

Classificação de espécies de aves através de imagens utilizando modelos de aprendizado de máquina e extração de características

Classification of bird species through images using machine learning models and feature extraction

Felipe A. C. Mendes (orientado) *, Juliano H. Foleis (orientador) †

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade é um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade e equilíbrio dos ecossistemas do nosso planeta. A diversidade de espécies é essencial para a estabilidade dos ecossistemas, fornecendo serviços ecossistêmicos vitais, como a polinização, controle de pragas e manutenção do ciclo de nutrientes (PAULA, 2023). Entre as diversas formas de vida que compõem a biodiversidade, as aves desempenham um papel crucial como indicadores da saúde dos ecossistemas e são alvo de muitos estudos científicos.

Em relação a isso, a professora Maria Alice dos Santos Alves, do Departamento de Ecologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), realiza pesquisas há cerca de três décadas com o objetivo de identificar espécies de aves, suas interações, tamanho populacional e ameaças na Mata Atlântica (PASSOS, 2021). Ela trabalha em parceria com órgãos de gestão ambiental e moradores das regiões estudadas, principalmente Ilha Grande, Reserva Biológica União e Parque Estadual da Costa do Sol. A pesquisa de Maria Alice destaca a importância do monitoramento de longo prazo das populações de aves para orientar ações de conservação. Na Ilha Grande, por exemplo, foram identificadas 253 espécies, incluindo 12 ameaçadas.

O trabalho realizado pela Professora Maria Alice (PASSOS, 2021) destaca-se pela sua relevância na preservação e monitoramento das espécies de aves. No entanto, surge a questão sobre a existência de métodos mais ágeis de monitoramento que possam mapear essas espécies, a fim de desenvolver estratégias ainda mais eficazes para sua preservação. É fundamental explorar alternativas que permitam um monitoramento mais eficiente, considerando o avanço tecnológico e as necessidades atuais de conservação da biodiversidade avícola. Assim, torna-se possível aprimorar os esforços de proteção dessas espécies e garantir um ambiente propício para sua sobrevivência.

A identificação correta das espécies de aves é um desafio complexo, que requer conhecimento especializado e experiência por parte dos ornitólogos. Tradicionalmente, a identificação das aves é feita com base em

*  Departamento, Coordenação, Programa ou Curso; ✉ autor1@dominio;  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0001>.

†  Departamento, Coordenação, Programa ou Curso; ✉ autor2@dominio;  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0002>.

características morfológicas, como tamanho, forma do bico, plumagem e vocalização. No entanto, essa abordagem manual é demorada, propensa a erros e dependente do conhecimento e habilidades dos especialistas (ROSSINI, 2018). Além disso, com o aumento da preocupação com a conservação da biodiversidade, há uma demanda crescente por métodos mais eficientes e precisos de identificação de espécies de aves.

Existem diversos trabalhos na área científica que apresentam abordagens diferentes para a classificação de espécies de aves com base em características de imagem. Uma das pesquisas (ROSLAN et al., 2017) utiliza a rede VGG-16 para extrair características das imagens e utiliza o método de classificação Support Vector Machine (SVM), alcançando uma precisão máxima de 89%. A segunda pesquisa (MARINI; FACON; KOERICH, 2013) enfoca a classificação baseada em características de cor e utiliza o algoritmo SVM, obtendo uma taxa de precisão de 97,14% para dados de treinamento e 98,33% para dados de teste. Já a terceira pesquisa (ISLAM et al., 2019) propõe uma abordagem baseada em características de cor extraídas de imagens não restritas, aplicando um algoritmo de segmentação de cor para eliminar elementos de fundo e, em seguida, computa histogramas de cor normalizados das regiões candidatas. Esses histogramas são utilizados como vetores de características para um algoritmo de aprendizado, alcançando taxas de classificação de espécies entre 8% e 90%, dependendo do número de classes consideradas.

Pode-se perceber, portanto, que a busca por métodos de classificação e monitoramento de aves não é algo recente no meio científico. Com isso, muitos pesquisadores já tentaram encontrar formas e algoritmos com o intuito de aprimorar ainda mais essas classificações automáticas. É com base nisso que o objetivo deste trabalho de pesquisa consiste em desenvolver um algoritmo que aperfeiçoe um modelo de aprendizado de máquina capaz de classificar diversas espécies de aves por meio de imagens, contribuindo para as áreas de visão computacional e conservação da biodiversidade.

Com o intuito de alcançar esse objetivo, será utilizado um banco de dados público (GERRY, 2023) contendo mais de 2GB de imagens de aves separadas por espécies. Essas imagens serão processadas pelo algoritmo a fim de extrair suas características. Nesse sentido, serão analisadas diversas abordagens de extração de características, como métodos de extração de pixels em escala de cinza, textura ou cor, bem como redes neurais convolucionais, para determinar qual deles é mais eficaz. Com base nessas características, serão explorados diversos modelos de aprendizado de máquina, como KNN, Random Forests, SVM e redes neurais, buscando encontrar os melhores parâmetros com o objetivo de alcançar uma acurácia significativa.

Em suma, espera-se encontrar um modelo de alta capacidade para o pré-processamento e classificação de uma extensa quantidade de imagens de aves, visando alcançar uma taxa de acurácia superior a 90% e obter resultados satisfatórios.

A relevância dessa pesquisa está no seu potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico no campo da conservação de aves, ao agilizar a identificação automática de espécies e o monitoramento da biodiversidade. Almejamos que o modelo de aprendizado de máquina desenvolvido seja aplicável em sistemas de monitoramento ambiental e em projetos de conservação, estabelecendo uma base para a criação de ferramentas de identificação automática de aves.

As conclusões deste estudo vão além dos resultados obtidos, abrangendo a análise das implicações práticas e científicas de um monitoramento mais preciso das aves. Isso inclui uma melhor compreensão da biodiversidade, a identificação de populações em risco e o desenvolvimento de estratégias de conservação mais eficientes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fundamentação Teórica

2.2 Trabalhos Relacionados

3 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

3.1 Objetivos

3.2 Materiais e Métodos

3.3 Resultados e Contribuições Esperadas

3.4 Cronograma de Execução

REFERÊNCIAS

GERRY. **BIRDS 525 SPECIES- IMAGE CLASSIFICATION**. 2023. Disponível em: [🔗](#).

ISLAM, Shazzadul et al. Bird Species Classification from an Image Using VGG-16 Network. In: (ICCCM '19), p. 38–42. ISBN 9781450371957. DOI: [10.1145/3348445.3348480](#). Disponível em: [🔗](#).

MARINI, Andréia; FACON, Jacques; KOERICH, Alessandro L. Bird Species Classification Based on Color Features. In: 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics. [S.l.: s.n.], 2013. P. 4336–4341. DOI: [10.1109/SMC.2013.740](#).

PASSOS, Juliana. **Pesquisas mapeiam população de aves e espécies ameaçadas na Mata Atlântica**. 2021. Disponível em: [🔗](#).

PAULA, Marília de. **O Papel Vital das Aves na Ecologia**. 2023. Disponível em: [🔗](#).

ROSLAN, Rosniza et al. Color-based bird image classification using Support Vector Machine. In: 2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE). [S.l.: s.n.], 2017. P. 1–5. DOI: [10.1109/GCCE.2017.8229492](#).

ROSSINI, Maria Clara. **Sistema de classificação auxilia na identificação de espécies por meio de cantos de pássaros**. 2018. Disponível em: [🔗](#).