



**FENOTIPAGEM DE VARIEDADES CRIOULAS DE FEIJÃO-CAUPI EM  
DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS COM USO DE INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL**

**José Jerônimo Santos Saraiva<sup>1</sup>, Renner Luciano Souza Ferraz<sup>2</sup>**

**RESUMO**

Ações antrópicas estão relacionadas às mudanças climáticas globais, o que reforça o papel dos agricultores familiares como guardiões de sementes de variedades crioulas de feijão-caupi. Devido ao fato de existirem muitas variedades, há risco de confusão na identificação desses materiais. Assim, objetivou-se realizar a fenotipagem de variedades crioulas de feijão-caupi em diferentes estádios fenológicos utilizando-se de técnicas de inteligência artificial para processamento de imagens digitais e ajuste de modelos de aprendizagem de máquina. Para tanto, seis variedades crioulas foram cultivadas para obtenção de imagens digitais em diferentes estádios fenológicos, as quais foram processadas utilizando-se dos vetorizadores InceptionV3, SqueezeNet, VGG16 e VGG19. Posteriormente, foram testados os algoritmos de aprendizado de máquina k-vizinhos mais próximos (*KNN - number of nearest neighbors*), árvore de decisão (*Tree*), floresta aleatória (*RF - Random Forest*), aumento de gradiente (*GB - Gradient Boosting*), máquina de suporte de vetores (*SVM - Support Vector Machines*) e rede neural artificial (*MLP - Multi-Layer Perceptron*). A performance dos modelos foi testada utilizando-se do método de validação cruzada (*Cross-validation*). Algoritmos de aprendizagem de máquina do tipo Rede Neural Artificial e Máquina de Suporte de Vetores têm elevado desempenho para fenotipagem de variedades crioulas de feijão-caupi em diferentes estádios fenológicos a partir do processamento de imagens digitais.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, classificação fenotípica, aprendizagem de máquina.

---

<sup>1</sup>Aluno do curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento – UATEC, UFCG, Sumé, PB, e-mail: jose.jeronimo@estudante.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Doutor, Professor do Magistério Superior, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento – UATEC, UFCG, Sumé, PB, e-mail: rener.luciano@professor.ufcg.edu.br

## ***PHENOTYPING OF CREOLE VARIETIES OF COWBEAN IN DIFFERENT PHENOLOGICAL STAGES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE***

### **ABSTRACT**

Anthropogenic actions are related to global climate change, which reinforces the role of family farmers as guardians of seeds of landraces of cowpea. Because there are many varieties, there is a risk of confusion in identifying these materials. Thus, the objective was to carry out the phenotyping of a landrace variety of cowpea at different phenological stages using artificial intelligence techniques for digital image processing and adjustment of machine learning models. For that, six landrace varieties were cultivated to obtain digital images at different phenological stages, which were processed using the vectors InceptionV3, SqueezeNet, VGG16 and VGG19. Subsequently, the k-nearest neighbors (KNN - number of nearest neighbors), decision tree (Tree), random forest (RF - Random Forest), gradient boost (GB - Gradient Boosting), vector support machine (SVM - Support Vector Machines) and artificial neural network (MLP - Multi-Layer Perceptron). The performance of the models was tested using the cross-validation method. Machine learning algorithms such as Artificial Neural Network and Vector Support Machine have high performance for phenotyping of cowpea landrace varieties at different phenological stages from digital image processing.

**Keywords:** *Vigna unguiculata*, phenotypic classification, machine learning.