



ARTIGO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL A SERVIÇO DA BIODIVERSIDADE DO PANTANAL

POR

Thiago Meirelles Ventura, Allan Gonçalves de Oliveira, Todor Dimitrov Ganchev, Marinêz Isaac Marques e Karl-Ludwig Schuchmann

thiago@ic.ufmt.br, allan@ic.ufmt.br, tganchev@tu-varna.bg, marinez513@gmail.com e klschuchmann@googlemail.com.

Pantanal é uma das maiores planícies alagáveis do mundo. O alagamento ocorre devido às características do solo, geografia do terreno, e dinâmica de chuvas, que conferem ao Pantanal duas estações distintas ao ano, a da inundação e a da estiagem. Devido a essa dinâmica de

inundação e seca, suas espécies vegetais e animais são perfeitamente adaptadas a esse bioma. Isso fez do Pantanal um local rico em biodiversidade e, por isso, conhecido como um dos principais *hot spot* de biodiversidade do Novo Mundo [5]. Considerando essa rica biodiversidade,

e diante do avanço da agricultura, pecuária, turismo, construção de usinas hidrelétricas e, atualmente, das excessivas queimadas, tornou-se ainda mais necessário o seu constante monitoramento, a fim de medir e mitigar os impactos negativos da interferência humana e permitir a exploração sustentável das suas riquezas naturais.

O monitoramento da biodiversidade pode ser feito por um especialista *in loco* ou remotamente por meio de sensores. O monitoramento feito por um especialista *in loco* é caro, na maioria das vezes só pode ser feito em determinados períodos do ano, e é dependente das condições climáticas [2]. Entretanto, o monitoramento remoto permite que os dados sejam coletados automaticamente

e ininterruptamente, e dependem apenas da estrutura dos equipamentos. E este, quando combinado com uso de softwares específicos e com o banco de dados, pode fornecer um alto nível de eficiência para o monitoramento de espécies [1].

As câmeras e microfones captam dados de imagem e áudio dos animais no campo (Figura 1), e esses dados são processados com o objetivo de detectar espécies específicas, avaliar o tamanho da população da espécie, e descobrir padrões de comportamento, possibilitando o monitoramento automatizado da biodiversidade [4]. Para extrair essas informações são utilizadas diversas técnicas de Inteligência Artificial como Rede Neural Artificial

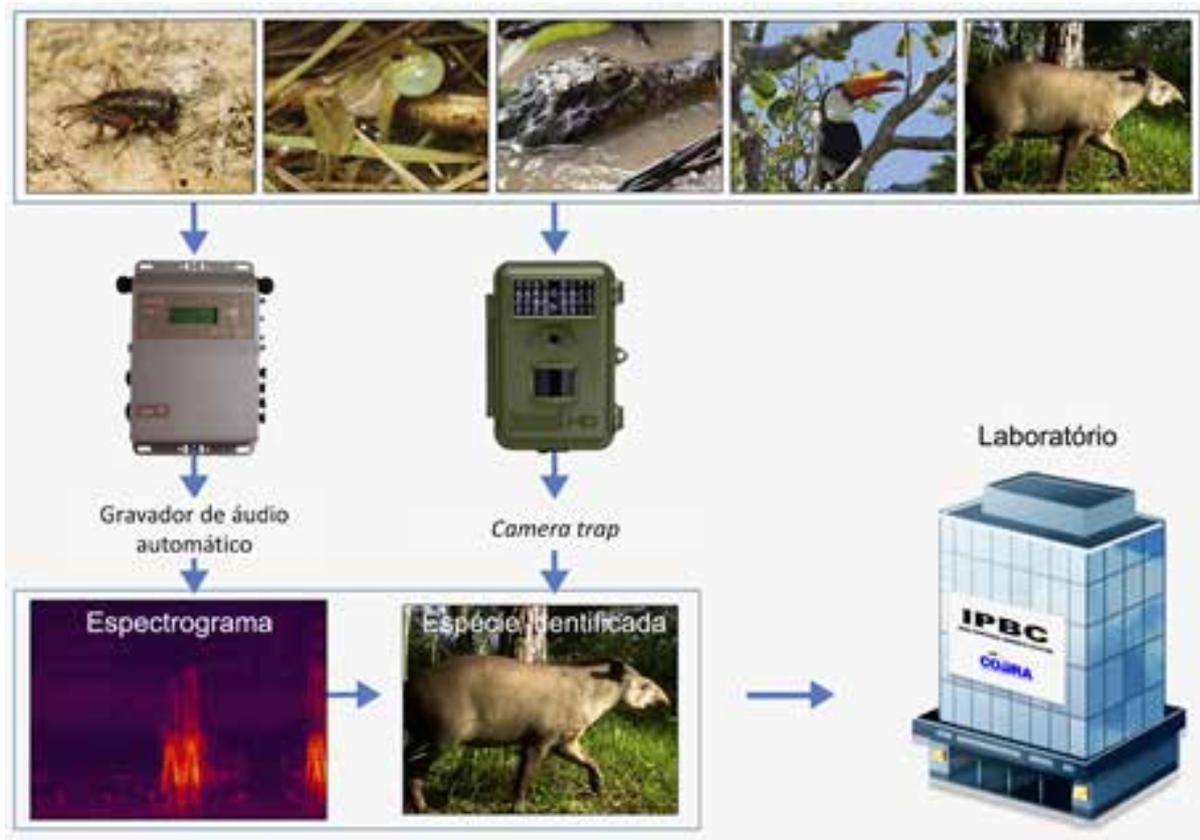


FIG. 01 | OBTENÇÃO DE SONS E IMAGENS DE ANIMAIS POR DISPOSITIVOS DE REGISTRO AUTOMATIZADO

(incluindo deep learning), Random Forest, Support Vector Machine, dentre outras. Independente da escolha do classificador, o componente essencial para possibilitar a identificação das espécies monitoradas refere-se às características extraídas dos dados.

O estado da arte, para extração de características de imagens, são as camadas convolucionais, possibilitando a criação de redes neurais convolucionais, as quais demonstraram desempenhos superiores nos últimos anos no campo de visão computacional. No caso dos áudios é possível obter as características com *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC), ou ainda gerar o espectrograma do áudio, transformando o sinal acústico em uma imagem e, então, aplicar os mesmos métodos de classificação de imagens. Além disso, devido a grande quantidade de dados, podem ser empregadas técnicas de otimização ou redução de dados, tornando possível o processamento com menos recursos [3]

O grupo de pesquisa internacional

e interdisciplinar, *Computational Bioacoustics Research Unit* (CO.BRA) tem como objetivo o monitoramento automatizado da biodiversidade no Pantanal mato-grossense, e integra o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas (INAU/UFMT/CNPq). Os pesquisadores do CO.BRA se dedicam à manutenção do primeiro banco de dados audiovisual para áreas úmidas do Brasil, e o único para o Pantanal mato-grossense, o *INAU Pantanal BioData Center* (IPBC), localizado no Instituto de Biociências da UFMT. Agregando-se os dados armazenados no IPBC e as técnicas de inteligência artificial, torna-se viável o monitoramento da biodiversidade pantaneira em larga escala. Um áudio de 30 s pode ser processado em 0,33 s, o que equivale a analisar 1 ano inteiro de gravações em apenas 4 dias. Essas informações evidenciam o potencial das técnicas de inteligência artificial em contribuir fortemente com o processo de monitoramento ambiental, a construção de políticas públicas, visando à conservação da biodiversidade..



Referências

1. DIGBY, A.; TOWSEY M.; BELL B. D.; TEAL P. D. A practical comparison of manual and autonomous methods for acoustic monitoring. *Methods Ecol Evol*, v. 4, p. 675–683, 2013.
2. GANCHEV, T. D.; JAHN, O.; MARQUES, M. I.; FIGUEIREDO, J. M.; SCHUCHMANN, K.-L. Automated acoustic detection of *Vanellus chilensis* lampronotus. *Expert Systems with Applications*, v. 42, p. 6098-6111, 2015.
3. OLIVEIRA, A. G.; VENTURA, T. M.; GANCHEV, T. D.; SILVA, L. N. S.; MARQUES, M. I.; SCHUCHMANN, K.-L. Speeding up training of automated bird recognizers by data reduction of audio features. *PeerJ*, v. 8, p. e8407, 2020.
4. SCHUCHMANN, K.-L.; MARQUES, M. I.; JAHN, O.; GANCHEV, T.; FIGUEIREDO, J. M. Os sons do Pantanal: um projeto de monitoramento acústico automatizado da biodiversidade. *Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Zoologia*, v. 108, p. 11-12, 2014.
5. SCHUCHMANN, K.-L.; TISSIANI, A. S. O.; DEUS, F. F.; COELHO, F. N.; MOECKLINGOFF, L.; JAHN, O.; GANCHEV, T. D.; BURS, K.; MARQUES, M. I. INAU Pantanal Biodata Center: O Primeiro Banco de Dados Audiovisual para Áreas Úmidas do Brasil. *Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Zoologia*, p. 4-6, 2016.



THIAGO MEIRELLES VENTURA é graduado em Ciência da Computação (2007) e doutor em Física Ambiental (2015) pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor adjunto na UFMT onde ministra disciplinas e realiza pesquisas com foco em Inteligência Artificial, atuando principalmente na aplicação de métodos de inteligência artificial para reconhecimento automático de espécies do Pantanal mato-grossense por meio de sons e imagens.



ALLAN GONÇALVES DE OLIVEIRA é graduado em Ciência da Computação pela UFMT, Mestre e Doutor em Física Ambiental pela UFMT. Professor Adjunto do Instituto de Computação da UFMT onde ministra disciplinas e realiza pesquisas com algoritmos de mineração de dados aplicados a dados meteorológicos e de bioacústica. Atualmente é Diretor Adjunto do Instituto de Computação da UFMT.



TODOR DIMITROV GANCHEV é líder do Applied Signal Processing Laboratory na Technical University of Varna, Bulgária, e Doutor pela University of Patras, Grécia. Realiza estudos nas áreas de bioacústica, processamento de sinais, processamento de voz, reconhecimento de padrões e aplicações em processamento de sinais. Membro sênior do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).



MARINÊZ ISAAC MARQUES é graduada em Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia pela UFMT (1980), mestrado (1994) e doutorado (1998) em Ciências Biológicas (Entomologia) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora dos Programas de Pós-Graduação em Zoologia (PPGZOO) e Ecologia e Conservação da Biodiversidade (PPGECB), além de ter sido Pró-Reitora de Pós-Graduação da UFMT.



KARL-LUDWIG SCHUCHMANN possui mestrado em Biologia e Sociologia (1974, 1978) e Doutorado em Biologia com especialidade em Zoologia (1979) pela Universidade de Frankfurt, Alemanha. É Professor Titular da Universidade de Bonn, Alemanha, e Curador Emérito de Ornitologia do Museu de Pesquisas Zoológicas Alexander Koenig, Alemanha. Atualmente é Pesquisador Associado do Programa de Pós-Graduação em Zoologia (PPGZOO/UFMT) e Coordenador do CO.BRA- INAU.