

RESUMO I FÓRUM BRASILEIRO DE PECUÁRIA DE PRECISÃO, IA E
SUSTENTABILIDADE - 1.1) PECUÁRIA DE PRECISÃO E IA

**FRAMEWORK MULTIMODAL PARA PREDIÇÃO NUTRICIONAL E
MODELAGEM PARAMÉTRICA DE BIOMASSA (PENNISETUM GLAUCUM)
VIA MACHINE LEARNING E INTELIGÊNCIA GEOESPACIAL.**

Pedro Guilherme Ramme De Freitas (pedro.ramme@ufms.br)

Eyner Ricardo Arias Zambrano (eyrariasza@unal.edu.com)

Jhonatan Rodrigues Da Silva (jhonatanrsilvaa@gmail.com)

O manejo eficiente de pastagens tropicais na pecuária de precisão enfrenta uma lacuna crítica na literatura e no setor produtivo: a dificuldade de monitorar, de forma simultânea e em tempo real, a correlação entre a biomassa disponível e o rápido declínio de seu valor nutricional. O milheto (*Pennisetum glaucum*), amplamente utilizado no Mato Grosso do Sul devido ao seu rápido ciclo de crescimento, demanda um acompanhamento temporal rigoroso, uma vez que métodos tradicionais de análise laboratorial são demorados e mapas bidimensionais (2D) limitam a interpretação espacial e tátil do produtor. Para preencher essa lacuna, este trabalho apresenta um framework multimodal e interdisciplinar de Computação Aplicada, atualmente em fase de desenvolvimento. A metodologia proposta fundamenta-se em um protocolo experimental no qual já foram realizadas coletas de campo via amostragem destrutiva aleatória ao longo de oito semanas consecutivas, gerando uma base consolidada de oitenta amostras biológicas. Esses dados laboratoriais (verdade de campo) são integrados às assinaturas espectrais coletadas por drones de alta resolução e satélites orbitais, com processamento geoespacial e

georreferenciamento estruturados no software QGIS. Apartir dessa base de dados, um pipeline de Machine Learning em linguagem Python —utilizando os algoritmos de regressão XGBoost e Random Forest — é treinado mediante validação cruzada e otimização de hiperparâmetros para estimar com precisão os teores de Proteína Bruta e Matéria Seca da forrageira, identificando o ponto de inflexão do declínio proteico. O diferencial científico e tecnológico desta abordagem reside na inovação de sua interface de visualização: o framework converte as matrizes preditivas da inteligência artificial em modelos tridimensionais sólidos através de modelagem paramétrica baseada em Voxels gerados por código no OpenSCAD. Nessa geometria, a variação da altura modela o volume físico da biomassa, enquanto gradientes de cores e densidades traduzem o teor nutricional. Oprojeto visa entregar aos produtores rurais e zootecnistas da região uma ferramenta computacional escalonável e de alta fidelidade, transformando dados analíticos complexos em uma interface visual e tátil para otimizar o suporte estratégico à tomada de decisão no manejo rotativo de pastagens.

Palavras-chave: machine learning; modelagem paramétrica; inteligência geoespacial; pecuária de precisão; milheto.