

A INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA EM LÂMINAS DE MADEIRA, DA ESPÉCIE PAU MARFIM TRATADA COM PRODUTOS QUÍMICOS, POR CÂMERA DE ENVELHECIMENTO E ESPECTROCOLORIMETRIA.

Clarissa Melo Lima, Eng.

Luiz Fernando Xavier da Silva, Eng.

Joaquim Carlos Gonzalez, Dr.

Reginaldo Sergio Pereira, Dr.

Tito Ricardo Vaz da Costa, Eng.

21/10/2011

V Congresso Florestal Latinoamericano

RESUMO

2

- O trabalho testou dois produtos de prevenção ao envelhecimento da madeira;
- Acompanhou-se o envelhecimento do Pau Marfim (*Balfourodendron riedelianum*) por 8.807 medições colorimétricas, após receber ciclos de radiação ultravioleta durante períodos: 20, 40, 60, 80, 120, 180, 250, 310, 410 e 500 horas;
- Foi utilizado o sistema CIELab de 1976 para mensurar as modificações das cores;
- Todas as amostras escureceram, evidenciando assim que houve alteração na cor.

INTRODUÇÃO

3

○ Pau Marfim (*Balfourodendron riedelianum*):

- Massa específica aparente a 15% de umidade entre 0,80 e 0,90g/cm³;
- Massa específica básica entre 0,69 a 0,73 g/cm³;
- É considerada uma madeira densa;
- Madeira usada para fabricação de móveis de luxo, molduras, guarnições internas, portas, artefatos domésticos, peças torneadas, laminados decorativos, tacos para assoalhos, carpintaria marcenaria em geral.

INTRODUÇÃO

4

Fotodegradação da madeira:

- A radiação ultravioleta consegue penetrar até uma profundidade de $\pm 75\mu\text{m}$;
- A radiação visível penetra mais profundamente, entretanto sua energia menor é insuficiente para romper as ligações químicas em qualquer um dos constituintes da madeira.
- As variações na coloração da madeira estão associadas com a formação e a fotodecomposição de produtos cromóforos da lignina.
- A cor pode ser mensurada pelo sistema CIELab.

MATERIAL E MÉTODOS

5

- Confeccionou-se 32 corpos de provas das lâminas com dimensões de 1,4 cm x 7 cm x 5 cm.
- Os corpos de prova foram lixados de forma manual com uma lixa grana 100.
- Os corpos foram submetidos a quatro tratamentos distintos:
 - tratamento 1 - oito corpos com as lâminas de madeira em estado natural;
 - tratamento 2 - oito corpos de prova tratados com um produto de acabamento a óleo de peroba;
 - tratamento 3 - oito corpos de prova tratados com um produto de acabamento seladora;
 - tratamento 4 - oito corpos de prova foram tratados com uma combinação de seladora e óleo de peroba.

MATERIAL E MÉTODOS

6

- As amostras seguiram para medição da cor no aparelho de colorimetria;
- Depois tais amostras de madeiras foram colocadas dentro de uma câmara de envelhecimento para receber ciclo de radiação ultravioleta durante o período de 20 horas;
- Em seguida, retirou-se as amostras da câmara de envelhecimento e mais uma vez as amostras foram para medição de cor no aparelho de colorimetria;
- Por conseguinte, as amostras retornaram para câmara de envelhecimento para receberem mais 20 horas de radiação ultravioleta totalizando 40 e sucessivamente 60, 80, 120, 180, 250, 310, 410 e 500 horas.

MATERIAL E MÉTODOS

7

- Todas as amostras tratadas com diferentes produtos de acabamentos aplicados a madeira sofreram alteração de cor;
- Os parâmetros colorimétricos de acordo com o sistema CIELab foram usados para verificar as modificações das cores;
- Os dados do espectrometro foram transportados para o programa Excel e processados;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

8

Tratamento	Radiação UV (horas)	L*	a*	b*	C*	h*	Nome da cor (**)
1	0	70,32	6,98	28,49	29,33	76,24	Amarelo Claro
	20	70,66	7,05	28,6	29,46	76,16	
	40	68,37	9,64	36,49	37,74	75,2	
	60	65,13	11,14	38,27	39,86	73,77	
	80	64,89	11,53	38,47	40,16	73,32	
	120	63,56	11,8	38,14	39,92	72,81	
	180	64,08	12,6	38,9	40,89	72,05	
	250	63,56	12,96	38,51	40,64	71,4	
	310	63,64	13,83	39,26	41,62	70,6	
	410	62,06	13,87	38,41	40,84	70,14	
	500	61,49	13,7	37,1	39,55	69,73	Amarelo Alaranjado
2	0	71,15	7,2	29,26	30,14	76,17	Amarelo Claro
	20	56,62	12,63	35,53	37,72	70,43	
	40	55,72	14,1	36,87	39,49	69,06	
	60	53,34	14,43	36,79	39,53	68,57	
	80	53,73	14,48	37,29	40,01	68,77	
	120	53,69	14,56	37,45	40,18	68,73	
	180	54,5	15,16	38,65	41,52	68,56	
	250	54,56	15,47	39,46	42,39	68,58	
	310	54,63	16,11	40,78	43,85	68,43	
	410	53,61	15,91	39,63	42,71	68,11	
	500	53,59	16,19	39,23	42,45	67,56	Amarelo Alaranjado

Valores médios dos parâmetros colorimétricos encontrados nos quatro tratamentos, durante os ciclos de exposição UV variando até quinhentas horas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

9

Tratamento	Radiação UV (horas)	L*	a*	b*	C*	h*	Nome da cor (**)
3	0	71,01	7,13	28,67	29,55	76,04	Amarelo Claro
	20	66,78	9,65	34,9	36,21	74,55	
	40	60,22	15,7	41,66	44,52	69,37	
	60	51,2	17,26	38,43	42,16	65,79	
	80	46,95	16,26	34,55	38,22	64,72	
	120	45,98	17,35	34,02	38,25	62,83	
	180	47,49	19,87	36,25	41,42	61,11	
	250	46,72	20,29	36,5	41,84	60,72	
	310	47,27	21,58	38,5	44,24	60,47	
	410	46,32	21,68	37,18	43,13	59,53	
	500	45,54	21,26	35,51	41,48	58,83	Vermelho
4	0	70,52	7,16	28,98	29,85	76,13	Amarelo Claro
	20	59,48	11,7	34,19	36,15	71,11	
	40	52,35	15,37	34,39	37,68	65,9	
	60	47,77	15,82	30,13	34,06	62,18	
	80	46,12	15,22	28,47	32,31	61,73	
	120	46,63	15,89	27,93	32,17	60,2	
	180	47,54	16,99	28,52	33,26	59,01	
	250	46,81	17,41	28,13	33,14	57,97	
	310	46,72	18,18	29,28	34,53	57,9	
	410	45,89	17,74	27,82	33,05	57,2	
		500	45,99	17,73	27,06	32,42	56,39

Valores médios dos parâmetros colorimétricos encontrados nos quatro tratamentos, durante os ciclos de exposição UV variando até quinhentas horas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

10

- As médias são resultado de medidas com duzentas repetições para cada um dos tratamentos e para cada um dos onze ciclos de tempo;
- Os valores médios referentes a um mesmo ciclo de tempo diferem significativamente entre si, considerando um intervalo de confiança de 5%, para o teste de comparação de médias de Tukey;
- Em todos os tratamentos, as coordenadas a^* e b^* são as principais responsáveis pela formação da cor das madeiras;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

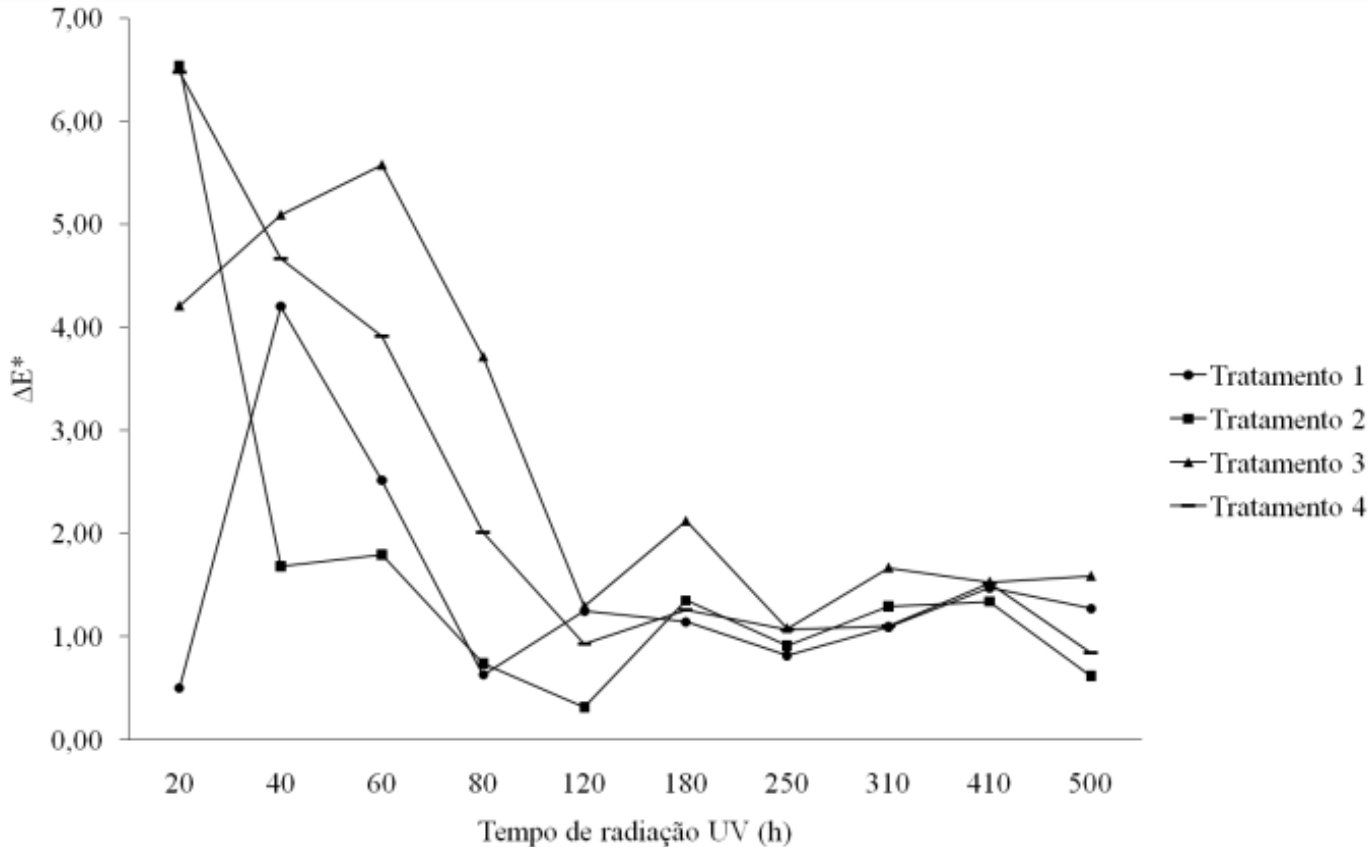


Figura 2 – Curva de variação do parâmetro ΔE^* provocada pela fotodegradação

RESULTADOS E DISCUSSÃO

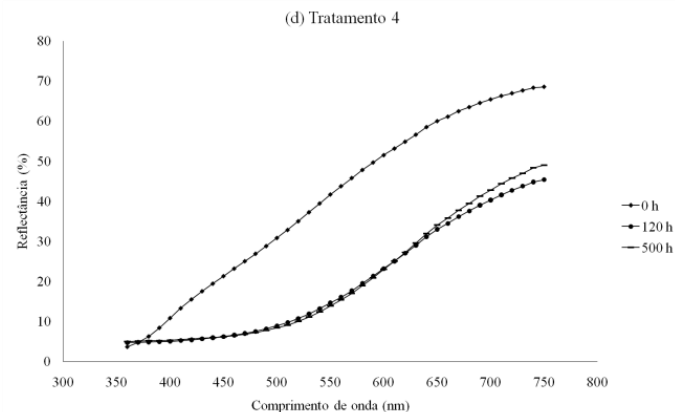
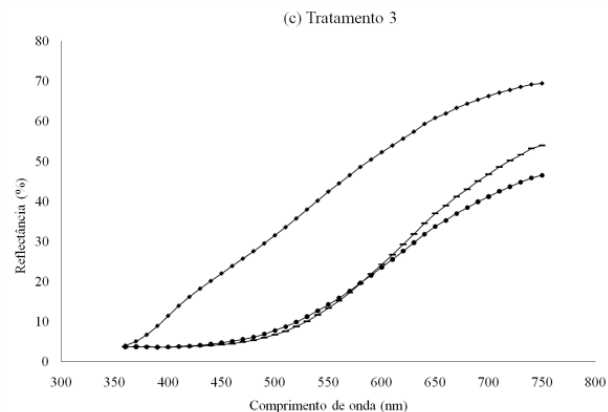
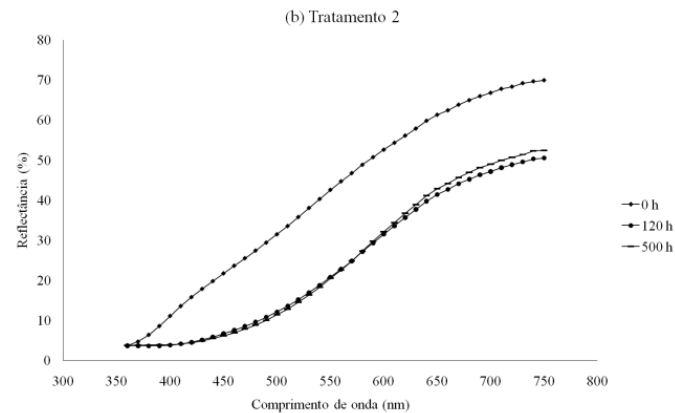
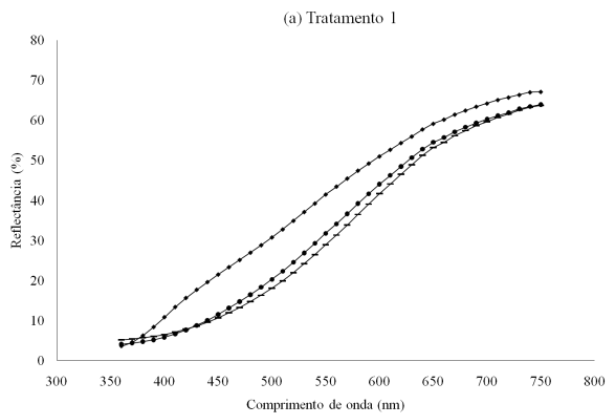
12

- A diminuição do parâmetro L^* indica que houve um escurecimento na superfície do Pau marfim em todos os tratamentos, durante os onze ciclos de radiação UV;
- Percebe-se ainda que esse escurecimento foi mais representativo nas primeiras 80 horas de radiação ultravioleta;
- Observa-se que, no caso dos tratamentos 3 e 4, após cerca de 180 horas de radiação, houve uma inversão da declividade do ΔL^* , sugerindo o final do processo de escurecimento da madeira e possivelmente uma estabilização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

13

- Considerando o espectro de luz visível (400-700nm) é possível afirmar que existe um comportamento padrão da refletância do Pau marfim submetidos aos quatro tratamentos distintos;
- Em todos os casos o percentual de refletância caiu entre os tempos 0 e 120 horas, seguido de um aumento da refletância entre os tempos 120 e 500 horas.



CONCLUSÕES

14

- ❑ Os corpos de prova das lâminas com seladora apresentou maior tendência para avermelhar-se, enquanto os corpos de prova em estado natural e os outros corpos de prova com tratamento de óleo de peroba apresentou coloração amarelo alaranjado;
- ❑ Os corpos de prova com tratamento de uma combinação de seladora mais óleo de peroba exibiu a coloração amarelo amarronzado;
- ❑ Os produtos de acabamento de madeira são essenciais para proteger suas propriedades, porém alteram a cor original;
- ❑ constatou-se que a madeira sem tratamento teve sua coloração mais estável ao longo do processo de envelhecimento;
- ❑ O estudo serve para o mercado apresentar aos seus clientes, com segurança, as informações de como preservar características de brilho, de cor e de textura da madeira em uso ao longo do tempo.