



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.137-251-1>

Aplicação da fluorescência molecular e da colorimetria para discriminar espécies madeireiras

Elian M. Oliveira¹, Jez W. B. Braga¹, Alexandre F. da Costa¹, Joaquim C. Gonzalez¹

¹Universidade de Brasília (elian.meneses.oliveira@gmail.com; jez@unb.br; lucate@unb.br; goncalez@unb.br)

Resumo: *A madeira, por ser um material biológico extremamente complexo, pode apresentar semelhanças macroscópicas que dificultam uma discriminação confiável entre as espécies. Essa discriminação pode ser realizada tanto por métodos anatômicos, quanto por outros métodos, como a fluorescência e a colorimetria. Estudou-se a viabilidade destas técnicas não-destrutivas para a discriminação das madeiras de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urograndis* e *Cedrela odorata*. Foram obtidos espectros de emissão de fluorescência molecular e construído um modelo matemático por PLS-DA. Além disso, foram também obtidos os parâmetros colorimétricos de amostras das três espécies estudadas. Os resultados permitiram destacar que a fluorescência e a colorimetria são eficientes para a discriminação entre espécies de madeira visualmente semelhantes.*

Palavras-chave: Discriminação; Viabilidade; Técnicas não-destrutivas.

1. Introdução

A madeira é um material biológico extremamente complexo, amplamente conhecido e utilizado. Porém, macroscopicamente, algumas espécies podem apresentar semelhanças, dificultando assim, uma identificação confiável da espécie. A distinção ou discriminação de madeiras pode ser feita tanto por métodos anatômicos quanto por métodos não destrutivos como a fluorescência e a colorimetria.

A fluorescência da madeira é uma propriedade ainda pouco estudada, exibida por alguns materiais quando expostos à radiação ultravioleta ou raios X, que emitem luz ou energia em comprimentos de onda diferentes daqueles com os quais esses materiais foram excitados (DALTON, 1934).

A cor é outra característica muito importante para a identificação e indicação de usos de espécies de madeira (CAMARGOS; GONÇALEZ, 2001), principalmente quando associada aos aspectos de textura e desenho. O sistema CIELab 1976 é o mais utilizado para quantificação e medição da cor.

Este estudo analisou a fluorescência molecular e a variabilidade da cor emitida por madeiras de três espécies florestais, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urograndis* e *Cedrela odorata*, aplicando-se as técnicas de fluorescência molecular e da colorimetria, investigando o potencial destas para fins de discriminação.

2. Material e Métodos

Para o estudo foram escolhidas as espécies florestais *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urograndis* e *Cedrela odorata* por serem visualmente semelhantes entre si, utilizando noventa (90) amostras de dimensões uniformes (2 x 2 x 2 cm).

2.1 Determinação da fluorescência

Os espectros de emissão de fluorescência foram obtidos com o auxílio do aparelho espectrofluorímetro da marca Varian, modelo Cary Eclipse (Austrália). O modelo utilizado para a discriminação das espécies foi a Regressão por Mínimos Quadrados Parciais para Análise Discriminante (PLS-DA).

2.2 Determinação da cor das madeiras

Com o auxílio do espectrofotocolorímetro Color Eye-XTH-X-rite, foram obtidos os parâmetros colorimétricos L* (claridade ou luminosidade), coordenadas a* (matizes do eixo vermelho – verde), b* (matizes do eixo amarelo – azul), C (saturação) e h* (ângulo de tinta) seguindo a metodologia adotada por Gonzalez (1993).

3. Resultados e Discussão

3.1 Fluorescência molecular

Realizou-se uma modelagem matemática para se obter uma discriminação com maior segurança, evitando erros na identificação da espécie. Observando-se as Figuras 1, 2 e 3, verifica-se que as espécies foram discriminadas corretamente, uma vez que os gráficos de dispersão apresentam uma clara separação entre as classes de discriminação.

3.2 Colorimetria

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios dos parâmetros colorimétricos das espécies estudadas. Observa-se que a madeira de *Eucalyptus grandis* caracteriza-se pela pigmentação mais avermelhada ($a^*=16,46$), apresenta um tom mais escuro ($L^*=57,33$) e o menor valor da variável b^* ($22,31$), caracterizada pela pigmentação amarela. O menor valor para o ângulo de tinta, dado pela variável h^* ($53,56$), reflete e confirma os dados reportados anteriormente, tornando-a mais próxima do eixo verde-vermelho.

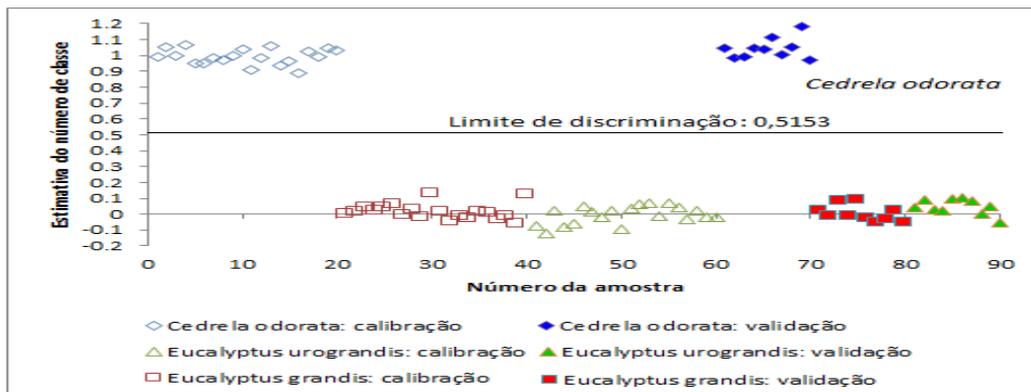


FIGURA 1 – Dispersão das amostras de calibração e validação para discriminação de classes: *Cedre la odorata*.

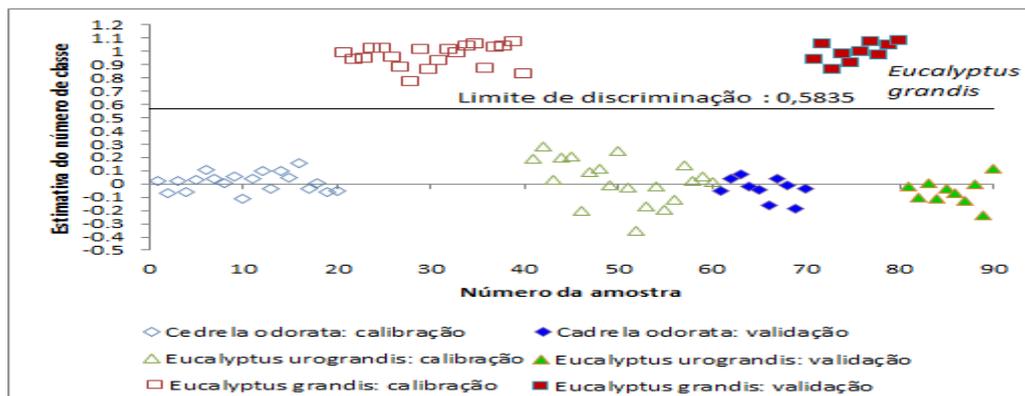


FIGURA 2 – Dispersão das amostras de calibração e validação para discriminação de classes: *Eucalyptus grandis*.

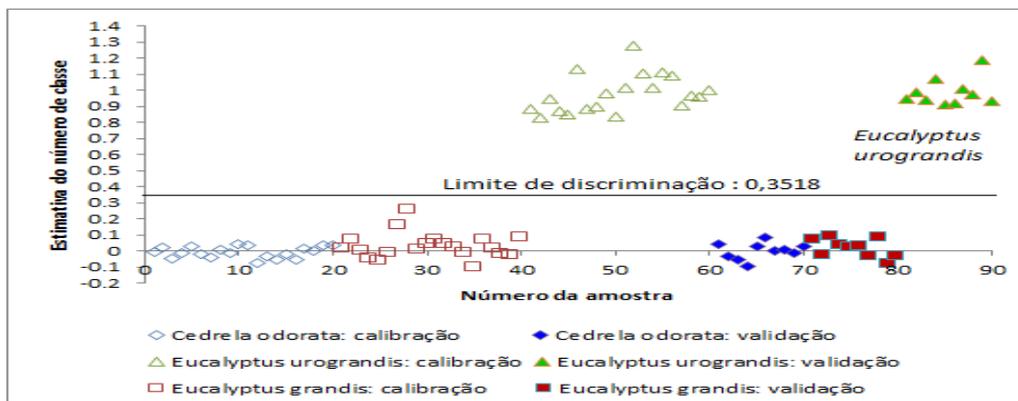


FIGURA 3 – Dispersão das amostras de calibração e validação para discriminação de classes: *Eucalyptus urograndis*.

TABELA 1 – Valores médios¹ de caracterização colorimétrica das madeiras de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urograndis* e *Cedrela odorata*

Espécie	Variáveis				
	L*	a*	b*	C	h*
<i>Eucalyptus grandis</i>	57.33	16.46	22.31	27.73	53.56
<i>Cedrela odorata</i>	58.98	13.30	27.81	30.83	64.46
<i>Eucalyptus urograndis</i>	67.46	14.34	22.40	26.61	57.38

Em que: 1 = média de 100 medições; L* = claridade; a* e b* = coordenadas cromáticas; C = saturação; h* = ângulo de tinta.

A madeira de *Cedrela odorata* caracteriza-se pela predominância do pigmento amarelo ($b^*=27,81$), apresenta o menor valor para o pigmento vermelho ($a^*=13,30$), é consideravelmente clara ($L^*=58,98$) e com elevada saturação ou cromaticidade ($C=30,83$), sendo portanto, mais próxima do eixo amarelo ($h^*=64,46$). A madeira de *Eucalyptus urograndis* apresenta alta claridade ($L^*=67,46$), forte pigmentação amarela ($b^*=22,40$), apesar do pigmento vermelho ($a^*=14,34$) também ter papel um importante. Isto explica a sua coloração clara com leves tons avermelhados, com uma menor saturação da cor ($C=26,61$). O ângulo de tinta ($h^*=57,38$) também confirma a maior luminosidade desta madeira, situando-a não tão próximo do eixo verde-vermelho.

4. Conclusão

As técnicas de fluorescência e colorimetria, mostraram ser eficazes para discriminar espécies de madeira macroscopicamente semelhantes.

5. Referências

CAMARGOS, J. A. A.; GONÇALEZ, J. C. A colorimetria aplicada como instrumento na elaboração de uma tabela de cores de madeira. **Brasil Florestal**, Brasília-DF, n. 71, p. 30-41, 2001. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10497/1/ARTIGO_ColorimetriaAplicadaInstrumento.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2014.

DALTON, F. K. Woods that shine in the dark: Interesting reaction of certain woods during exposure to invisible or black light. **Canadian Woodworker and Furniture Manufacturer**, v.34, 1934.

GONÇALEZ, J. C. **Caracterization technologique de quatre especies peu connues de la foret amazonienne: anatomie, chimie, couleur, propriétés physiques et mécaniques**. 1993. 446f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Ecole Nationale du Génie Rural et des Forêts, 1993.