

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

**INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO PRESERVATIVO COM CCA NA
DEGRADAÇÃO BIOLÓGICA DE PEÇAS DE MADEIRA DE PARICÁ
(SCHIZOLOBIUM PARAHYBA VAR. AMAZONICUM (HUBER X DUCKE))**

**ITALLO GABRIEL OLIVEIRA LOCATELLI¹, VINÍCIUS DE SOUSA
LIMA¹, MARIA GABRIELA SALES DA SILVA¹, JOÃO MIGUEL SANTOS DIAS¹,
JÉSSICA ALMEIDA DOS SANTOS¹, MARCO ANTONIO SIVEIRO²**

AFILIAÇÃO

1 UEMASUL - CCHSTL/Eng. Civil - Rua Topázio, 100. Vila São Francisco. CEP: 65930-000.
Açailândia-MA.

2 Grupo Arboris – Rua Gonçalves Dias, 919. CEP: 68633-000. Dom Eliseu-PA.

RESUMO

Apesar das condições propícias ao reflorestamento, atualmente, as regiões Norte e Nordeste não possuem empresas que atendam ao mercado de produtos engenheirado de madeira para fins estruturais. Por outro lado, com o consumo excessivo de algumas espécies de madeira nativa nos Estados do Norte e Nordeste, originou-se uma limitação de bitolas de madeira serrada disponíveis no mercado madeireiro. Assim sendo, urge a necessidade de desenvolvimento de pesquisas relacionadas com produtos de madeira engenheirada, de forma a oferecer alternativas mais viáveis para aplicações estruturais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tratamento preservativo com Arseniato de Cobre Cromatado (CCA), utilizado na preservação de peças de madeira de paricá, na degradação biológica. Nesse sentido foi necessário utilizar 80 corpos de prova (CPs) de madeira de paricá, sendo 40 não tratados e 40 tratados, foi-se utilizado na metodologia o uso apenas de 36 corpos de prova tratados e 36 não tratados para adequar-se ao período do projeto. Tal meio utilizado serviu para classificá-los fisicamente com ensaios de teor de umidade e ultrassom. Em relação aos resultados obtidos no ensaio de umidade, foram encontrados valores, para os não tratados (NT), iguais a 30,77%, 39,05% e 14,08% para o valor médio, máximo e mínimo, respectivamente. Já para os CP tratados (T), o valor médio de teor de umidade foi de 79,49%, sendo o valor máximo de 144,18% e mínimo de 22,03%. Mediante os resultados, foi possível constatar que a influência do tratamento preservativo com CCA é eficaz, visto que a perda de massa dos CPs não tratados apresentou valor significativamente maior quando comparado aos CPs tratados, tal fato acontece por conta do tratamento, provando que o mesmo foi eficaz. No ensaio de ultrassom para obter-se uma média das velocidades das ondas, foi observado que os CPs ficaram classificados em UD-60 conforme a tabela 2 da norma ABNT NBR 15521, com módulo de elasticidade a 12%

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

de umidade é de 19120 MPa, a resistência a compressão paralela característica é de 60 MPa de acordo com a velocidade na condição seca ao ar. Com base na perda de massa que os corpos de prova tratados tiveram menor que os não tratados, é provado o êxito do tratamento preservativo com CCA, visto que os seres xilófagos não se proliferaram nos CP's tratados. Em relação ao tratamento com CCA, foi possível analisar que menos que 5 meses não é necessário para que fosse possível analisar mudanças físicas nos corpos de prova não tratados, apenas a partir do mês 5 foi notório a presença de furos, bolores, e rachaduras nos CPs não tratados por meio dos seres xilófagos.

PALAVRAS-CHAVE: degradação; Schizolobium amazonicum; madeira serrada.

INTRODUÇÃO

O déficit habitacional acompanha o contexto histórico do Brasil, mesmo após alguns programas de incentivo à construção de habitações sociais por parte do Governo Federal (SANTANA e ZANONI, 2020). Apesar do Censo 2020 não ter sido realizado devido à pandemia do vírus SARS-CoV2, os dados referentes à situação habitacional no ano de 2019 indicam um déficit de 5,8 milhões de moradias, sendo o estrato social de baixa renda o mais afetado (FJP, 2021). Neste sentido, urge a necessidade de construir mais residências com sistemas construtivos seguros, com vida útil compatível com a normatização em vigor, que permitem uma rápida execução e que promovam o desenvolvimento sustentável.

Segundo Terezo, Córdova e Sampaio (2019), o paricá é uma espécie de madeira suscetível ao ataque de seres xilófagos e, conseqüentemente, Terezo et al. (2017) referem que a madeira de paricá terá que ser tratada para que possa ser utilizada em elementos estruturais. Desta forma, têm sido realizadas várias campanhas experimentais envolvendo tratamentos preservativos da madeira serrada e de produtos engenheirados de paricá. Zabel e Morrel (2020) referem que os tratamentos preservativos sob pressão é o mais eficiente para o tratamento de elementos estruturais de madeira com maior tempo de exposição aos agentes deterioradores, enquanto Calil Neto et al. (2014) referem que os produtos preservativos hidrossolúveis são os mais eficientes.

Nesse sentido, Vidal et al. (2015) refere que o tratamento preservativo de madeiras com Arseniato de Cobre Cromatado (CCA) é a opção mais utilizada no Brasil. Atendendo à necessidade do emprego de tratamentos preservativos na madeira de paricá para garantir a compatibilidade dos elementos estruturais com a vida útil das edificações, considerando a escassez de estudos relativos ao emprego de preservantes.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

METODOLOGIA

Caracterização física da madeira serrada de paricá

A caracterização física da madeira serrada de paricá ((*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke))), aconteceu a partir utilização de 80 corpos de prova, de dimensões (5,0 cm x 5,0 cm x 25,0cm), sendo 40 não tratados e 40 tratados, com o ensaio de determinação do teor de umidade. Em relação à caracterização física da madeira de paricá, realizado conforme o ensaio de determinação do teor de umidade através do método gravimétrico preconizado na norma ABNT NBR 7190-3:2022. Durante a realização do ensaio houve uma aferição de massas e medidas dos CPs tratados e não tratados, conforme o apêndice 1.

Figura 1: CPs não tratados da madeira serrada inseridos na estufa para obtenção de suas massas secas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Ensaio de teor de umidade

Após medidas as dimensões dos 80 CPs, com auxílio de um paquímetro analógico da marca STORM, o ensaio de teor de umidade foi iniciado. Os CPs tiveram suas massas aferidas em uma balança de precisão da marca Bel, modelo S622, e, em seguida, foram colocados na estufa no dia 31 de janeiro de 2022 os CP não tratados, e no dia 06 de fevereiro de 2022 os tratados. Para tal procedimento foi utilizada uma estufa de secagem da marca Lucadema, modelo 80/100, com temperatura de $103 \pm 2^\circ$ conforme a figura1 e 2.

As massas dos CP foram aferidas com o auxílio de uma balança de precisão da marca Bel, modelo S622, até se obter uma variação de massa inferior ou igual a 0,5% entre duas medidas consecutivas. Tais massas foram aferidas de 24 em 24 horas, as massas secas dos CP foram obtidas no dia 03 de fevereiro de 2022 para os não tratados e dia 10-12 de fevereiro para os tratados.

Figura 2: CPs tratados da madeira serrada inseridos na estufa para obtenção de suas massas secas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Ensaio não destrutivo-Ultrassom

Este ensaio foi feito em processo periódico, de retirada dos CPS por fileira do campo de apodrecimento, para a medição de análise do comprimento das ondas dos CPs tratados e não tratados, seguindo as normas da ABNT NBR 15521:2007 de ensaios não destrutivos – ultrassom, foi utilizado o aparelho Pundit Lab (+), o ensaio na madeira é realizado com um intervalo de 20hz a 1000 hz mediante a tabela 1 da norma 15521:2007, que determina 54hz para 0,25m de comprimento. No ensaio foram feitas três medições de velocidade das ondas, tempo e porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização física da madeira serrada de paricá para a caracterização física da madeira serrada de paricá foram realizados os ensaios de teor de umidade, para isso foi obtido um valor médio de teor de umidade para os CPs não tratados de 30,77%. Já para os tratados foi encontrado um valor médio de teor de umidade de 79,49%. Tais valores se enquadram na classe de umidade 4 da norma ABNT NBR 7190-1:2022 – *Projeto de Estruturas de Madeira. Parte 1: Critérios de dimensionamento*.

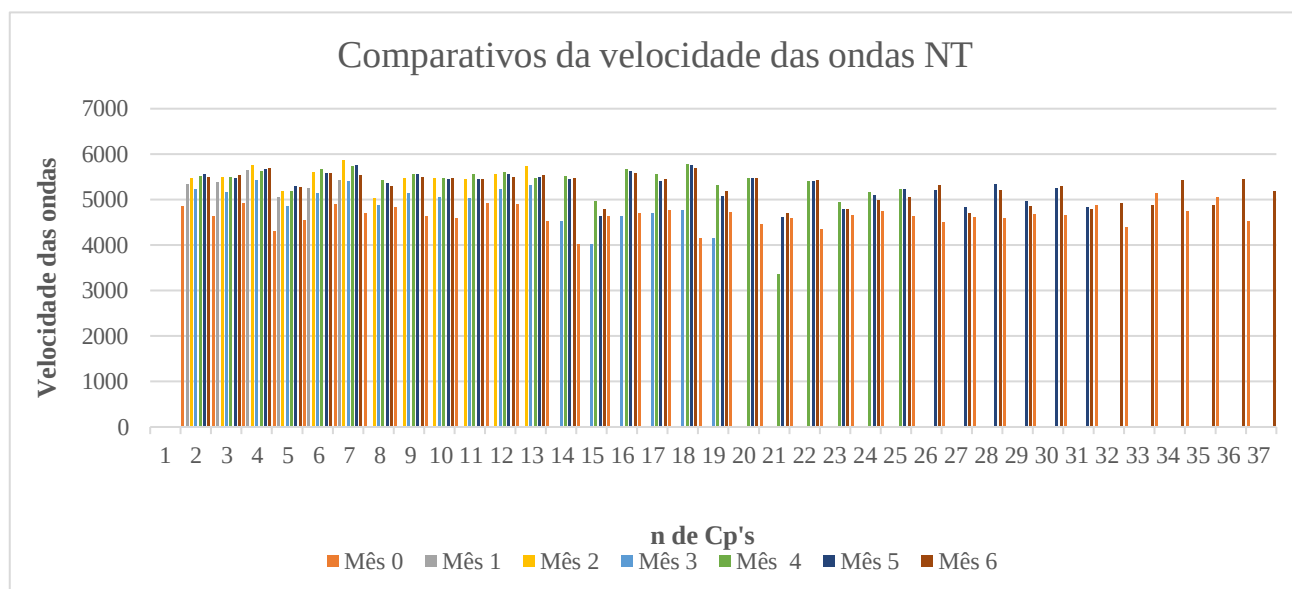
Os resultados obtidos, segundo Dias (2018), da madeira analisada se enquadram como sendo de baixa densidade. tal fato está em concordância o estudo de Melo e Del Menezzi (2014), o qual afirma que o paricá é uma madeira clara e de baixa densidade, sendo sua densidade inferior a 400 kg.m^{-3} . Para os CPs não tratados foram encontrados um valor médio de teor de umidade igual a 30,77%, um valor máximo de 39,05%, e um valor mínimo de 14,08%, para os CPs tratados o valor médio de teor de umidade foi igual a 79,49%, o máximo de 144,18%, e um mínimo de 22,03%. Portanto, é possível notar que a perda de umidade dos CPs não tratados é maior que nos tratados.

5.2 Caracterização mecânica da madeira serrada de paricá

Como dito na metodologia para obter uma caracterização mecânica da madeira serrada de paricá foi utilizado o ensaio de ultrassom, seguindo as normas da ABNT NBR 15521:2007 ensaios não destrutivos – ultrassom. Nos gráfico 1 e gráfico 2 é possível analisar o comparativo dos CPs não tratados e tratados.

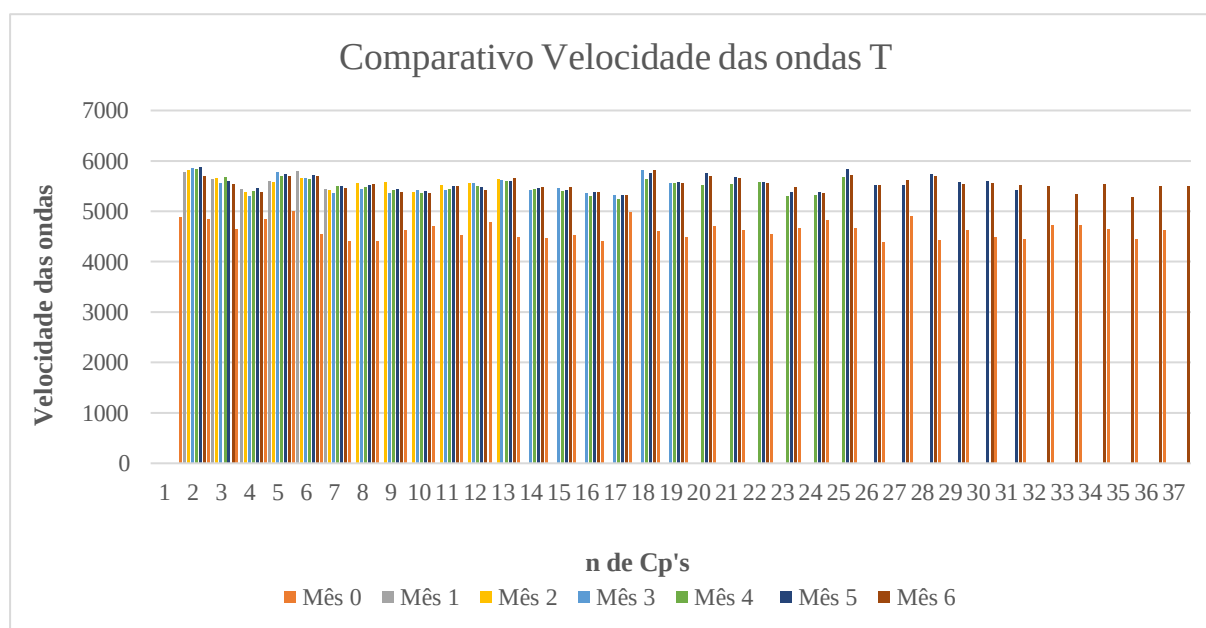
VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Figura 3: Comparativo da velocidade das ondas dos CPs tratados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 4: Comparativo da velocidade das ondas dos CPs tratados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

CONCLUSÕES

A madeira serrada de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke)) apresentou teor de umidade em equilíbrio ao ar nos CPs não tratados igual a 30,77%, e para os CPs tratados (79,49%), nesse sentido é notável que a perda de umidade dos CPs não tratados é um dos fatores que determinam o ataque dos seres xilófagos nos CPs. Quanto às suas propriedades mecânicas analisadas, foi possível observar que a madeira serrada de paricá apresentou valores que deixa classificados em UD-60. É necessário enfatizar que, o projeto contava com 40 CPs que seriam retirados em 7 meses, por falta de tempo, foram utilizados apenas 36 CPs para a análise de resultados.

Com base na perda de massa que os corpos de prova tratados tiveram menor que os não tratados, é provado o êxito do tratamento preservativo com CCA, visto que os seres xilófagos não se proliferaram nos CP's tratados. Em relação ao tratamento com CCA, foi possível analisar que menos que 5 meses não é necessário para que fosse possível analisar mudanças físicas nos corpos de prova não tratados, apenas a partir do mês 5 foi notório a presença de furos, bolores, e rachaduras nos CPs não tratados por meio dos seres xilófagos.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

APOIO FINANCEIRO

Os autores agradecem ao Grupo Arboris pelo fornecimento dos painéis LVL e a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

Associação brasileira de normas técnicas (abnt). nbr 7190-1:2022 – Projeto de estruturas de madeira. Parte 1: Critérios de dimensionamento. Rio de Janeiro, 2022.

calil, n.c., christoforo, a.l., ribeiro, f.s.l.m., lahr, f.a.r, calil. j.c. Avaliação da resistência ao cisalhamento e à delaminação em madeira laminada colada. *Ciência Florestal*.24(4):989-996.

Dias, j. m. s. Estruturas de Madeira. Coleção Manuais de Engenharia Civil. Volume 3. Editora 2B Educação, 2018.

Santana, r. b.; Zanoni, v. a. g. Indicadores habitacionais brasileiros: análise comparativa da série histórica 1995-2018. *Cadernos Metrópole*. v. 24, n. 53, p. 409-428, jan/abr 2022.

Terezo, R. F. *et al.* Resistência da madeira tratada de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) ao ataque de cupins. *Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)*, v. 8, n. 3, p. 187-193, 2017.

Terezo, R. F. *et al.* Resistência da madeira tratada de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) ao ataque de cupins. *Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)*, v. 8, n. 3, p. 187-193, 2017.

Vidaurre, G. B., Vital, B. R., Oliveira, A. C., Oliveira, J. T. S., Moulin, J. C., Silva, J. G. M., & Soranso, D. R. Physical and mechanical properties of juvenile *Schizolobium amazonicum* wood. *Revista Árvore*, 42(1),1-9. doi:10.1590/1806-90882018000100001, 2018.

ZabeL, R. A.; Morrell, J. J. Chemical protection of wood (wood preservation). In: ____ (org.). *Wood Microbiology*. 2. ed. Cambridge, Massachussetts: Academic Press, 2019. p. 471-515.