madeiras.

Palavras-chaves: Madeiras de florestas plantadas; Contrações; Preservante natural.

PHYSICAL PROPERTIES OF WOOD TREATED WITH LIQUID CASHEW NUTS

Abstract: Wood is a biological material susceptible to attacks by xylophagous agents and bad weather, developing processes that increase its natural durability makes it an even more valued material, but possible changes in its properties must be investigated. Therefore, this study aimed to evaluate the influence of a natural preservative, Liquid of Cashew Nuts Technical (LCC), on the physical properties of wood from fast-growing forest species treated with LCC. Trees of *Eucalyptus* sp. and *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, with approximately 7 years of age, were used.

The production of the preservative was performed from the heat treatment of the cashew nut shell. The treatments used were defined as control 1, without impregnation with LCC (TM-1), control 2, treated with Chromated Copper Arsenate (CCA-C) and treatment 3 (TR-3), treatment 4 (TR-4) and treatment 5 (TR-5) containing Technical LCC plus dilution with Ethanol. After performing the impregnation treatments with technical CCA and LCC, the physical properties of the wood were determined according to current standards in order to compare. It was observed that most treatments with technical LCC positively influence physical properties, especially linear contractions, such as tangential, unlike CCA, thus demonstrating the influence of preservative products on wood properties.

Keywords: Timber from planted forests; Contractions; natural preservative.

1. INTRODUÇÃO

Nas espécies florestais a parte comumente comercializada é o fuste, a madeira em si, utilizadas para diversas finalidades, porém é um material biológico e heterogêneo, susceptível a ataques de agentes xilófagos e a intempéries [1]. Neste sentido, um quesito altamente valorizado é a sua durabilidade, tornando um fator decisivo na indicação de uso, considerando a demanda comercial.

O consumo crescente por madeira, especialmente na construção civil, desafia o setor a utilizar cada vez mais espécies de rápido crescimento, como por exemplo o Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e o Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby). Todavia, são espécies de baixa durabilidade natural, necessitando a utilização de preservativos viabilizando suas comercializações [2].

Autores como [3] e [4], destacam a importância de usar produtos naturais para um equilíbrio com a natureza, diminuindo a poluição ambiental e degradação dos produtos. Uma alternativa é o Líquido da Castanha de Caju (LCC) que é uma fonte rica em lipídeos fenólicos não isoprenoides de origem natural que tem elevada eficiência a ser usado como inseticida e repelente [5]. Todavia, para confirmar o potencial uso do LCC como preservante natural é necessário entender como ele pode influenciar nas propriedades físicas da madeira, como autores [2] e [6] que entendem que estabilidade dimensional da madeira pode ser influenciada por preservantes de madeira. Diante disto, o objetivo deste trabalho é avaliar a influência de um preservante natural (Líquido da Castanha de Caju - LCC), sobre propriedades físicas de madeiras de espécies florestais de rápido crescimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de estudo e coleta do material

A pesquisa foi desenvolvida no município de Paragominas-PA, as análises foram realizadas no Laboratório Multiusuário de Engenharia Florestal (LAMEF), Campus VI da UEPA. As árvores são provenientes de plantios comerciais das espécies de *Eucalyptus* sp. e *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, no município de Tomé-Açu – PA, com aproximadamente de 7 anos. Para produção da solução preservante, foram utilizados resíduos da produção de castanha de caju de uma cooperativa de Ipixuna do Pará, PA. O processo de retirada do LCC-Técnico, obtido por meio térmico com temperatura de 230 °C em fornos tipo mufla, com uma taxa de aquecimento de 5 °C/min, deixando a 230 °C por 2 horas.

2.2. Tratamento Preservante em madeiras

O tratamento, foi usado a metodologia adaptada da norma [7], sendo o LCC diluído em álcool etílico (96,6%), tendo a concentração em títulos descrito: Testemunha 1 (TM-1) Madeira não Tratada; Testemunha 2 (CCA); Tratamento 3 (TR-3) LCC Técnico + Etanol ($\tau_{v90\%}$); Tratamento 4 (TR-4) LCC Técnico + Etanol ($\tau_{v70\%}$); Tratamento 5 (TR-5) LCC Técnico + Etanol ($\tau_{v50\%}$). E para comparação foi utilizado corpos de prova testemunha (sem impregnação) e tratados com CCA. O mesmo delineamento experimental para as duas espécies.

2.3. Análise da Propriedades físicas da madeira

As propriedades físicas analisadas foram a densidade básica, com base na metodologia do princípio de Arquimedes de acordo com a norma [8], e de acordo com a [9] foram determinadas as contrações lineares (tangencial e radial), contração volumétrica, coeficiente anisotrópico e o volume impregnado em cada corpo de prova nas espécies de eucalipto e paricá, posteriormente ao tratamento com as soluções preservantes.

Após o tratamento de preservação as amostras foram mantidas em repouso, envoltas individualmente em papel filme durante 15 dias para fixação do preservante, em seguida os corpos de prova foram saturados em água destilada até obtenção de massa constante para determinação das propriedades física da madeira.

3. RESULTADOS

3.1. Impregnação dos corpos de Prova

Ao observar os tratamentos com LCC, ficou evidenciado que para madeira da espécie paricá o tratamento TR-4 obteve maior retenção de preservante após a impregnação (70,38 kg/m³). Já para madeira de eucalipto o maior valor foi tratamento TR-3 (65,69 kg/m³), porém em uma análise estatística não houve diferença. Sendo que a média para CCA com maior impregnação foi na espécie do paricá (4,17 kg/m³) e para o eucalipto (2,89 kg/m³). Em uma análise geral, a espécie paricá obteve maior retenção em todos os tratamentos quando comparado ao eucalipto.

3.2. Análise das propriedades físicas

No Quadro 1, pode-se observar a influência das soluções preservantes sobre as propriedades físicas das madeiras e compará-las as propriedades da madeira sem tratamento.

Quadro 1: Valores apresentados das propriedades físicas da madeira analisadas de eucalipto (E) e paricá (P).

TRAT.	TM-1		CCA		TR-3		TR-4		TR-5	
	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P
DB	0.62 ^b (11.72)	0.48 ^a (13.68)	0.66 ^{ab} (7.90)	0.46 ^a (16.57)	0.68 ^{ab} (11.33)	0.53 ^a (16.09)	0.68 ^{ab} (9.04)	0.54 ^a (14.67)	0.73 ^a (9.61)	0.52 ^a (21.44)
C.T	8.22 ^a (20.36)	7.51 ^b (27.53)	7.76 ^a (20.07)	5.89 ^b (15.88)	6.32 ^{ab} (64.38)	2.52 ^a (39.16)	4.90 ^{ab} (82.15)	2.79 ^a (15.04)	4.68 ^b (33.69)	2.96 ^a (35.30)
C.R	5.71 ^a (17.24)	3.25 ^b (22.05)	5.71 ^a (17.24)	3.71 ^b (27.02)	3.95 ^a (55.58)	1.71 ^a (17.70)	4.83 ^a (70.10)	1.60 ^a (8.74)	3.38 ^a (53.86)	1.38 ^a (82.67)
C.V	11.23 ^a (21.64)	7.74 ^b (16.54)	11.42 ^a (23.69)	6.57 ^b (25.86)	7.32 ^a (55.30)	1.71 ^a (20.99)	8.60 ^a (102.54)	2.52 ^a (20.98)	5.49 ^a (43.95)	2.48 ^a (46.42)
C.A	1.46 ^a (21.93)	2.33 ^a (17.99)	1.42 ^a (45.95)	1.85 ^a (19.16)	1.24 ^a (28.63)	1.71 ^a (54.71)	1.44 ^a (92.90)	1.75 ^a (12.98)	1.15 ^a (75.77)	2.33 ^a (52.60)
Ui	61.22 ^a (12.36)	120.94 ^b (12.95)	35.63 ^b (15.86)	54.70 ^a (27.93)	39.16 ^b (19.37)	43.26 ^a (12.82)	39.16 ^b (19.37)	44.46 ^a (12.50)	36.95 ^b (29.37)	43.25 ^a (40.81)

Onde: TRAT. – Tratamento; DB – densidade básica (g/cm³); C.T - contração tangencial (%); C.R - contração radial (%); C.V - contração volumétrica (%); C.A - contração anisotrópico; Ui – umidade inicial (%); (***) – coeficiente de variação; letras minúsculas mostram a diferença de significância pelo teste Tukey (p > 0,05).
 Fonte: Autores (2022).

Nota-se que madeira não tratada possui menor densidade quando comparada as com preservante, sendo destaque para TR-5 com o valor de 0,73 g/cm³ para eucalipto, sendo que e enquanto para o paricá foram TR-3 e TR-4 com valor de 0,53 e 0,54 g/cm³ respectivamente. Em relação as contrações lineares, começando pela tangencial identificou que as madeiras tratadas tiveram um decréscimo comparada com a não tratada, sendo que a TR-5 teve menor resultado de contração para eucalipto TR-5 (4,68%) e TR-3 (2,52%) para o paricá. Enquanto o CCA (5,89%), valor próximo ao encontrado pelos autores [10], que foi 7,93%.

Seguindo a mesma tendência foi obtido bons resultados para contração volumétrica, no CCA teve contração maior para eucalipto (11,42%) comparando-se com a madeira não tratada TM-1 (11,23%), enquanto para o paricá foi contrário TM-1 (7,74%) e já CCA (6,57%). Todavia, as madeiras tratadas com LCC tiveram menor contração volumétrica TR-5 (5,49%) e TR-3 (1,71%) do eucalipto e paricá respectivamente, seguindo a mesma lógica das contrações lineares. Já em relação ao coeficiente anisotrópico, que a relação entre a contração tangencial e radial, indicado que

mais próximo de 1, melhor a qualidade da madeira, significando que há uma distribuição mais homogênea das contrações tornando uma estabilidade dimensional eficiente [2].

Neste sentido, o melhor tratamento para o paricá foi TR-3 (1,71) e eucalipto TR-5 (1,15) proporcionando madeiras de excelente qualidade, significa que o preservante tornou o paricá uma madeira estável e de boa qualidade. Para o eucalipto a madeira estava mais próximo de 1 que é TM-1 (1,43), tornando ainda mais estável. Para umidade na madeira (U_i) na tabela, evidenciou-se que TM-1 (61,22%) e TM-1 (120,94 %), eucalipto e paricá respectivamente. As madeiras tratadas de eucalipto obtiveram menor umidade (36,95%, TR-5) e paricá (43,25, TR-5).

4. CONCLUSÃO

Ficou evidenciado que houve influência positiva do tratamento com LLC técnico nas contrações lineares, volumétricas e umidade das madeiras. O melhor tratamento preservante observado foi o TR-5 ($tv_{50\%}$), no qual promove incrementos na densidade e decréscimos nas contrações, tornando a madeira mais atrativa para diversos usos com o uso de uma solução preservante natural.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CARVALHO, D.E. et al. Efeito da modificação térmica na resistência natural da madeira *Eucalyptus grandis* e *Pinus taeda*. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. 2019; 14 (1): 56-06.
- [2] FARIA, W.S. et al. Avaliação das propriedades físico-mecânicas da madeira de *Eucalyptus camaldulensis* tratado e não tratado com preservativo. Enciclopédia Biosfera. 2015; 11 (21): 287-293.
- [3] PAES, J. B. et al. Eficiência dos óleos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e mamona (*Ricinus communis* L.) na resistência da madeira de sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.) a fungos xilófagos em simuladores de campo. Ciência Florestal, 22 (3), 2012, 617-624.
- [4] SOUZA, R. V.; DEMENIGHI, A. L. Tratamentos preservantes naturais de madeiras de floresta plantada para a construção civil. Mix Sustentável. 2017; 3 (1): 84-92.
- [5] MAZZETTO, S. E.; LOMONACO, D. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. Química Nova. 2009; 32 (3): 732-741.
- [6] SUIREZS, T. M. Comportamiento de la madera de *Pinus taeda* impregnado Conarseniato de Cobre Cromatado (CCA). Floresta. 2005; 35 (1): 25-32.
- [7] ASTM Internacional - ASTM D1413 - Método de teste padrão para conservantes de madeira por culturas de bloco de solo de laboratório. 2008. 8p.
- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 11941-02 - Determinação da densidade básica em madeira. Rio de Janeiro, 2003. 6p.
- [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7190 - Projeto de

estruturas de madeira. Rio de Janeiro, 1997. 107 p.

[10] ARANTES, L. S. et al. Influência do tratamento preservativo com CCA-C na estabilidade dimensional da madeira de Eucalyptus Effect of CCA-C preservative in the dimensional stability of the eucalypt wood. Piracicaba, v. 45, n. 114, p. 285-293, jun. 2017.