

Discriminação de espécies de madeiras da floresta Amazônica de Paragominas, estado do Pará, Brasil, pela aplicação da espectroscopia no infravermelho próximo (NIRS)

Caroline Américo da Silva^{1,2}, Alinne Santos da Silva¹, Mario Tomazello-Filho¹, Edson Vidal¹, Gilles Chaix^{1,3}

¹University of São Paulo, ESALQ, Department of Forest Sciences, Piracicaba, Brazil. ²Klabin S. A., São Paulo, Brazil. ³UMR AGAP, CIRAD, Univ Montpellier, Montpellier France.

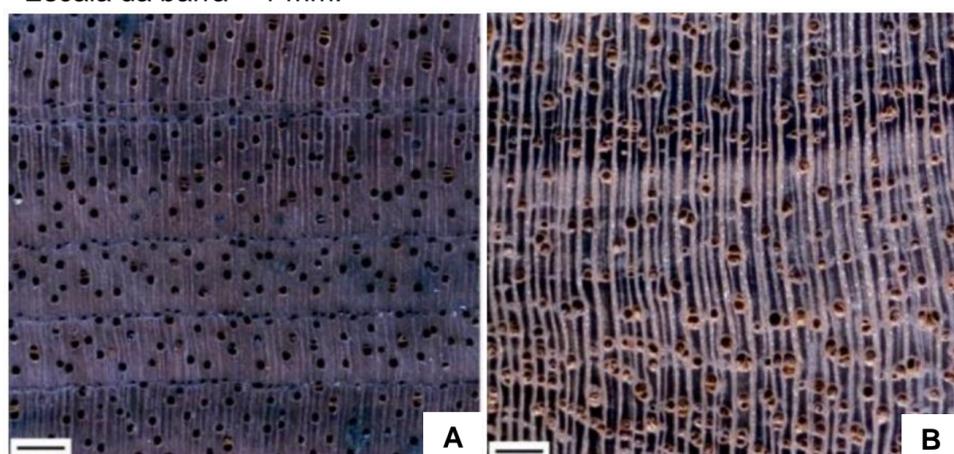
O trabalho teve como objetivo discriminar 2 espécies florestais tropicais, ocorrentes na Unidade de Manejo Florestal, do município de Paragominas, estado do Pará, Brasil, monitorada há 25 anos pelo IMAZON. Foram selecionadas 41 e 46 árvores de *Copaifera duckei* (Copaíba) e de *Cordia goeldiana* (Freijó), respectivamente, e extraídas amostras do lenho do DAP do tronco, pelo método não destrutivo.

As amostras do lenho foram fixadas em suportes de madeira, sua seção transversal foi polida, acondicionadas (12% umidade, UR 65%, 20°C) e analisadas (1 cm de distância, direção radial) no espectrômetro NIR MPA Bruker (módulo das sondas de fibra óptica 12500-4000cm⁻¹, resolução espectral 8 cm⁻¹, dados médios de 32 leituras).

Fig. 1 Amostras não destrutivas de *Copaifera duckei* (A) e *Cordia goeldiana* (B) fixadas em suporte de madeira, com a seção transversal polida e acondicionadas, preparadas para as análises no espectrômetro NIR.



Fig. 2 Plano transversal em imagem macroscópica de (A) *Copaifera duckei*, mostrando camadas de crescimento distintas, demarcadas por linhas de parênquima marginal; e (B) *Cordia goeldiana* com camadas de crescimento distintas por zonas fibrosas com coloração mais clara. Escala da barra = 1 mm.



Fonte: Santini Jr., L. (2013).

Foram obtidos 2.161 espectros, tratados no software The Unscrambler® e simuladas as análises discriminantes com mínimos quadrados parciais (PLS-DA), composto por 2 classes, (i) *Copaifera duckei*: com valor esperado = 0; e (ii) *Cordia goeldiana*: com valor esperado = 1, visando distinguir as 2 espécies pela análise quimiométrica das suas madeiras. Os resultados mostraram uma clara separação, com base nos valores esperados, permitindo a discriminação das espécies. A % do erro de classificação foi para a madeira de: (i) copaíba [classe = 0, 0,6% (validação cruzada), 0,8% (validação independente)] e (ii) freijó [classe = 1, 0,7% (val. cruzada), 0,2% (val. independente)]. Conclui-se que, a metodologia NIRS permite a discriminação das espécies *C. duckei* e *C. goeldiana*, com base nas simulações PLS-DA, utilizando-se amostras não destrutivas de madeira e, se constitui em eficiente ferramenta para a identificação de madeiras e controle da extração ilegal.

Fig 3. Análises discriminantes com mínimos quadrados parciais (PLS - DA) dos espectros sem tratamento das espécies *C. duckei* e *C. goeldiana*, (a) validação cruzada, (b) validação independente. Na matriz de confusão para discriminação, os pontos amostrais próximos ao valor de classe = 0, correspondem às amostras de *C. duckei*, e os pontos amostrais próximos ao valor de classe = 1, são as amostras de *C. goeldiana*. O retângulo cinza demarca os limites de discriminação, evidenciando o erro de classificação.

