

Criação e Disponibilização de um *Dataset* Anotado de Onças-Pintadas para Treinamento de Modelos de Inteligência Artificial

Ederson R. da Costa¹, Calebe P. Lemos¹, Enilda A. M. da R. Cáceres¹,
Maurício de S. Estevam¹, Thiago G. de Almeida¹, Lucélia A. Castro¹

¹Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - Hub Academy - SENAC - MS
R. Francisco C. Xavier,75 - Centro, Campo Grande – MS CEP: 79002052 – Brasil

{ederson.costa, calebe.lemos, enilda.caceres,
mauricio.estevam, thiago.almeida, lucelia}@ms.senac.br

Abstract. *The jaguar (*Panthera onca*) plays a fundamental ecological role as a top predator in several Brazilian biomes, especially the Pantanal. Despite its importance, there is a lack of publicly available annotated datasets dedicated to its automatic detection. This paper presents the creation, curation, annotation, and public release of a jaguar image dataset designed for training and evaluating computer vision models, particularly object detection algorithms from the YOLO family [Redmon et al. 2016, Bochkovskiy et al. 2020]. Images were collected from public internet sources and manually curated and annotated. The dataset aims to foster research in Artificial Intelligence applied to environmental conservation and automated wildlife monitoring systems.*

Resumo. *A onça-pintada (*Panthera onca*) desempenha papel ecológico fundamental como predador de topo em diversos biomas brasileiros, especialmente no Pantanal. Apesar de sua relevância, há escassez de bases públicas anotadas voltadas à sua detecção automática. Este trabalho apresenta a criação, curadoria, anotação e disponibilização pública de um dataset de imagens de onças-pintadas destinado ao treinamento e avaliação de modelos de visão computacional, com ênfase em algoritmos da família YOLO [Redmon et al. 2016, Bochkovskiy et al. 2020]. As imagens foram obtidas a partir de fontes públicas na internet e passaram por processo manual de seleção e rotulagem. O dataset visa fomentar pesquisas em Inteligência Artificial aplicada à conservação ambiental e ao monitoramento automatizado da fauna.*

1. Introdução

O avanço da Inteligência Artificial, especialmente por meio do Deep Learning, tem impulsionado aplicações em visão computacional, como classificação e detecção de objetos [Goodfellow et al. 2016]. Entretanto, o desempenho desses modelos depende fortemente da disponibilidade de *datasets* anotados, condição ainda limitada em domínios específicos como a fauna silvestre.

Na conservação ambiental, técnicas de IA vêm sendo empregadas para monitoramento automatizado de espécies e análise da biodiversidade [Norouzzadeh et al. 2018].

A onça-pintada (*Panthera onca*), maior felino das Américas, desempenha papel essencial no equilíbrio ecológico e é considerada espécie indicadora da saúde dos ecossistemas [Cavalcanti and Gese 2010].

Apesar de sua relevância ecológica, observa-se escassez de bases públicas anotadas voltadas especificamente à detecção dessa espécie. Tal limitação é agravada pela dificuldade de obtenção de imagens em ambientes naturais, considerando que a onça-pintada é uma espécie ameaçada e de baixa densidade populacional em diversas regiões [Schneider et al. 2019]

Assim, este trabalho apresenta a criação e disponibilização pública de um *dataset* anotado de onças-pintadas, visando contribuir para pesquisas reprodutíveis em visão computacional aplicada ao monitoramento ambiental.

Estudos recentes utilizam redes neurais convolucionais para identificação de animais silvestres a partir de imagens de armadilhas fotográficas [Norouzzadeh et al. 2018, Schneider et al. 2019]. Entretanto, a disponibilidade dos conjuntos de dados varia entre os estudos.

Modelos da família YOLO destacam-se pela eficiência computacional e detecção em tempo real [Redmon et al. 2016, Redmon and Farhadi 2018, Bochkovskiy et al. 2020]. No contexto ambiental, esses modelos são frequentemente treinados com bases genéricas ou reduzidas, limitando sua generalização para espécies específicas como a onça-pintada. A disponibilização de um *dataset* dedicado contribui para experimentos comparáveis e reprodutíveis na área.

2. Metodologia

2.1. Coleta das Imagens

As imagens foram obtidas por meio de buscas na internet utilizando plataformas de pesquisa de imagens e ferramentas automatizadas de coleta, visando diversidade de ambientes, iluminação e perspectivas [Torralba and Efros 2011]. Foram consultadas 44 fontes públicas, resultando inicialmente em 1.850 imagens coletadas. O conjunto contempla variações fenotípicas da espécie, incluindo indivíduos melanísticos, bem como condições adversas, como baixa iluminação, oclusões naturais, sombras e desfoque, buscando maior robustez no treinamento dos modelos.

Foi realizada curadoria manual para remoção de imagens duplicadas, com baixa qualidade ou sem presença clara da espécie, reduzindo ruídos no processo de treinamento [Goodfellow et al. 2016]. Nessa etapa, 603 imagens foram descartadas. Ao final do processo, foram obtidas 1.247 imagens anotadas manualmente. A Figura 1 apresenta exemplos da diversidade visual presente no *dataset*.

2.2. Anotação

As imagens foram anotadas manualmente utilizando a ferramenta *LabelImg*, versão 1.8.1, amplamente empregada na criação de anotações para tarefas de detecção de objetos. Foi definida apenas uma classe, denominada "onca", correspondente à espécie onça-pintada (*Panthera onca*). As anotações foram realizadas por meio de *bounding boxes* no padrão YOLO, com coordenadas normalizadas associadas à classe correspondente [Redmon et al. 2016]. A Figura 2 apresenta exemplo de imagem anotada.



Figura 1. Exemplos de imagens presentes no *dataset*, evidenciando diversidade de cenários e condições.

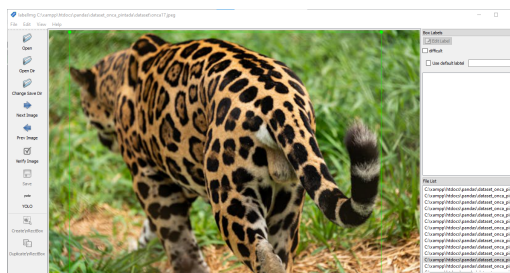


Figura 2. Exemplo de imagem do *dataset* anotada manualmente no padrão YOLO.

2.3. Organização do *Dataset*

O *dataset* foi estruturado conforme o padrão utilizado em projetos YOLO, separando imagens e arquivos de anotação. Essa organização permite utilização direta em versões como YOLOv4 e YOLOv4-tiny [Bochkovskiy et al. 2020]. Ao final do processo, foram obtidas 1.247 imagens anotadas manualmente.

3. Disponibilização Pública e Aspectos Éticos

Com o objetivo de promover ciência aberta, transparência metodológica e reprodutibilidade científica [Peng 2011], o *dataset* foi disponibilizado publicamente¹. A disponibilização da base permite validação independente de resultados, comparação padronizada entre modelos e avanço cumulativo das pesquisas na área.

As imagens foram obtidas de fontes públicas na internet e o *dataset* é disponibilizado exclusivamente para fins acadêmicos e de pesquisa, sem finalidade comercial. Recomenda-se a citação deste trabalho em pesquisas futuras.

4. Aplicações Potenciais

O *dataset* pode ser utilizado no treinamento e avaliação de modelos de detecção, desenvolvimento de sistemas automatizados de monitoramento ambiental, criação de sistemas de alerta para comunidades ribeirinhas, além de aplicações educacionais e estudos comparativos entre arquiteturas de redes neurais.

Essas aplicações reforçam o potencial da IA como ferramenta de apoio à conservação ambiental e à segurança humana [Norouzzadeh et al. 2018].

5. Conclusão

Este trabalho apresentou a criação e disponibilização pública de um *dataset* anotado de onças-pintadas voltado ao treinamento de modelos de detecção. A base, composta

¹https://github.com/Edersondacosta/dataset_onca_pintada

por 1.247 imagens anotadas manualmente, contribui para pesquisas reprodutíveis e comparáveis em visão computacional aplicada à conservação ambiental.

Do ponto de vista da gestão ambiental, a disponibilização de um *dataset* estruturado para detecção automatizada da onça-pintada pode apoiar iniciativas de monitoramento de fauna, subsidiar políticas públicas de conservação, auxiliar na prevenção de conflitos entre comunidades humanas e grandes felinos e contribuir para estratégias baseadas em dados na proteção de áreas prioritárias à conservação.

A iniciativa possui relevância socioambiental, alinhando-se ao ODS 15 (Vida Terrestre) e ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) [United Nations 2015]. O escopo deste trabalho concentrou-se na construção e disponibilização da base de dados, visando fornecer infraestrutura para pesquisas futuras em visão computacional aplicada ao monitoramento da fauna. Como trabalhos futuros, pretende-se expandir o *dataset*, estabelecer baselines experimentais e avaliar diferentes arquiteturas de detecção utilizando métricas como precisão, recall e mean Average Precision (mAP).

Referências

- Bochkovskiy, A., Wang, C.-Y., and Liao, H.-Y. M. (2020). Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection. *arXiv preprint arXiv:2004.10934*.
- Cavalcanti, S. M. C. and Gese, E. M. (2010). Kill rates and predation patterns of jaguars (*panthera onca*) in the southern pantanal, brazil. *Journal of Mammalogy*, 91(3):722–736.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Norouzzadeh, M. S., Nguyen, A., Kosmala, M., Swanson, A., Palmer, M. S., Packer, C., and Clune, J. (2018). Automatically identifying, counting, and describing wild animals in camera-trap images with deep learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(25):E5716–E5725.
- Peng, R. D. (2011). Reproducible research in computational science. *Science*, 334(6060):1226–1227.
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., and Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pages 779–788.
- Redmon, J. and Farhadi, A. (2018). Yolov3: An incremental improvement. *arXiv preprint arXiv:1804.02767*.
- Schneider, S., Greenberg, S., Taylor, G. W., and Kremer, S. C. (2019). Three critical factors affecting automated image species recognition performance for camera traps. *Ecology and Evolution*, 9(6):3503–3517.
- Torralba, A. and Efros, A. A. (2011). Unbiased look at dataset bias. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pages 1521–1528.
- United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development.