

## ANÁLISE COLORIMÉTRICA DA MADEIRA DE *Eucalyptus grandis* TRATADA QUIMICAMENTE PARA O VERGAMENTO

LEANDRO LEMOS DE PERES<sup>1</sup>; MATHEUS LEMOS DE PERES<sup>2</sup> DARCI ALBERTO GATTO<sup>2</sup>; RAFAEL BELTRAME<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – leandroldeperes@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – matheusldeperes@gmail.com; darcigatto@yahoo.com.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – beltrame.rafael@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

O uso da madeira está diretamente relacionado com suas características e propriedades. Tais características dependem em alto grau da anatomia da madeira. A produção de móveis vergados demanda espécies de madeira que sejam de fácil trabalhabilidade, conformação ou capacidade de curvamento.

Nos últimos anos tem sido dado maior ênfase ao estudo de tratamentos químicos de plasticização da madeira para o vergamento. A ação da amônia é aparentemente mais efetiva do que a vaporização pois atua tanto na porção celulósica da parede da célula como na lignina. Até mesmo espécies que não são indicadas para vaporização podem ser plasticizadas por tratamentos químicos à base de amônia (Hoadley, 2000).

O desenvolvimento de tecnologias para o pré-tratamento da madeira para o vergamento é de suma importância para que espécies de reflorestamento possam ser utilizadas de forma lucrativa e viável. Peres (2011) desenvolveu um trabalho de utilização de madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden pré-tratada por cozimento e vaporização para o vergamento, objetivando a otimização dos parâmetros de processo como teor de umidade adicionado pelo tratamento e tempo de retenção de tratamento.

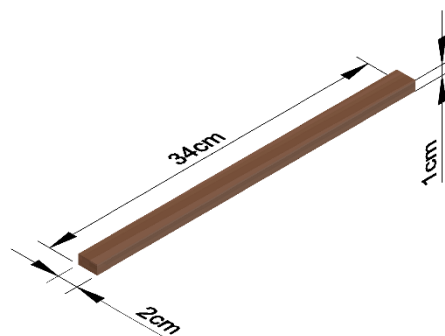
Uma vez que tratamentos químicos apresentam-se como solução viável para a plasticização de uma gama de espécies de madeira, há a introdução de uma problemática que se situa na utilização de espécies reflorestadas e de rápido crescimento nesses produtos de maior valor agregado. Atualmente, o Brasil possui 4,65 milhões de hectares de florestas plantadas; destes, 2,97 milhões de hectares são florestas de eucalipto, as quais suprem uma demanda de 350 milhões de m<sup>3</sup>/ano de madeira, representando 8% do consumo mundial para os diversos usos.

Para tanto, torna-se importante a utilização de métodos de análise que comprovem a excelência destes tratamentos, e por este motivo o presente trabalho estuda as mudanças colorimétricas ocorridas na madeira de *Eucalyptus grandis* quando pré-tratada quimicamente para o vergamento com hidróxido de potássio e de sódio.

### 2. METODOLOGIA

O material utilizado para os referidos testes foi disponibilizado por empresas da localidade. A madeira selecionada era livre de defeitos inerentes ao crescimento anormal do lenho, bem como ocorrência de nós, lenhos de reação e rachaduras. A madeira também se encontrava completamente livre do ataque de organismos xilófagos causadores de podridão, galerias ou quaisquer danos estruturais causados pelos mesmos foi evitado.

Uma vez selecionado o material de estudo, os corpos de prova foram confeccionados no sentido longitudinal das fibras com comprimento total de 34cm e seção transversal da peça com 2cm de largura por 1cm de altura. Após confeccionados, os corpos de prova foram transportados para o Laboratório de Anatomia da Madeira do curso de Engenharia Industrial Madeireira (LAM-UFPEl) condicionados em câmara climatizada à temperatura de 20° e 65% de umidade relativa do ar até sua total estabilização.



**Figura 1-** Aspecto visual do corpo de prova.

Foram utilizados dois reagentes diferentes para o tratamento da madeira, respeitando os mesmos parâmetros. Ambos os reagentes são conhecidos pelo tratamento por álcali, compreendendo o Hidróxido de Sódio (NaOH) e o Hidróxido de Potássio (KOH). O reagente químico foi aplicado em solução aquosa de 15% na madeira para os dois hidróxidos. A impregnação foi realizada por meio de câmara de compressão, sem qualquer aplicação de temperatura.

Inicialmente foram colocados dentro da câmara os CP's, e em seguida foi realizada a vedação da mesma. Após esta etapa, foi aplicado vácuo com a finalidade da remoção de ar contido no interior da câmara e para a sucção do reagente e fosse ocupado o volume total do recipiente, contabilizando um total 1,6L. Uma vez preenchido o interior da câmara com o reagente, foi aplicado com auxílio de um compressor de ar uma pressão de aproximadamente 8 bar (8,16 Kgf.cm<sup>2</sup>) durante um período de 24 horas.

Após finalizada a impregnação, as amostras foram retiradas do ambiente citado e lavadas em água para posteriormente serem acomodadas na câmara climatizada e em seguida realização das análises colorimétricas.

Após o estabelecimento dos corpos-de-prova na forma e completa evaporação dos reagentes, foram medidos, nos planos radial e tangencial, os cinco parâmetros colorimétricos *L* (luminosidade), *a* (coordenada do eixo vermelho-verde), *b* (coordenada do eixo azul-amarelo), *C* (saturação) e *h* (ângulo de tinta). Será utilizado o procedimento adotado por Amorim (2013) para o cálculo desses parâmetros.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados obtidos das amostras, observa-se que o fator *C* (saturação) não apresentou diferença estatística. Para ambos os tratamentos, o fator *b*, que corresponde ao eixo azul-amarelo, sofreu um aumento estatisticamente significativo, com relação ao controle, causando aumentando a tonalidade da cor amarela nas amostras para ambos os planos.

Quanto ao fator *a*, correspondente ao eixo vermelho-verde, pode ser observado que ambos os tratamentos obtiveram diferença estatística entre os mesmos e o controle, para os dois planos, sendo o tratamento realizado com soda cáustica, o que obteve os menores valores. Esta variação denota uma redução na tonalidade da cor vermelha nas amostras estudadas.

**Tabela 1-** Teste de médias realizado para amostras tratadas e do grupo controle de *Eucalyptus grandis*.

		<i>Tangencial</i>				
		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>C</i>	<i>h°</i>
<i>Tratamento</i>	Controle	71,373a	11,2875a	19,585a	22,6235a	60,234a
	KOH	57,912b	6,9935b	21,848b	23,006a	72,1145b
	NaOH	61,744c	5,402c	23,3215b	23,97a	77,1745c
	<b>Valor F</b>	52,05	64,17	13,77	1,57	125,17
		<i>Radial</i>				
		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>C</i>	<i>h°</i>
<i>Tratamento</i>	Controle	72,367a	10,9935a	20,185a	23,0045a	61,63a
	KOH	59,728b	6,3565b	21,9875b	22,972a	73,8625b
	NaOH	62,652c	4,362c	23,3405b	23,756a	79,4075c
	<b>Valor F</b>	46,26	85,78	9,14	0,62	138,12

\*\*\*\*As letras indicam diferenciação estatística ao nível de 95% de confiança.

É possível observar um decréscimo no fator *L* (iluminante) o que denota um escurecimento da madeira após os tratamentos para os dois planos. Isto se deve ao fato da quebra de ligações químicas na lignina e outros polissacarídeos, ocasionando pelo ataques realizados com álcalis (KLOCK, 2005) causando um escurecimento notável na madeira (ROSU, 2010).

Uma vez que a principal função dos reagentes é a plasticização da lignina, é de muito fácil observação a respeito da importância deste constituinte para as propriedades físicas, tanto estrutural quanto organoléptica, devido ao seu escurecimento quando degradada.

#### 4. CONCLUSÕES

A madeira tratada com potassa cáustica (KOH) obteve uma maior redução dos fatores, sendo apenas o fator *a* (eixo vermelho-verde) que se manteve superior ao tratamento com soda cáustica (NaOH), o que denota uma maior agressividade do tratamento à madeira e por conseguinte uma maior alteração de cor denotado por uma maior degradação da lignina.

A severidade do ataque não é considerado fator de total relevância, pois manter as propriedades originais da madeira também é objetivo deste estudo, o que comprova o tratamento com NaOH, como mais eficaz neste quesito.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, P. G. R.; GONÇALEZ, J. C.; CAMARGOS, J. A. A. Propriedades da madeira de *Pinus caribaea* e *Eucalyptus grandis* estimadas por colorimetria.

**CERNE**, v. 19, p. 461-466, 2013. ISSN 0104-7760. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-77602013000300013&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-77602013000300013&nrm=iso) >.

HOADLEY, R. Bruce. **Understanding wood: a craftsman's guide to wood technology**. 2. ed. United States of America, 2000. 280 p.

KLOCK, U. et al. **Química da Madeira**. Curitiba: 86 p. 2005

PERES, Matheus L. **QUALIDADE DA MADEIRA VERGADA DE *Eucalyptus grandis* HILLEX MAIDEN**. 2011 (Monografia de conclusão de curso) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 11 nov. 2011.

ROSU, D. et al. FTIR and color change of the modified wood as a result of artificial light irradiation. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 99, n. 3, p. 144-149, 6/1/ 2010. ISSN 1011-1344. Disponível em: <  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1011134410000734> >.