

## 1. INTRODUÇÃO

A atual demanda por tecnologias menos nocivas ao meio ambiente e a substituição de materiais antigos por outros de cunho mais sustentável abre caminho para a utilização de novos recursos. Um exemplo que se encaixa nesse caso é a fibra de sisal, que possui como características mais chamativas a isolamento térmica e a resistência à tração – sem falar na sua leveza e no baixo custo. Esses fatores a tornam uma excelente candidata para ser usada como material isolante e como reforço em compósitos de matriz polimérica, entre outras potenciais aplicações nas distintas áreas da engenharia.

## 2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência de distintas lavagens e tratamentos superficiais considerados como retardantes à chama sobre a resistência à queima e propagação do fogo em mantas de fibra de sisal sob a ótica de testes de flamabilidade.

## 3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Neste estudo foram utilizadas mantas de sisal com espessura média de 10 mm. Cada grupo de cinco mantas sofreu lavagens ou tratamentos químicos por imersão a diferentes concentrações, mostrados na tabela 1.

Tabela 1. Lavagens e tratamentos químicos de imersão usados nas mantas de sisal.

Tratamentos químicos		Lavagens	
1	NaOH 5%		
2	NaOH 4%		
3	NaOH 2%	12	Etanol/Água 20%, 12h
4	NaOH 1%	13	Água Quente (80°C) 1h
5	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 5%	14	Detergente 2%, 2h
6	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 4%		
7	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 2%		
8	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 1%		
9	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 5%		
10	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 2%		
11	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1%		

Os testes de flamabilidade foram feitos conforme recomendações da norma ABNT/NBR 14.892 (2002), Não tecido – flamabilidade horizontal. A câmara usada é mostrada na fig. 2.

Antes de cada teste os corpos de prova foram acondicionados para o ensaio. A fig.1 apresenta um esquema das dimensões (em milímetros) e marcações dos corpos-de-prova para testes de flamabilidade.

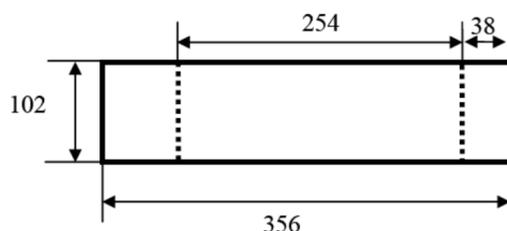


Figura 1. Dimensões e marcações dos corpos-de-prova para testes de flamabilidade.

De acordo com a norma, o grau de flamabilidade para cada corpo-de-prova, em cada uma de suas faces, pode ser classificado usando um dos seguintes termos mostrados na tabela 2.

Tabela 2. Termos usados na classificação do grau de flamabilidade.

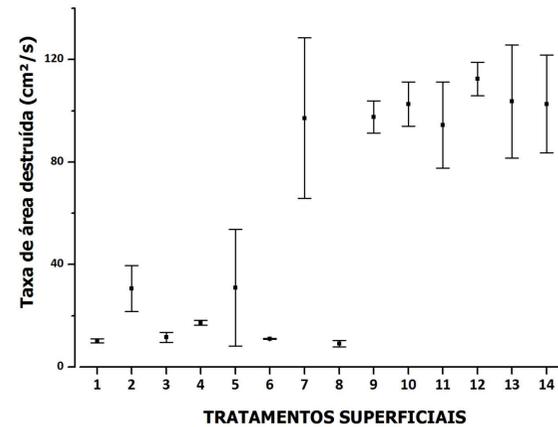
Grau de flamabilidade	Descrição
Tipo A	A chama na manta apaga-se assim que o Bico de Bunsen se apaga
Tipo B	A chama na manta apaga-se antes de alcançar o primeiro traço-referência
Tipo C	A chama na manta apaga-se em menos de 60 s e não passa do comprimento de 50 mm
Tipo D	A chama apaga-se entre os dois traços-referência, mas ultrapassa a marca de 50 mm
Tipo E	A combustão continua até o segundo traço-referência



Fig. 2. câmara de combustão em funcionamento.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico a seguir apresenta a média e seu respectivo desvio padrão da taxa de área destruída (cm<sup>2</sup>/s) nos corpos de prova em cada grupo de mantas tratado.



Conforme o gráfico anterior, o tratamento que resultou em mantas mais resistentes ao teste de flamabilidade foi o que envolveu mantas imersas em ácido bórico em concentrações 1% e 4%. Já as mantas que apresentaram maior facilidade de propagação de combustão, quando expostas a chama foram aquelas que sofreram apenas a lavagem com uma mistura de etanol/água.



Fig. 3. Face superior e inferior das mantas imersas em H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4%



Fig. 4. Mantas lavadas em etanol/água após o teste de combustão.

A grau de flamabilidade para cada um dos corpos de prova testado nos grupos de mantas lavadas em etanol/água e H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% se apresenta na tabela 3.

Tabela 3. Comparação do grau de flamabilidade

Tratamento	Grau de flamabilidade	
	face superior	face inferior
In natura	A A B A B	E E E E E
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 4%	A A B B A	C C C C E
Etanol/Água	E E E E E	E E E E E

As mantas tratadas com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4%, além de apresentar um menor grau de flamabilidade, durante o apresentaram menor quantidade de fumaça e as brasas se extinguíram em menor tempo.

## 5. CONCLUSÕES

As mantas de sisal tratadas com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% apresentam maior resistência ao fogo comparadas com as mantas in natura.

A lavagem das mantas de sisal com etanol/água diminui a resistência ao fogo comparadas com as mantas in natura.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Mantas de Sisal pelo fornecimento da manta de sisal, e a CAPES pelo apoio financeiro.