

---

**Painel:** Novas tecnologias, materiais e/ou processos de produção

## UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA NIR-PLS-R COMO FERRAMENTA DE PREDIÇÃO - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA INDÚSTRIA CELULÓSICA

Santos, A.J.A.<sup>(a)</sup> Anjos, O.<sup>(a,b)</sup>

<sup>(a)</sup> - CEF/ISA/UL – Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Lisboa, antonioalvesantos@gmail.com

<sup>(b)</sup> – IPCB/ESA – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, ofelia@ipcb.pt

**Palavras-chave:** NIR-PLS-R, *Acacia melanoxylon*, massa volúmica básica, rendimento em pasta, índice Kappa, brancura ISO, morfologia de fibras.

### Sumário:

A espectroscopia de infravermelho próximo (NIR) tem revelado interesse no desenvolvimento de métodos de análise expeditos e de baixo custo ao nível da composição química, propriedades físicas, mecânicas e anatómicas de materiais de madeira. A maioria dos trabalhos de investigação e divulgações técnicas com a utilização da NIRS para ciência e tecnologia da madeira encontram-se publicados entre 2006 e 2013. Nos últimos 25 anos só os Estados unidos, Japão, Austrália e China contribuíram com 314 publicações enquanto Portugal deu o seu contributo com 18 publicações.

Com base em 120 discos de madeira de *Acacia melanoxylon*, pertencentes a 20 árvores de quatro locais em Portugal (1-2), foram estabelecidos modelos em NIR-PLS-R para diversos parâmetros de qualidade (3-4), para a mesma amostragem de madeira.

Os modelos obtidos permitiram estimar parâmetros de qualidade como a massa volúmica básica da madeira (2), rendimento em pasta, índice Kappa (4) e brancura ISO (5) de pastas cruas Kraft; e ainda a morfologia das fibras celulósicas (largura e comprimento ponderado em comprimentos das fibras). Os indicadores de qualidade da validação cruzada dos modelos, apresentaram uma variação de 79.0 a 98.9 % para o coeficiente de determinação; utilizando 3 a 9 componentes principais para explicar a variação encontrada para cada um dos parâmetros de qualidade em estudo; e um desvio residual de previsão (RPD) a variar entre 2,2 a 9,5. Todos os

---

modelos utilizaram processos derivativos como pré-processamento (3-4).

Os resultados dos modelos NIR-PLS-R demonstraram que através da mesma informação espectral de madeira moída de *Acacia melanoxylon*, pode ser utilizada para prever uma grande variedade de parâmetros, tais como o rendimento em pasta, a largura e o comprimento ponderado em comprimentos das fibras; enquanto a informação espectral das pastas cruas permite obter a informação ao nível do índice Kappa e a brancura ISO das mesmas.

### Referências bibliográficas:

1. Santos, A.J.A., Simões, R., Tavares, M., 2013. Variation of some wood macroscopic properties along the stem of *Acacia melanoxylon* R. Br. adult trees in Portugal. *Forest Syst.*, 22(3), 463-470.
2. Santos, A.J.A., Anjos, O., Amaral, M.E., Gil, N., Pereira, H., Simões, R., 2012a. Influence on pulping yield and pulp properties of wood density of *Acacia melanoxylon*. *J. Wood Sci.*, 58, 479-486. <http://dx.doi.org/10.1007/s10086-012-1286-2>.
3. Santos, A.J.A., Alves, A.M., Simões, R.M., Pereira, H., Rodrigues, J., Schwanninger, M., 2012b. Estimation of wood basic density of *Acacia melanoxylon* (R. Br.) by near infrared spectroscopy. *J. Near Infrared Spec.* 20(2), 267-274. <http://dx.doi.org/10.1255/jnirs.386>.
4. Santos, A.J.A., Anjos, O., Simões, R., Rodrigues, J., Pereira, H., 2014. Kappa number prediction of *Acacia melanoxylon* unbleached Kraft pulps using NIR-PLSR models with a narrow interval of variation. *BioRes.*, 9(4), 6735-6744.
5. Santos, A.J.A., Anjos, O., Pereira, H., 2015. Estimation of *Acacia melanoxylon* unbleached Kraft pulp brightness by NIR spectroscopy. *Forest Syst.*, 24(2) eRC03, 6 pages. <http://dx.doi.org/10.5424/fs/2015242-07580>.