
ROBÔ INTELIGENTE PARA O MONITORAMENTO DO COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS BASEADO EM IMAGENS

SOUZA, Gabriel Melo

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

TEIXEIRA, Thiago da Silva

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

AMARAL, Ian Teixeira

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

FREITAS, Eduardo Noronha de Andrade

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

O monitoramento do comportamento de vacas leiteiras é um fator decisivo para a produtividade e sustentabilidade da pecuária, permitindo detectar precocemente doenças, avaliar padrões de alimentação e promover o bem-estar animal. Métodos tradicionais de observação, ainda predominantes, apresentam limitações de custo, tempo e precisão, tornando urgente a adoção de alternativas automatizadas. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma arquitetura de monitoramento que

integra robôs móveis de baixo custo, câmeras embarcadas e inteligência artificial para análise de imagens em ambientes de confinamento. Foram construídos dois protótipos RoboCam e estabelecida a infraestrutura de hardware e software para aquisição e transmissão de imagens, utilizando microcontroladores ESP32-CAM programados em linguagem C++ para capturar e enviar fotos de forma contínua via rede sem fio, além da configuração de um servidor em Python/Flask para processar e armazenar os dados de maneira automatizada. O conjunto de imagens foi anotado com apoio do Segment Anything Model (SAM) e utilizado no treinamento de um modelo YOLOv8 configurado para detecção de vacas no estábulo. No conjunto de validação, o modelo apresentou desempenho elevado, com precisão de 0,91, recall de 0,99 e mAP@0.5:0.95 de 0,94, refletindo a adequação do dataset às condições de enquadramento e iluminação do cenário estudado. Para validar o fluxo de ponta a ponta, desenvolveu-se um ambiente de simulação que replica o deslocamento do robô e o envio periódico de imagens ao servidor. Nesse ambiente, o sistema identificou animais, atribuiu identificadores temporários, estimou deslocamentos e classificou ações de interesse ao manejo, como “andando”, “parado” e “comendo”, gerando registros temporais e espaciais úteis ao acompanhamento do rebanho. Os resultados consolidam a viabilidade técnica da proposta e estabelecem base concreta para etapas subsequentes de integração em campo, ampliação do banco de imagens e evolução dos componentes algorítmicos voltados ao acompanhamento individual e à análise contínua de padrões comportamentais. A solução delineada, portanto, avança na direção de um monitoramento automatizado e escalável, alinhado às demandas de inovação do agronegócio e às diretrizes da pecuária de precisão.

Palavras-chave

pecuária de precisão; visão computacional; YOLO; robótica; monitoramento animal.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Goiás.