



SCORPIONET®: UM SISTEMA MÓVEL PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESCORPIÕES UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL

Anna Vitoria da Silva Martins¹, Gabriel Antonio Assunção Oliveira², Ana Cibely Costa Ribeiro³, Eduardo Henrique Costa Barbosa⁴, Marcos Gomes da Silva Rocha⁵

¹Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UniFacema), Caxias (MA), Brasil (annavitoriasm.cxm@gmail.com)

²Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UniFacema), Caxias (MA), Brasil (usaan.gabriel@gmail.com)

³Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UniFacema), Caxias (MA), Brasil (anacibely1818@gmail.com)

⁴Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UniFacema), Caxias (MA), Brasil (eduardo.barbosa@unifacema.edu.br)

⁵Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UniFacema), Caxias (MA), Brasil (marcos.rocha@unifacema.edu.br)

Resumo: ScorpioNet® é um aplicativo móvel que utiliza visão computacional e aprendizado profundo para identificar escorpiões a partir de imagens, com processamento local e funcionamento offline. Desenvolvido em *React Native* com integração ao TensorFlow, o sistema apresentou alta acurácia na validação, demonstrando potencial para contribuir com triagem inicial, orientação preventiva e conscientização da população local.

Palavras-chave: aplicativo móvel; aprendizado profundo; escorpiões; saúde pública; visão computacional.

INTRODUÇÃO

Os acidentes com escorpiões têm crescido em áreas urbanas brasileiras e representam um problema relevante de saúde pública. Em Caxias, um município localizado no interior do estado do Maranhão, esse cenário é agravado pela urbanização desordenada, pelo acúmulo de resíduos e por condições ambientais favoráveis à proliferação desses animais (Sousa *et al.*, 2020). Em 2025, ocorreram 115 acidentes por escorpiões no município, representando um aumento de 180,5% em relação a 2024, quando foram registrados 41 acidentes (Caxias, 2024, 2025).

A identificação rápida da espécie é decisiva, uma vez que diferentes táxons apresentam níveis distintos de importância médica. Características morfológicas, como coloração, forma do metassoma e estrutura do télson, auxiliam a distinção entre espécies de maior e menor risco (Porto *et al.*, 2014; Santos, 2016).

Nesse contexto, o uso de visão computacional em dispositivos móveis amplia o acesso a ferramentas de apoio à prevenção. Trabalhos recentes já demonstram o potencial do aprendizado profundo para reconhecimento de escorpiões, mas ainda há lacunas quanto à aplicação prática em cenários locais e com funcionamento *offline* (Giambelluca *et al.*, 2021). Assim, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver o ScorpioNet®, um aplicativo móvel

destinado à identificação de escorpiões e ao apoio inicial à prevenção de acidentes em Caxias - MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa aplicada, orientada ao desenvolvimento de uma solução tecnológica para apoio à saúde pública. O sistema foi concebido para classificar imagens de duas espécies de interesse regional: *Tityus serrulatus* e *Jaguajir agamemnon*. O conjunto de dados reuniu 220 imagens por espécie, divididas em 150 para treinamento, 35 para validação e 35 para testes.

As imagens foram padronizadas para 224 x 224 pixels e submetidas a técnicas de *data augmentation*, incluindo rotações, deslocamentos, *zoom*, espelhamentos e variações de brilho, visando reduzir *overfitting* e ampliar a capacidade de generalização do modelo. Para a etapa de classificação, foi adotada a arquitetura MobileNetV3Large com pesos pré-treinados na ImageNet, estratégia coerente com o uso de *transfer learning* em bases reduzidas (Krizhevsky; Sutskever; Hinton, 2012).

A base convolucional foi mantida congelada enquanto a cabeça classificadora foi treinada por 200 épocas, utilizando o otimizador Adam, a função de perda categorial *crossentropy* e monitoramento por validação. O aplicativo móvel foi implementado em

React Native com *Expo*, utilizando *TensorFlow.js* e *tfjs-react-native* para inferência local, além de rotinas de captura, manipulação de imagem e armazenamento do histórico de análises.

O aplicativo foi registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sob nº BR512026000084-0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo desenvolvido alcançou acurácia geral aproximada de 78% no conjunto de validação, com *loss* final em torno de 0,26. O desempenho indica viabilidade inicial da proposta, sobretudo considerando o tamanho reduzido do conjunto de dados e a variabilidade das imagens disponíveis. A matriz de confusão mostrou melhor reconhecimento de *Jaguajir agamemnon*, com 15 classificações corretas e 3 incorretas, enquanto *Tityus serrulatus* apresentou 13 acertos e 5 erros.

As métricas por classe reforçam esse comportamento: para *Tityus serrulatus*, o modelo obteve precisão de 81%, *recall* de 72% e *f1-score* de 76%; para *Jaguajir agamemnon*, os valores foram 75%, 83% e 79%, respectivamente. Esse equilíbrio sugere ausência de viés severo entre as classes, embora o escorpião-amarelo ainda demande redução de falsos negativos, aspecto importante em aplicações ligadas à saúde pública.

No âmbito da aplicação, o ScorpioNet® entregou fluxo completo de uso: seleção ou captura da imagem, execução local da análise, exibição do resultado com indicação de risco e armazenamento do histórico. A arquitetura em *React Native*, aliada à inferência *offline*, amplia o potencial de uso em contextos com conectividade limitada. Como limitações, destacam-se a ausência de validação em campo, a não realização de testes formais de usabilidade e a necessidade de ampliar a diversidade do *dataset*.

A implementação do ScorpioNet® representa um avanço significativo no uso da tecnologia de visão computacional e Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de saúde pública, especialmente em regiões com alta incidência de acidentes escorpionícos. O projeto se diferencia de iniciativas acadêmicas semelhantes por sua abordagem voltada diretamente para o usuário final e à aplicação local. O desenvolvimento do aplicativo com *React Native* e a utilização do *TensorFlow Lite* para a inferência do modelo garantem características cruciais para a usabilidade no contexto local: acessibilidade multiplataforma (Android e iOS) e, principalmente, funcionalidade *offline*. Esta capacidade de operar sem dependência constante da internet é um fator de inovação fundamental, adaptando a solução às limitações de infraestrutura de conectividade que podem existir em ambientes urbanos e rurais da região.

As figuras 1, 2 e 3 mostram a interface do aplicativo.



Figura 1. Tela inicial do aplicativo.



Figura 2. Tela de resultado de uma análise.

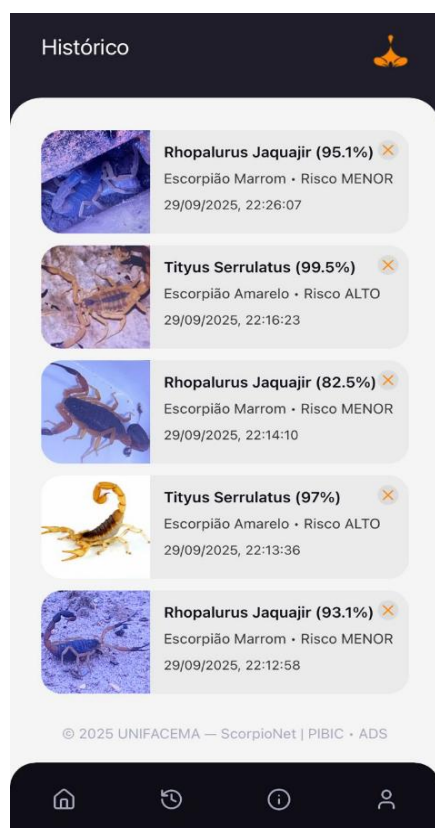


Figura 3. Tela de histórico das análises.

CONCLUSÃO

O trabalho demonstrou a viabilidade da integração entre visão computacional e desenvolvimento mobile em uma ferramenta de apoio à identificação de escorpiões. O ScorpioNet[®] consolidou uma base funcional, com processamento local, histórico de análises e potencial aplicação preventiva. Como trabalhos futuros, recomenda-se ampliar o banco de imagens, realizar fine-tuning da rede, validar o sistema em cenários reais e estabelecer parcerias com órgãos de saúde, a fim de fortalecer seu impacto social.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UniFacema), ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e à Coordenação de Pesquisa e Extensão pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CAXIAS (MA). Vigilância Epidemiológica. Acidentes por escorpião no período de janeiro a novembro de 2024. Caxias: Vigilância Epidemiológica, 2024.
- CAXIAS (MA). Vigilância Epidemiológica. Acidentes por escorpião no período de janeiro a outubro de 2025. Caxias: Vigilância Epidemiológica, 2025.

GIAMBELLUCA, L. *et al.* Scorpion recognition using deep learning and computer vision. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2105.15041>. Acesso em: 3 set. 2025.

KRIZHEVSKY, A.; SUTSKEVER, I.; HINTON, G. E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks. In: ADVANCES IN NEURAL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS, 25., 2012. Proceedings... [S.l.]: NIPS, 2012.

PORTO, T. J. *et al.* Escorpiões da Caatinga: conhecimento atual e desafios. In: BRAVO, F.; CALOR, A. (Org.). Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação. Feira de Santana: Printmídia, 2014. p. 33-46.

SANTOS, T. C. dos. Aspectos epidemiológicos dos acidentes escorpiônicos no Maranhão, no período de 2011 a 2015. 2016. 72 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2016.

SOUSA, F. das C. A. *et al.* Análise da ocorrência de acidentes envolvendo animais peçonhentos no Município de Caxias, estado do Maranhão, Brasil. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e4109108581, 2020.