**Título do projeto:** APRENDIZADO DE MÁQUINA NO RECONHECIMENTO DE IMAGENS MACROSCÓPICAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS

**Autor:** DEIVISON VENICIO SOUZA

**Orientador:** LUIZ EDUARDO S. OLIVEIRA

**RESUMO**

# O Brasil destaca-se no cenário mundial por possuir extensas áreas florestais nativas (IBÁ, 2016), resguardando uma expressiva fração da diversidade mundial de fungos e plantas (entre 9,5 e 9,9%), com 18.932 espécies endêmicas, isto é, uma das maiores taxas de endemismo (46,2%) do planeta (FORZZA et al., 2010). No entanto, a rica biodiversidade de espécie de plantas do Brasil está ameaçada pela destruição e fragmentação acelerada de habitat, alertando a sociedade para o risco de extinção de espécies (COSTA & BAJGIELMAN, 2016). Na Amazônia brasileira, por exemplo, Martinelli & Moraes (2013) estimaram a existência de 87 espécies ameaçadas de extinção, 90 com dados insuﬁcientes e 142 não ameaçadas, porém consideradas de interesse para conservação e pesquisa. A perda de biodiversidade é a principal consequência do desflorestamento ilegal na Amazônia e é, também, totalmente irreversível, pois é impossível trazer de volta espécies extintas (VIEIRA et al., 2005). Por outo lado, é importante ressaltar que mesmo os mecanismos legais de exploração de espécies madeireira na Amazônia (Planos de Manejo Florestal Sustentáveis - PMFS e desflorestamento para uso alternativo do solo) são potenciais colaboradores da perda de diversidade de espécies florestais. Este fato pode ser explicado, sobretudo, pela má execução de uma atividade fundamental do manejo florestal sustentável, o censo florestal e/ou inventários florestais (IF) amostrais. Realizar um inventário florestal requer a identificação correta de espécies e, fazer isso em uma floresta tão rica e diversa é algo desafiador. Procópio & Secco (2008) expõem que o método tradicional de identificação de espécies na Amazônia é o uso do conhecimento empírico de nativos (mateiros), que adquiriram conhecimentos práticos através de gerações. Porém, a prática de adotar nomes vulgares nos IFs tem agrupado espécies distintas, gerando risco de extinção de espécies, a destinação correta do uso da madeira e, por conseguinte, uma incredulidade na relação vendedor-consumidor. Portanto, discriminar espécies de árvores não é algo trivial e requer muita habilidade, experiência e conhecimento acumulado sobre botânica, morfologia, anatomia, entre outros. Pesquisas recentes têm despertado para o potencial de técnicas de aprendizado de máquina no reconhecimento de imagens de espécies florestais (ex.: MARTINS et al. 2013; PAULA FILHO et al. 2014; MARUYAMA et al. 2018). No caso de espécies florestais um bom classificador deve ser capaz de lidar com a grande variabilidade intra-classe e também com a falta de um banco de dados público disponível para treinamento e teste (PAULA FILHO et al. 2014). Assim, esta pesquisa terá por objetivo empregar técnicas de aprendizado de máquina para classificação multiclasse (k nearest neighbor, Suporte Vector Machines, Convolutional Neural Network, entre outras), visando encontrar modelo(s) com satisfatório(s) desempenho para separação de espécies. Para extração de atributos será empregada a técnica Local Binary Pattern (LBP). Os modelos de classificação serão construídos a partir de imagens macroscópicas de amostras de madeiras obtidas através de um estereomicroscópio da marca Zeiss, modelo Discovery 12, cedidas pelo Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira (LANAQM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente, o banco de dados possui 2380 imagens macroscópicas de 46 espécies. Contudo, imagens de 7 novas espécies não contidas na base inicial (aproximadamente 300 imagens) da Floresta Ombrófila Mista serão adicionadas e comporão a base definitiva. Finalmente, espera-se obter um classificar multiclasse com satisfatório desempenho no que concerne à discriminação de espécies florestais, e que seja essencialmente utilitário no dia-a-dia do identificador.

**REFERÊNCIAS**

COSTA, M. L. M. N.; BAJGIELMAN, T. **Estratégia Nacional para a Conservação Ex Situ de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira**. Centro Nacional de Conservação da Flora-CNCFlora: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2016, 24p.

FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C. E. M.; CARVALHO JR., A. A.; COSTA, A; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. **Catálogo das Plantas e Fungos do Brasil**, Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v.1, 2010. 878p.

IBÁ. *Indústria Brasileira de Árvores.* **O Relatório Anual IBÁ**. 2016. 100p.

MARUYAMA, T. M; OLIVEIRA, L. E. S.; BRITTO JR., A. S; NISGOSKI, S. Automatic classification of native wood charcoal. **Ecological Informatics**. 46. 1-7. 2018.

MARTINS, J.; OLIVEIRA, L. S.; S. NISGOSKI, S.; SABOURIN, R. A database for automatic classification of forest species. **Machine vision and applications**, v. 24, n. 3, p. 567-578, 2013.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro Vermelho da Flora do Brasil.** Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1 ed., Rio de Janeiro, 2013. 1100p.

PAULA FILHO, P. L., OLIVEIRA, L. S., NISGOSKI, S., BRITTO Jr. A. S. Forest species recognition using macroscopic image. **Machine vision and applications**. 25, 1019–1031 (2014).

PROCÓPIO, L. C.; SECCO, R. S. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (Couratari spp. e Cariniana spp.-Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no Estado do Pará. 2008.

VIEIRA, I. C. G.; SILVAJ. M. C; TOLEDO, P. M. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia.**Estud. av.**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 153-164, 2005.