

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: SEU USO NA ZONA RURAL PARA O RECONHECIMENTO DE ANIMAIS

Arthur Martins Maciel (PIBIC/FA/UEM), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora),
e-mail: ra120119@uem.br

Universidade Estadual de Maringá /Centro de Ciências Exatas/Maringá, PR.

Ciência da Computação/Sistema de Computação

Palavras-chave: IA, IoT, Linguagem de Programação.

Resumo:

Este projeto tem como objetivo apresentar um modelo de Inteligência Artificial (IA) capaz de reconhecer gados. Por meio de uma abordagem multidisciplinar, o trabalho utiliza um banco de dados com imagens retiradas de vídeos por meio de algoritmos de corte e rotação de fotos, e de outros bancos já existentes. Além disso, a linguagem de programação Python também está presente para a implementação, treinamento e testes da rede neural. Os resultados esperados incluem uma avaliação abrangente dos testes realizados pela IA, levando em consideração seu banco de dados e treinamento. Além disso, espera-se alcançar o maior número de acertos com a melhor qualidade pelo aprendizado de máquina. Esse estudo pode contribuir para a compreensão dos requisitos sobre o aprendizado de máquina, e identificar o comportamento das redes neurais de acordo com sua arquitetura, e a quantidade e tipo de dados apresentados à ela. A pesquisa é relevante não apenas para o campo científico, mas também para os produtores rurais, donos de fazenda, pecuaristas, e instituições ambientais, que poderão utilizar os resultados assertivos da rede neural alcançado, de mais de 50%, para tomar decisões em relação ao controle de mortalidade e natalidade de animais, controle de invasores, monitoramento das espécies em risco de extinção, e estudos da biodiversidade.

Introdução

O projeto ressalta a relevância da integração da tecnologia nas áreas rurais, fazendo uso da IA para otimizar a eficiência das atividades. O mal controle dos animais pode acarretar uma série de complicações nas regiões rurais, incluindo o aumento de pragas agrícolas e interferências negativas na pecuária, amplificando também a competição entre diferentes espécies. A pecuária é essencial em diversos lugares, sendo assim as soluções baseadas em IA não apenas permitem que os produtores façam mais com menos, mas também melhorem a qualidade das safras e fazem com que estas cheguem mais rápido ao mercado (SILVA, A, M et al. 2023).

Este trabalho apresenta uma técnica de IA capaz de reconhecer se há ou não um gado na imagem apresentada. Outro trabalho desenvolveu uma IA capaz de fazer uma análise de imagens e dizer se a imagem possui um gato ou um cachorro

(SHABAN, Eslam. 2023). Esta última abordagem serviu como base para o presente trabalho. A técnica de inteligência artificial adotada opera a partir de imagens fornecidas por meio de drones para a tarefa de reconhecimento, a princípio, de uma grande área rural. Os drones possuem grande velocidade, campo de visão abrangente e podem voar em qualquer área aberta seguindo a regulamentação. Portanto, eles se tornam excelentes meios para que o reconhecimento de animais seja mais assertivo e produtivo.

Materiais e Métodos

Para fazer o reconhecimento dos animais, a IA foi treinada com um banco de dados. Para o desenvolvimento deste, foi utilizada uma base de dados já existente com imagens capturadas por drones, e imagens retiradas de vídeos gravados por drones por meio de algoritmos na linguagem de programação Python. Com a intenção de alcançar melhores resultados, todas as imagens do banco de dados sofreram um pré-processamento. Dentre o pré-processamento, está o redimensionamento das imagens para 160 por 160 pixels, o canal de cor das imagens igual a 3, e o tamanho dos canais de cor igual a 255.

Além disso, as imagens sofreram um “Flip” horizontal (180 graus), rotações de 10°, 15°, 20° e também 25°, obtendo-se uma quantidade total de 2.875 imagens. O banco de dados foi separado em 73% para treino, 19% para validação e 8% para teste. Pelo fato de existirem apenas duas classes possíveis para serem classificadas: “SEM GADO” e “COM GADO”, as imagens usadas para treino, validação e teste estão separadas em imagens que possuem gados e as que não possuem.

A Figura 1 apresenta uma imagem do banco de dados que possui gados. Já a Figura 2 apresenta uma imagem que não possui gados.



Figura 1 - Imagem com gados.



Figura 2 - Imagem de um pasto.

¹ Disponível em <http://bird.nae-lab.org/cattle/>

Para o treinamento da Inteligência Artificial, utilizou-se a linguagem de programação Python para definição das imagens que foram utilizadas para treino, validação e teste. Utilizou-se o batch-size de 32, ou seja, 32 amostras são processadas de uma vez só em uma iteração no treinamento da rede profunda. Um total de 50 épocas e uma taxa de aprendizado igual a 0.0001. A arquitetura do modelo tem como referência a arquitetura da rede neural AlexNet (ZHANG et al. 2021) por ser uma rede neural convolucional, foram utilizadas as bibliotecas: “keras”, “tensorflow” e “numpy”. A arquitetura do projeto apresenta ao todo 17 camadas: uma camada de

Reescala, cinco Convolucionais 2D, cinco Max Pooling, três Dropout, uma Flatten e duas Dense. A arquitetura está representada na Figura 3.

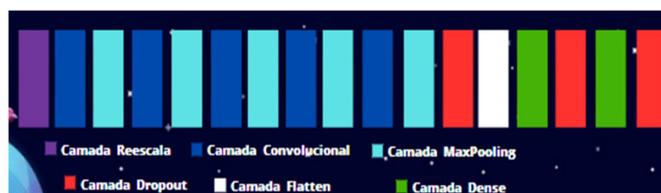


Figura 3 - Modelo da rede neural.

Já para a visualização dos resultados, as bibliotecas “matplotlib”, “sklearn.metrics”, e “itertools” foram utilizadas. Essas bibliotecas possibilitam a geração de gráficos, onde as linhas de acerto e validação do treinamento são facilmente diferenciadas e lidas, tornando a visualização dos resultados mais nítida e compreensível. Além disso, a matriz confusão, com os frutos do teste final, é gerada por meio do uso das bibliotecas citadas.

Resultados e Discussão

Após o treinamento, a rede neural utilizou as imagens que foram separadas para o teste, obtendo a precisão igual a 0.55. A matriz de confusão gerada está representada na Figura 4.

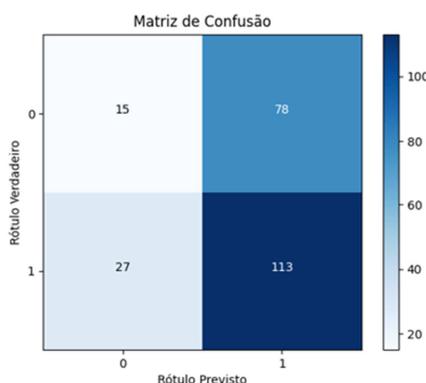


Figura 4 - Matriz de Confusão.

Pela análise da matriz, o modelo apresenta um total de 15 positivos positivos, 78 positivos negativos, 27 negativos positivos, e 113 negativos negativos. Como foi definido no código, a posição zero no array significa as imagens sem gados, já a posição 1 as imagens com gado. Sendo assim, a rede neural acertou mais imagens que possuem gado do que as que não possuem. Uma possível solução para a baixa precisão do modelo seria aumentar o número de imagens do banco, visando ter uma quantidade maior para o treinamento e treinar novamente o modelo, podendo então aumentar a quantidade de acertos.

Outra solução seria comparar os resultados com outros trabalhos semelhantes, como os da AlexNet que foi uma das redes convolucionais usadas como referência,

com a intenção de ter um melhor entendimento dos resultados obtidos e, futuramente, obter melhores respostas. Além disso, é necessário adicionar imagens de outros seres vivos no banco de dados e realizar testes.

Conclusões

Este trabalho propôs uma técnica de inteligência artificial que reconhece gados em imagens, que pode ser unificado com drones, e por meio dessa união, fazer o reconhecimento de animais em grandes áreas rurais. Para tal, utilizou-se Python como ferramenta principal com suas diversas bibliotecas. Para validar o mecanismo, foram implementadas as camadas da rede neural que é treinada por meio de um banco de dados. Os resultados obtidos mostraram que o mecanismo proposto tem potencial de realizar a identificação da presença de animais. Trabalhos futuros buscam aprimorar o modelo com mais dados diversificados. A princípio, é necessário aumentar a base de dados que é fornecido para o treinamento do modelo, inserindo cenários mais diversificados, contendo principalmente outros animais. Este trabalho pode impulsionar aplicações inovadoras no meio rural, contribuindo para o entendimento e avanço da inteligência artificial.

Agradecimentos

Agradecimentos ao Ecosistema Manna, Fundação Araucária de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (F.A.) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil pelo apoio neste trabalho.

Referências

Shao Wen. Cattle detection and counting in UAV images based on convolutional neural networks. bird.nae-lab.org, 2020, p. 1. ^1.

SHABAN, Eslam. "**Dogs Vs Cats Classification**". Disponível em: <https://www.kaggle.com/code/eslamshaban/dogs-vs-cats-classification>. Acesso em: 27/05/2023.

ZHANG et al. 2021. "**Dive into deep learning**". Disponível em: https://pt.d2l.ai/chapter_convolutional-modern/alexnet.html. Acesso em: 14/04/2023.

SILVA, A, M; SANTOS, F, K; MACHADO, P, B; BERGHAHM, L, G; CAMPOS, G, P; ARAÚJO, C, V; ARAÚJO, S, I; MENEZES, F, L. Uso de Inteligência Artificial na Pecuária: Revisão de literatura. Research, Society and Development, v. 12, n. 4, e6612440777, março de 2023.