ISSN: 2594-6153

Desempenho do poliuretano vegetal originado do óleo de mamona, para produção da resina vegetal aplicada na impermeabilização de madeiras

Greice Hellen de N. Barbalho[1], Juarez Ramos da Silva[1]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil

E-mail: greiceengenharia@gmail.com

Resumo: Com a urgente necessidade do planeta Terra em preservar o meio ambiente empregando produtos naturais, pois a aplicação de recursos renováveis que não agridem a atmosfera tem se tornado uma fonte com grande potencial econômico, sendo fundamental para a sobrevivência das indústrias em um mercado competitivo e globalizado. Neste sentido, os poliuretanos vegetais aparecem como alternativa de material construtivo para as Engenharias, onde as necessidades de acabar com as infiltrações requerem impermeabilizantes, com isso a impermeabilização em poliuretano fica viável, é impenetrável, possui alta durabilidade e facilidade de aderência com o concreto, madeira e outros materiais de construção. A resina vegetal além de biodegradável é derivada da biomassa, pois é originada do óleo de mamona.
Palavras-chave: Recursos renováveis; Biodegradável; Resina poliuretano; Sustentável; Mamona.

Performance of vegetable polyurethane originated from castor oil, for the production of the vegetal resin applied to the waterproofing of wood

Abstract: With the urgent need of planet Earth to preserve the environment using natural products, since the application of renewable resources that do not attack the atmosphere has become a source with great economic potential, being fundamental for the survival of industries in a competitive and globalized market. In this sense, vegetable polyurethanes appear as an alternative of constructive material for Engineering, where the needs to eliminate infiltrations require waterproofing, thus the waterproofing in polyurethane is feasible, impenetrable, high durability and easy adhesion with concrete, wood and other building materials. The vegetal resin besides biodegradable is derived from the biomass, because it is originated from castor oil.
Keywords: Renewable resources; Biodegradable; Polyurethane resin; Sustainable; Mamona

Introdução

A preocupação com a preservação do meio ambiente, aumenta as constantes buscas por tecnologias limpas, com a proposta de mitigar os danos causados pelo Homem no planeta. Então hoje, o engenheiro moderno, tem sua atenção voltada para as questões ambientais e nuances de sustentabilidade nos negócios, projetos e empreendimentos em geral.

Mamona é uma fruta o arbusto da mamoneira (*Ricinus communis*), nativa do Nordeste e Leste da África ao Oriente Médio, tornou se natural em países tropicais, segundo Moraes [1] "o óleo produzido por suas sementes, composto principalmente pelo ácido ricinoleico, é estratégico para as indústrias de lubrificantes, cosméticos, polímeros, dentre outras". Através

do óleo de mamona se extraí o polímero que é conhecido como Poliuretano, sendo este componente biodegradável e recentemente recebeu o título internacional de biomaterial.

A impermeabilização tem a finalidade de evitar a infiltração de líquidos e, seu uso elimina umidade provenientes das infiltrações, que podem levar ao enfraquecimento das estruturas nas edificações. Existem vários métodos desenvolvidos para eliminar esse problema, dentre as técnicas existentes, destaca-se a impermeabilização em poliuretano que é aplicada através de uma membrana homogênea de poliuretano, que é impenetrável, com alta durabilidade, capacidade elástica e excelente aderência sobre o concreto.

Objetivo: Difundir e divulgar um método de impermeabilização vegetal para contribuir com a Engenharia Sustentável, apresentando um material natural alternativo.

Materiais e Métodos

Para ensaiar a impermeabilização da resina de mamona em ripas de madeira, adotou se o bambu em formato de ripa. Confeccionou se 8 ripas *in natura* e 8 ripas tratadas. Ripa *in natura* é formada da parte interna do bambu e nesta não houve tratamento para dissolução do amido de milho, já as ripas tratadas sofreram um tratamento com água corrente e estufa, para eliminar o amido existente. Após esse processo, cortaram se as ripas nas dimensões: 15 cm x 5 cm x 0,5 cm, realizados os Corpos de Prova (CPs) separou se da seguinte maneira: Em 4 ripas *in natura* aplicou se o impermeabilizante de resina vegetal do óleo de mamona enquanto que nas outras 4 restantes não foram aplicadas. O mesmo ocorreu com as ripas tratadas, onde em 4 das ripas tratadas também aplicou se o impermeabilizante de resina vegetal do óleo de mamona e nas outras 4 ripas tratadas restantes não foi aplicado o impermeabilizante, pois o intuito é avaliar como se comportarão as ripas com e sem impermeabilizante vegetal. Depois desse processo de confecção dos (CPs), foi necessário pesar as ripas individualmente para poder ter como base o peso seco das 16 amostras. Conforme demonstra a figura 1.



Figura 1. Peso seco de alguns dos corpos de prova.

Resultados

Para a validação dos resultados foi utilizada uma balança calibrada em 2018, da marca Gehaka, os ensaios ocorreram no Laboratório de Engenharia Mecânica P13 na Universidade Santa Cecília – Unisanta, localizada na rua Oswaldo Cruz, 277, Santo/SP.

Os resultados dos pesos ocorreram depois da secagem do impermeabilizante nas peças, após isso submergiram-se os (CPs) em um recipiente com 600 ml de água, e posteriormente os Corpos de Prova foram pesados secos e após 24, 48, 72 e 96 horas, e os respectivos valores de cada ripa foi fotografado e anotado no quadro 1.

Quadro 1. Resultados obtidos nos Corpos de Prova ensaiados (Autores, 2018).

ANÁLISE DO BAMBU COM E SEM IMPERMEABILIZANTE VEGETAL									
Nº	AMOSTRA	PESO SECO	PESO APÓS IMERSÃO NA ÁGUA				MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIAÇÃO
			24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	96 HORAS			
1	RIPA *IN NATURA*	**17,56**	23,81	24,81	25,27	25,32	25,04	0,61	**2,42%**
2	RIPA *IN NATURA*	**22,57**	29,78	32,50	33,45	33,76	32,98	1,57	**4,75%**
3	RIPA *IN NATURA*	**14,45**	21,67	23,39	24,21	24,26	23,80	1,05	**4,40%**
4	RIPA *IN NATURA*	**17,01**	23,77	24,34	25,40	25,71	24,87	0,78	**3,15%**
5	RIPA TRATADA	**29,9**	32,74	33,37	33,91	33,99	33,64	0,50	**1,49%**
6	RIPA TRATADA	**39,59**	43,92	44,56	45,91	46,13	45,24	0,92	**2,04%**
7	RIPA TRATADA	**21,15**	23,81	24,53	25,05	25,09	24,79	0,52	**2,09%**
8	RIPA TRATADA	**21,75**	24,28	24,91	25,57	25,67	25,24	0,56	**2,22%**
9	RIPA *IN NATURE* IMPERMEABILIZADA	**31,21**	31,80	31,86	31,87	31,89	31,87	0,03	**0,11%**
10	RIPA *IN NATURE* IMPERMEABILIZADA	**21,54**	22,11	22,58	22,76	22,79	22,67	0,27	**1,20%**
11	RIPA *IN NATURE* IMPERMEABILIZADA	**23,34**	23,69	24,05	24,28	24,30	24,17	0,25	**1,02%**
12	RIPA *IN NATURE* IMPERMEABILIZADA	**30,07**	30,43	30,69	30,71	30,74	30,70	0,12	**0,40%**
13	RIPA TRATADA IMPERMEABILIZADA	**46,66**	47,16	47,47	47,63	47,70	47,55	0,21	**0,44%**
14	RIPA TRATADA IMPERMEABILIZADA	**38,94**	39,40	39,67	39,79	39,81	39,73	0,16	**0,41%**
15	RIPA TRATADA IMPERMEABILIZADA	**47,16**	47,59	48,01	48,23	48,25	48,12	0,27	**0,55%**
16	RIPA TRATADA IMPERMEABILIZADA	**30,42**	30,84	31,00	31,22	31,26	31,11	0,17	**0,55%**

Após os ensaios as ripas absorveram água, porém a grande mudança na coloração ocorreram nas peças sem a resina vegetal, conforme demonstra a figura 2.



Figura 2. Diferença das peças secas e molhadas.

Discussão

Analisando os resultados obtidos nos ensaios dos corpos de prova com e sem impermeabilizante, é possível observar que a taxa de absorção de água nas peças sem impermeabilizante com a resina vegetal foi 5 vezes maior que a absorção nas peças com o impermeabilizante. Onde os CPs com a resina de mamona tiveram uma variação de 4,67% enquanto que os CPs sem a resina de mamona tiveram 22,56%. As figura 3 e 4 demonstram as curvas de variações nos 16 CPs, onde metade estão impermeabilizados e a outra não.

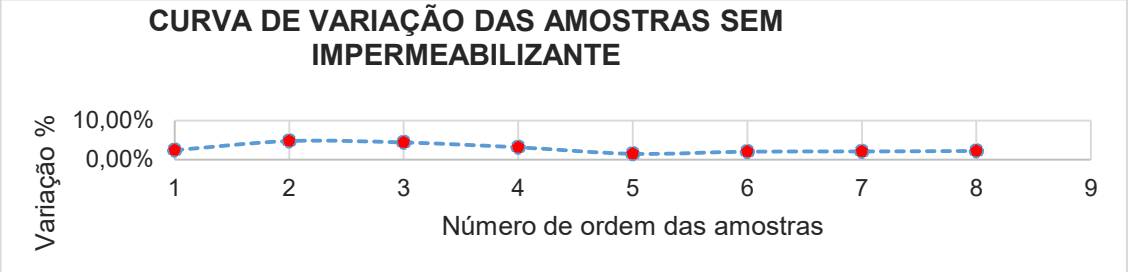


Figura 3. Curva de variação de absorção de água sem a resina de mamona.

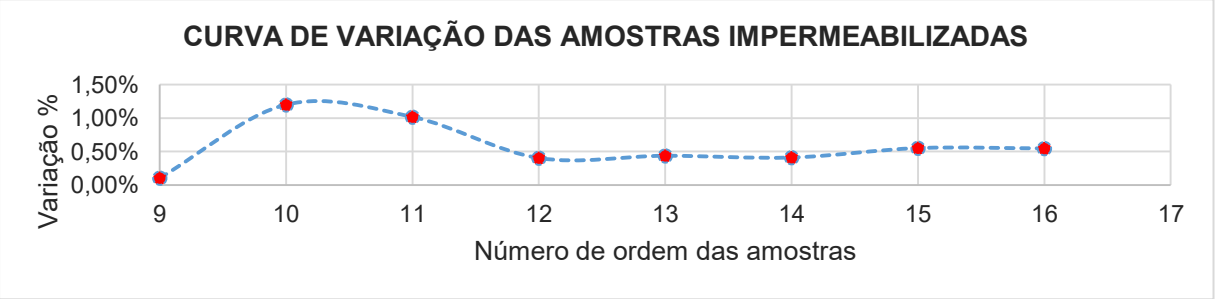
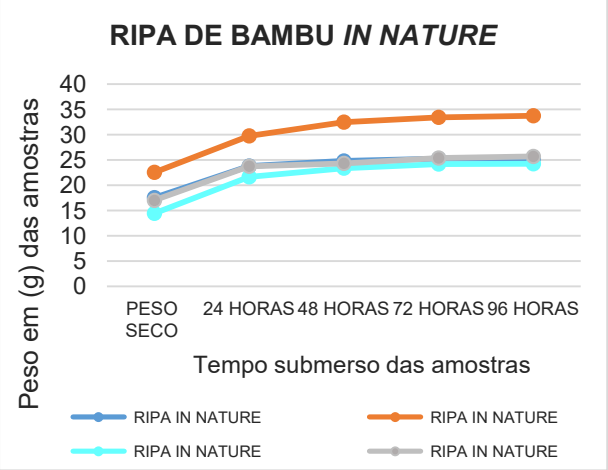
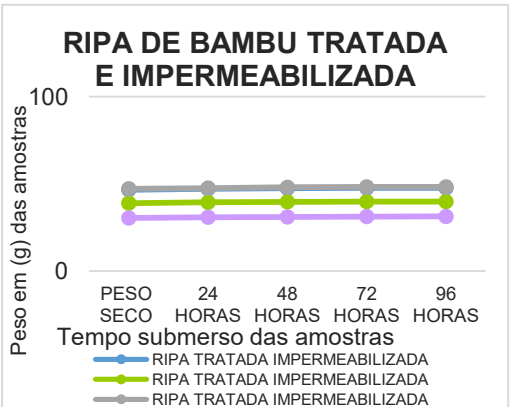


Figura 4. Curva de variação de absorção de água com a resina de mamona.



Observando o gráfico na figura 5 é possível compreender que depois do peso seco as quatro amostras estão ganhando peso, ou seja, elas estão absorvendo a água do recipiente e consequentemente ocorre a proliferação de fungos em sua superfície, nesse caso isso pode comprometer a estrutura em que essa madeira será empregada.

Figura 5. Comportamento do peso das amostras .



Enquanto que os Corpos de Prova que sofreram tratamento impermeabilizante com a resina do óleo de mamona, obtiveram o peso na mesma faixa, com aumento de 0,001 mg. Conforme a figura 6 demonstra. Nesse caso a impermeabilização foi eficiente na ripa de bambu, ao passo que pode ser aplicada em concreto, madeiras, fibras e etc.

Figura 6. Comportamento do peso das amostras.

Conclusões

Ao longo deste artigo científico foi possível perceber a real importância de se trabalhar com um material de estereótipo natural, ao passo que sua eficiência contribui para reforçar o seu emprego nas construções que necessitam de impermealização e proteção hidrofugante.

Analisou se o aumento do nível de absorção das peças sem a resina vegetal, onde as somas das variações dos pesos das 8 peças chegaram em 22,56% do peso seco, enquanto que as peças impermeabilizadas com a resina vegetal tiveram uma taxa de variação de 4,67% do seu peso seco, outro aspecto importante é a coloração após absorção de água, onde é visível o quão modificadas ficaram as ripas de madeira de bambu sem impermeabilizante vegetal.

Por fim, ressalta-se a importância da impermeabilização sendo está em madeiras, concretos e entre outros, com a finalidade de evitar a umidade, mofo e possíveis doenças respiratórias acometidas pelos fungos em locais com umidade, neste caso nota-se a eficiência do método apresentado com a resina vegetal extraída do óleo de mamona, contribuindo assim para com materiais novos e ecológicos, que atingem o propósito de eficiência técnica.

Referências Bibliográficas

1. Moraes PF, Laat DM, Santos MEAHP, Colombo CA, Kiihl T (2015). Expressão gênica diferencial em genótipos de mamona (Ricinus communis L.) submetidos a déficit hídrico induzido por PEG. Artigo científico SCIELO volume 74; n°1; ISSN1678-4499.
2. Cangemi J M. Biodegradação de Poliuretano Derivado de Óleo de Mamona. São Carlos 2006. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo