

Aplicação de nariz eletrônico polimérico na identificação de madeiras do mesmo gênero: canela-preta e imbuia

Juliana R. Cordeiro¹ (PG), Erica S. Takahashi¹ (IC), Gregório C. T. Ceccantini² (PQ), Gustavo P. Rehder³ (PQ), Rosamaria W. C. Li¹ (PQ), Fernanda F. Camilo⁴ (PQ), Jonas Gruber*¹ (PQ). jogruber@iq.usp.br

¹ Instituto de Química - Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 748 - CEP 05508-900 - São Paulo – SP

² Instituto de Biociências da USP. ³ Escola Politécnica da USP. ⁴ Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema.

Palavras Chave: nariz eletrônico, polímeros condutores, identificação de madeiras, imbuia, canela preta.

Introdução

O Brasil é considerado o mais importante país megadiverso, com mais de 16.000 espécies de plantas (6% do total mundial). Alguns milhares de espécies são arbóreas que produzem madeira. Considerando a problemática da extração de espécies proibidas, o fato de algumas madeiras serem bastante parecidas entre si permite que, na prática, a exploração ilegal ocorra com relativa frequência.

No Brasil, são poucos os especialistas treinados para identificar as diferentes madeiras e cabe ressaltar que esse processo pode ser extremamente complicado.

Recentemente, descrevemos o desenvolvimento de um nariz eletrônico capaz de identificar duas madeiras de árvores de gêneros diferentes, mogno e cedro, sendo a primeira uma espécie em extinção¹.

Nesta comunicação, mostramos a aplicação de nariz eletrônico numa tarefa muito mais complexa, isto é, na identificação de duas madeiras do mesmo gênero: imbuia (*Ocotea porosa*) e canela preta (*Ocotea catharinensis*). Trata-se de espécies de canelas escuras, valorizadas, altamente duráveis e que se encontram entre as espécies ameaçadas de extinção, tendo suas extração e comercialização proibidas em estados como Paraná e Santa Catarina.

Resultados e Discussão

Foi desenvolvido um nariz eletrônico formado por um conjunto de quatro sensores quimiorresistivos distintos, constituídos pela deposição de filmes finos de polímeros condutores² dopados sobre eletrodos interdigitados. A condutividade elétrica desses sensores foi monitorada e registrada ao longo de ensaios de exposição do nariz a amostras de imbuia e canela preta, previamente lixadas, de mesma área superficial e na mesma temperatura, seguindo um protocolo preestabelecido³.

As respostas relativas ((final-inicial)/inicial) dos sensores foram tomadas como saída de variáveis aleatórias e tratadas por análises de componentes principais (PCA) (Fig. 1) e de clustering. Como é

possível observar, houve ótima separação entre os dados das duas madeiras.

Foram realizados 160 ensaios independentes e a taxa de acerto na classificação dessas madeiras foi determinada pela técnica estatística *leave-one-out*⁴, resultando em 100% de acerto.

Um conjunto de eletrodos está sendo regularmente testado há mais de seis meses e continua funcional. Finalmente, cabe ressaltar que o custo de cada conjunto de quatro eletrodos é inferior a R\$ 40,00.

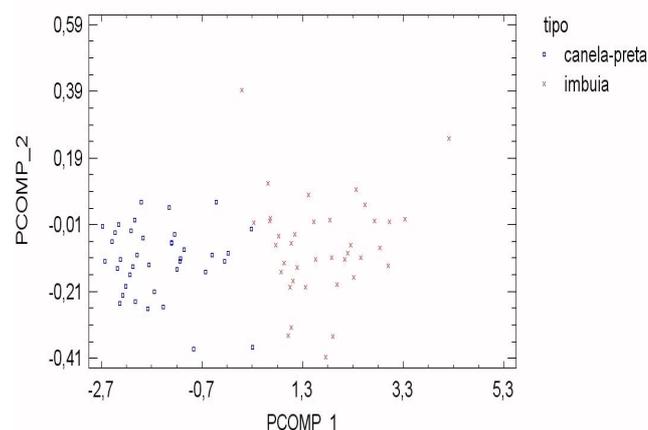


Figura 1. Gráfico de PCA para cedro e mogno.

Conclusões

O nariz eletrônico desenvolvido foi capaz de identificar imbuia e canela preta com 100% de acerto. Sendo de baixo custo, portátil e rápido, é uma opção interessante para ser empregado na fiscalização da exploração dessas madeiras, cuja identificação visual é extremamente difícil.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPESP pelo apoio financeiro.

¹ Cordeiro, J. R.; Ventura, L.; Ceccantini, G. C. T.; Bazito née Camilo, F. F. C.; Li, R. W. C.; Gruber, *VENQAmb*, São Pedro, SP, **2010**.

² Benvenho, A. R.V.; Lessmann, R.; Hümmelgen, I. A.; De Mello, R. M. Q.; Li, R. W. C.; Bazito née Camilo, F. F. C.; Gruber, *J. Mater. Chem. Phys.*, **2006**, *95*, 176.

³ Li, R. W. C.; Ventura, L.; Gruber, J.; Kawano, Y.; Carvalho, L. R. F. *Sens. Act.B Chem.*, **2008**, *131*, 646.

⁴ Lopes, F. M.; Martins-Jr, D. C.; Cesar-Jr, R. M. *BMC Bioinformatics*, **2008**, *9*, 451.