

UTILIZAÇÃO DO LICOR PIROLENHOSO COMO POTENCIAL PRESERVATIVO PARA MADEIRAS DE *Eucalyptus* spp.

Thatiele Pereira Eufrazio de Moraes¹; Renata Carvalho da Silva²; Guilherme de Miranda Fernandes Reis¹; Guilherme Henrique CarvalhoVieira¹; Vanessa Coelho de Almeida¹; Raquel Marchesan¹

¹ Universidade Federal de Tocantins (UFT), Curso de Engenharia Florestal, Laboratório de Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, Gurupi, Tocantins, Brasil.

² Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, Curitiba, Paraná, Brasil.

* e-mail do autor correspondente: tatieleeufrazio@mail.uft.edu.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência mecânica e perda de massa de *Eucalyptus* spp. após exposição ao solo em um campo de apodrecimento durante um período de cinco meses. Para a avaliação foram abatidas três árvores com diâmetro médio de 31,6 cm das quais foram retiradas toras com 50 cm de comprimento e por fim confeccionados os corpos de prova para aplicação dos tratamentos (tratamentos preservativos e tempo de exposição) e análises (MOR, MOE e perda de massa). Após a aplicação dos preservativos, os corpos de prova foram instalados no campo de apodrecimento e coletados periodicamente para as análises e determinação das propriedades. As análises para resistência mecânica, rigidez e perda de massa demonstraram que houve interação entre os fatores (tratamentos preservativos e tempo de exposição) e diferenças significativas entre os tratamentos e dentro dos tratamentos. Por meio dos resultados obtidos pode-se concluir que o tratamento de madeiras de *Eucalyptus* spp. com o licor pirolenhoso, em comparação com madeiras não tratadas, foi eficiente principalmente para a propriedade de resistência à flexão estática, mostrando-se um potencial produto preservativo.

Palavras-chave: Preservativos da madeira, Licor pirolenhoso, Resistencia mecânica.

USE OF PYROLIGNEOUS LIQUOR AS A POTENTIAL PRESERVATIVE FOR *Eucalyptus* spp.

Abstract: The objective of the study was to evaluate the mechanical strength and mass loss of *Eucalyptus* spp. after exposure to the soil in a rotting field over a period of five months. for the evaluation, three trees with an average diameter of 31.6 cm were felled, from which 50 cm long logs were extracted. Finally, specimens were made for application of the treatments (preservative treatments and exposure time) and analyses (MOR, MOE, and mass loss). After the application of

preservatives, the specimens were installed in the rotting field and collected periodically for analysis and determination of properties. The analyses of mechanical resistance, stiffness, and mass loss showed that there was interaction among the factors (preservative treatments and exposure time) and significant differences among the treatments and within treatments. Through the results obtained it can be concluded that the treatment of *Eucalyptus* spp. woods with pyroligneous liquor, in comparison with untreated woods, was efficient mainly for the property of static flexural strength, showing itself as a potential preservative product.

Keywords: Wood preservatives; Pyroligneous liquor; Mechanical resistance.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um importante material biológico amplamente utilizado devido à sua versatilidade e potencial industrial, produtivo e sustentável. De acordo com [1], cerca de 9,55 milhões de hectares foram destinados para florestas plantadas no ano de 2021 e, parte dessa parcela foi destinada para fins de construção civil, mourões para cercas, móveis, dentre outros.

O *Eucalyptus* é o gênero mais utilizado para plantios florestais no Brasil, entretanto, assim como todo material biológico, a sua madeira é passível de sofrer queda em sua resistência natural devido ao ataque de agentes xilófagos, precipitação de chuva, excesso de calor e outros fatores ambientais. A fim de elevar sua durabilidade, alguns métodos de preservação são utilizados como o uso do Borato de Cobre Cromatado (CCB), um conhecido preservativo químico moderadamente tóxico para o ambiente e saúde humana [2].

O Licor pirolenhoso é um produto natural obtido através da carbonização da madeira durante o processo de produção do carvão vegetal e possui potencial para preservação da madeira devido às suas características antifúngicas. Sua utilização contribuiria para a resolução de um problema ambiental que é o seu descarte na natureza, na substituição de um preservativo com grau moderado de toxicidade e para elevar a durabilidade da madeira.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a perda de massa, resistência mecânica e rigidez da madeira de *Eucalyptus* spp. tratado com CCB e Licor pirolenhoso expostos por um período de cinco meses em um campo de apodrecimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo e delineamento experimental

O experimento está localizado na Universidade Federal do Tocantins – UFT campus de Gurupi, localizada a 11° 43' S e 49° 04' W, com 280 m de altitude acima do mar, de clima tropical (Aw), segundo Köeppen, com precipitação média anual de 1617 mm e temperatura média mensal

variando de 19°C a 36°C.

2.2 Materiais

No presente estudo foram utilizadas madeiras de *Eucalyptus* spp. provenientes de um plantio localizado na UFT, no sul do Tocantins com 13 anos de idade, o Licor pirolenhoso produzido no Laboratório de Tecnologia e Utilização de produtos florestais I da Universidade Federal do Tocantins e o Borato de Cobre Cromatado (CCB) constituído por produtos químicos obtidos no almoxarifado da Universidade Federal do Tocantins e em lojas de produtos agropecuários.

2.3 Obtenção e preparo de amostras

Para a confecção das amostras para as análises, foram selecionadas três árvores de *Eucalyptus* spp. com altura média de 25 metros e diâmetro médio das toras de 31,6 cm. Foram retiradas das árvores toras com 50 cm de comprimento, as quais foram encaminhadas para a confecção das amostras para análises físicas e mecânicas com e sem tratamento preservativo. No total foram confeccionados 84 corpos de prova de 20x30x50 mm dos quais 63 foram expostos ao solo e às intempéries para posteriormente serem coletados periodicamente para a determinação da resistência mecânica e perda de massa no decorrer do tempo, e 21 foram reservados e mantidos em laboratório a fim de evitar contato com as intempéries do campo, sendo utilizadas como testemunhas.

Antes da instalação do campo de apodrecimento as amostras foram secas em estufa a 60°C para a climatização, seguindo para 103°C para secagem a 0% de umidade. Após a secagem 56 corpos de prova foram submetidos aos tratamentos preservativo com o licor pirolenhoso (concentração de 25%) e com o CCB utilizando o método de imersão durante um período de 14 dias. Posteriormente os mesmos foram secos novamente e encaminhados ao campo de apodrecimento juntamente com os corpos de prova sem tratamento preservativo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em fatorial 3 x 4, em que foram separados em três tratamentos da madeira (sem preservativo, com licor pirolenhoso, com CCB) em quatro tempos de exposição (0, 2, 4 e 5 meses).

A cada coleta periódica, além dos corpos de prova que foram mantidos em laboratório, foram realizadas análises de resistência e rigidez à flexão estática (MOR e MOE) de acordo com a norma COPANT 555 [3] e os teste foram feitos em uma máquina universal de ensaios da marca Quantec, no laboratório de Materiais da Universidade Federal do Tocantins.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios do módulo de ruptura (MOR), da perda em resistência, do módulo de elasticidade (MOE) e da perda em massa da madeira de *Eucalyptus* spp.

É possível observar que houve interação entre os fatores (tratamentos preservativos e tempo de exposição), havendo também diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos e dentro dos tratamentos.

Tabela 1. Valores médios da flexão estática (MOR e MOE) de corpos de prova de *Eucalyptus* spp.

Parâmetros	Tratamento	Tempo (meses)				Pr>Fc interação
		0	2	4	5	
MOR (MPa)	<i>Eucalyptus</i>	97,57 bA (1,44)	73,63 bB (5,96)	54,81 cC (4,01)	53,51 cC (5,43)	*
	<i>E.</i> + Licor	98,58 bA (1,40)	94,36 aAB (3,83)	81,79 bC (1,83)	74,94 bC (4,98)	
	<i>E.</i> + CCB	106,9 aA (3,01)	97,71 aB (2,73)	88,67 aBC (0,89)	85,47 aC (2,08)	
Perda em MOR (%)	<i>Eucalyptus</i>	-	24,5 aB (20,69)	43,83 aA (3,80)	45,14 aA (7,15)	*
	<i>E.</i> + Licor	-	5,62 cC (34,61)	17,02 bB (11,11)	23,96 bA (17,36)	
	<i>E.</i> + CCB	-	8,57 bC (24,94)	16,99 bB (18,22)	19,97 cA (19,35)	
MOE (MPa)	<i>Eucalyptus</i>	8621,71 bA (1,63)	7610,95 bB (9,03)	6374,64 cC (28,10)	5677,73 cD (23,79)	*
	<i>E.</i> + Licor	9353,52 abA (7,00)	9319,74 aA (3,10)	8655,88 bB (2,85)	7898,02 bC (8,28)	
	<i>E.</i> + CCB	10083,15 aA (4,12)	9995,08 aA (13,00)	9300,44 aA (7,16)	9506,81 aA (3,58)	
Perda de massa (%)	<i>Eucalyptus</i>	-	0,98 aB (33,70)	1,22 aB (8,05)	1,69 aA (3,99)	*
	<i>E.</i> + Licor	-	1,18 aB (30,59)	0,81 bB (14,53)	1,62 aA (11,18)	
	<i>E.</i> + CCB	-	0,78 aB (29,94)	0,61 bB (43,12)	1,31 aA (12,16)	

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores entre parêntesis são referentes ao coeficiente de variação.

A madeira sem tratamento preservativo demonstrou uma perda significativa de resistência e

rigidez à flexão estática no decorrer dos cinco meses de exposição, o que pode ser relacionado à perda de massa que também apresentou diferença significativa, principalmente no quinto mês. As madeiras tratadas com licor pirolenhoso e CCB também apresentaram perdas na resistência, rigidez e massa no decorrer dos meses de exposição, porém bem menos significativas que a madeira não tratada o que comprova a eficiência dos tratamentos preservativos e caracteriza o licor pirolenhoso como um potencial produto preservativo, embora sua eficiência tenha se mostrado menor que a do CCB.

4. CONCLUSÕES

Por meio dos resultados obtidos pode-se concluir que o tratamento de madeiras de *Eucalyptus* spp. com o licor pirolenhoso, em comparação com madeiras não tratadas, foi eficiente principalmente para a propriedade de resistência à flexão estática, mostrando-se um potencial produto preservativo. Porém, recomenda-se estudos com diferentes concentrações do licor e maiores tempos de exposição ao solo e às intempéries.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ). Relatório Anual 2021. 93p. 2022 [citado em 2021 ago. 30]. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2021-compactado.pdf>.
- [2] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Coordenação-geral de avaliação e controle de substâncias químicas e coordenação de controle ambiental de substâncias e produtos perigosos. Certificado de registro de acordo com a portaria interministerial nº 292, de 28/04/89 e a instrução normativa nº 5, de 20/10/92, que regulamenta a lei nº 4.797, de 20/10/65.
- [3] COMMISSION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS. COPANT 555: Maderas: método de ensayo de flexión estática. Caracas, 1973.
- [4] TIRYAKI, S.; HAMZAÇEBI, C. Predicting modulus of rupture (MOR) and modulus of elasticity (MOE) of heat treated woods by artificial neural networks. Measurement. 2014; 49: 266-274.
- [5] MAGALHÃES, W. L. E.; PEREIRA, J. C. D. Método de substituição de seiva para preservação de mourões. Comunicado Técnico 97. Colombo: EMBRAPA FLORESTAS. 2003.
- [6] VIDAL J. M.; EVANGELISTA W. V.; SILVA J. C.; JANKOWSKY I. P. Preservação de madeiras no Brasil: histórico, cenário atual e tendências. Ciência Florestal. 2015; 25 (1): 257-271.