

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIV Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos

Livro de Resumos da Pós-Graduação

São Carlos
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

128

Identificação avançada de espécies de madeira baseada em múltiplas seções anatômicas e utilizando transferência e fusão de características profundas

RIBAS, Lucas Correia¹; SCABINI, Leonardo Felipe dos Santos²; ZIELINSKI, Kallil Miguel Caparroz²; BRUNO, Odemir Martinez²

kallil@usp.br

¹Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP; ²Instituto de Física de São Carlos - USP

Os últimos anos contemplaram muitos avanços na identificação de espécies de madeira. Métodos como análise de DNA, espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIR) e espectrometria de massa por Análise Direta em Tempo Real (DART) complementam a já consagrada avaliação anatômica da madeira, que se baseia na morfologia das células e tecidos. No entanto, a maioria desses métodos apresenta limitações, como altos custos, a necessidade de especialistas qualificados para interpretar os dados e a falta de bons conjuntos de dados para referência profissional. Portanto, a maioria desses métodos pode se beneficiar de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial. Neste artigo, aplicamos duas técnicas de aprendizado por transferência com Redes Neurais Convolucionais (CNNs) a um conjunto de dados baseado em múltiplas seções anatômicas de espécies de madeira do Congo, incluindo seções de diferentes orientações e vistas em diferentes ampliações microscópicas. Exploramos em detalhes dois métodos de extração de características: Pooling Global Médio (Global Average Pooling - GAP) e RADAM (Random Encoding of Aggregated Deep Activation Maps) (1) para uma identificação eficiente e precisa de espécies de madeira. Nosso estudo faz uso das arquiteturas ResNet (2), amplamente reconhecida por sua eficácia em tarefas de classificação complexas, e ConvNext, que foi recentemente utilizada para alcançar estado-da-arte em métodos de análise de texturas. Ambas aproveitam o banco de dados ImageNet (3) para aprendizado por transferência, maximizando a capacidade de generalização do modelo. Nossos resultados indicam uma precisão superior em conjuntos de dados diversos e seções anatômicas, superando os resultados de outros métodos. Nossa proposta representa um avanço significativo na identificação de espécies de madeira, oferecendo uma ferramenta robusta para apoiar a conservação dos ecossistemas florestais e promover práticas florestais sustentáveis.

Palavras-chave: Redes neurais convolucionais; Análise de texturas; Aprendizado de transferência.

Agência de fomento: Fapesp (2022/03668-1)

Referências:

- 1 SCABINI, L. *et al.* RADAM: texture recognition through randomized aggregated encoding of deep activation maps. **Pattern Recognition**, v. 143, 2023, p. 109802, 2023. DOI: 10.1016/j.patcog.2023.109802.
- 2 HE, K. *et al.* Deep residual learning for image recognition. *In*: IEEE CONFERENCE ON COMPUTER

VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR), 2016, Las Vegas. **Proceedings [...]** Las Vegas: IEEE, 2016. p. 770-778. DOI: 10.1109/CVPR.2016.90.

3 DENG, J. *et al.* ImageNet: a large-scale hierarchical image database. IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR), 2009, Miami. **Proceedings [...]** Miami: IEEE, 2009. p. 248-255. DOI: 10.1109/CVPR.2009.5206848