

**ENCOSIS 2019**



**ENCOSIS**  
ENCONTRO REGIONAL  
DE COMPUTAÇÃO E  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



**REDES  
SOCIAIS E  
CIÊNCIA DE  
DADOS**

**ANAIS**

**VIII Encontro Regional de Computação  
e Sistemas de Informação**

**Artigos completos**

Manaus, Amazonas, Brasil.

## Protótipo em Ionic para preparação das imagens de mudas de guaraná com a finalidade de identificar cultivares

Brenda Talyne Costa Martins<sup>1</sup>, Marcos Filipe Alves Salame<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Iniciação Científica FAPEAM

<sup>2</sup>Analista de Tecnologia da Informação

<sup>1,2</sup> Núcleo de Tecnologia da Informação – Embrapa Amazônia Ocidental  
Caixa Postal 319 – 69.010-970 – Manaus – AM – Brasil

brendatalyne@gmail.com, marcos.salame@embrapa.br

**Abstract.** *Through the genetic improvement program, Embrapa Amazônia Ocidental developed guarana cultivars (Paullinia cupana var. Sorbilis), which present high productivity. However, the species present very similar characteristics and difficult identification, mainly in the transport of the seedlings to their definitive location. Based on this scenario, we propose an approach for the identification of cultivars from images. To do this, we created a prototype to be used in the dataset creation, aiming at an actual production environment to avoid the requirement of any manual preprocessing. An experiment was performed using a machine learning technique and it was possible to obtain a promising result.*

**Resumo.** *Através do programa de melhoramento genético, a Embrapa Amazônia Ocidental desenvolveu cultivares de guaranazeiros (Paullinia cupana var. sorbilis), que apresentam alta produtividade. Todavia, essas espécies possuem características visuais muito similares e de difícil identificação, principalmente no transporte das mudas para o seu local definitivo. Diante deste cenário, propõe-se uma abordagem para identificação dos cultivares a partir de imagens. Para isso, foi desenvolvido um protótipo para ser usado na criação do dataset, objetivando um ambiente de produção real de forma a evitar a necessidade de qualquer pré-processamento manual. Um experimento foi realizado com uma técnica de aprendizado de máquina e obteve-se um resultado promissor.*

### 1. Introdução

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) é um importante e tradicional cultivo do Amazonas, sendo o Brasil, o único país do mundo a produzi-lo em grande escala. Em 2003, houve uma produção de 779 toneladas de sementes secas de guaraná em 5.178 ha, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Tavares et al. 2005].

De acordo com [Tricaud et al. 2016], a Embrapa Amazônia Ocidental possui 19 cultivares que foram desenvolvidos através do programa de melhoramento genético, e que já foram registrados no Ministério da Cultura, Pecuária e Abastecimento. Um dos resultados apresentados pelo programa de melhoramento genético segundo [Tavares et al. 2005], é o tempo de formação das mudas desses cultivares que passou de 12 para 7 meses, obtendo assim o aumento da produção sem a necessidade de ocupar mais áreas de plantio, para um desenvolvimento mais sustentável.

No entanto, a distinção desses cultivares, principalmente em mudas, quando a folha com seus cinco folíolos estão em formação, e também quando ocorre o período de transporte dessas plantas para o local definitivo, ainda é feito por mecanismos manuais [Mapa 2010]. Isso resulta em um processo árduo e muitas vezes impreciso.

Esse cenário estimula a pesquisa em novas tecnologias para identificação dessas variedades genéticas, uma vez que as folhas apresentam muita semelhança entre si. Dessa forma, este trabalho propõe uma abordagem computacional para identificação dos cultivares das mudas de guaraná a partir de imagens de folíolos coletadas de forma prática, o mais próximo do ambiente real de produção, sem necessidade de qualquer tipo de pré-processamento manual.

## 2. Trabalhos Relacionados

Podem ser usadas uma série de parâmetros para extração de características das folhas no intuito de realizar uma classificação, como a cor, textura, estrutura de veias, entre outras. Em [Du et al. 2006], os autores utilizaram uma base de imagens com 20 espécies de plantas para classificar folhas, sendo de cada espécie, 20 exemplares. A precisão de reconhecimento foi de 91% ao utilizar um método de classificação chamado de Centro de Movimento Mediano (MMC).

Em [SOUSA and SALAME 2017], é possível identificar resultados das primeiras avaliações experimentais. O experimento foi realizado com folhas inteiras de plantas consideradas adultas. O pré-processamento das imagens das folhas foi feito manualmente com redimensionamento, retirada do fundo e centralização da folha na imagem. O resultado da melhor classificação deste experimento foi com o uso do modelo de rede neural convolucional (CNN) com a arquitetura LeNet, o qual obteve uma acurácia de 89,6% e precisão de 90,5%.

## 3. Material e métodos

Ainda é incomum imagens de folíolos das mudas dos cultivares de guaranazeiros da Embrapa em *dataset* público. Assim, foi necessário o desenvolvimento de um *dataset* com imagens coletadas por meio do protótipo dos cultivares relacionados a essa pesquisa: BRS-Maués e BRS-Luzéia.

Para a criação do *dataset*, foi desenvolvido um protótipo para a captura das imagens em um ambiente real de produção, com a funcionalidade de câmera com filtro e corte, de forma a dispensar qualquer pré-processamento manual. A coleta teve enfoque na nervura central dos folíolos.

Para compor o *dataset*, foram capturados 2 folíolos de cada folha, sendo 10 fotos por folíolo e 10 folhas de cada cultivar, com 200 imagens por cultivar, obtendo ao final um total de 400 imagens. A captura das imagens foi feita dos folíolos 2 e 3 de cada folha da parte abaxial (parte inferior), conforme pode ser visto na Figura 1. Foram fotografadas várias áreas dos folíolos, conforme Figura 2, com o cuidado para que a captura não excedesse a área dos folíolos. As imagens dos cultivares selecionados foram capturadas em fevereiro de 2019 no campo de guaranazeiros da Embrapa Amazonia Ocidental, na zona rural de Manaus.

Na coleta, foram utilizados folíolos de cultivares de 5 à 10 cm de largura com as respectivas aproximações entre o smartphone e o folíolo: folíolos com tamanho de 10

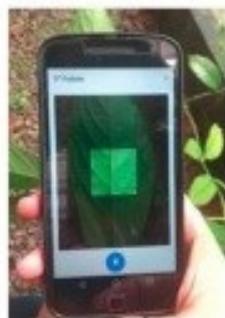


Figura 1. Folíolo sendo fotografado com protótipo.



Figura 2. Imagens capturadas pelo protótipo.

à 12 cm de altura contaram com a aproximação da câmera variando entre 06 à 08 cm, folíolos de 13 à 16 cm altura tiveram aproximação de 08 à 09 cm e folíolos de 08 à 10 cm com aproximação de 08 à 10 cm.

As linguagens de programação, ambientes de desenvolvimento, bibliotecas e frameworks são apresentados na Figura 3. O protótipo para coleta de imagens foi utilizado em um smartphone com uma câmera de 16 megapixels e Android 7.0.

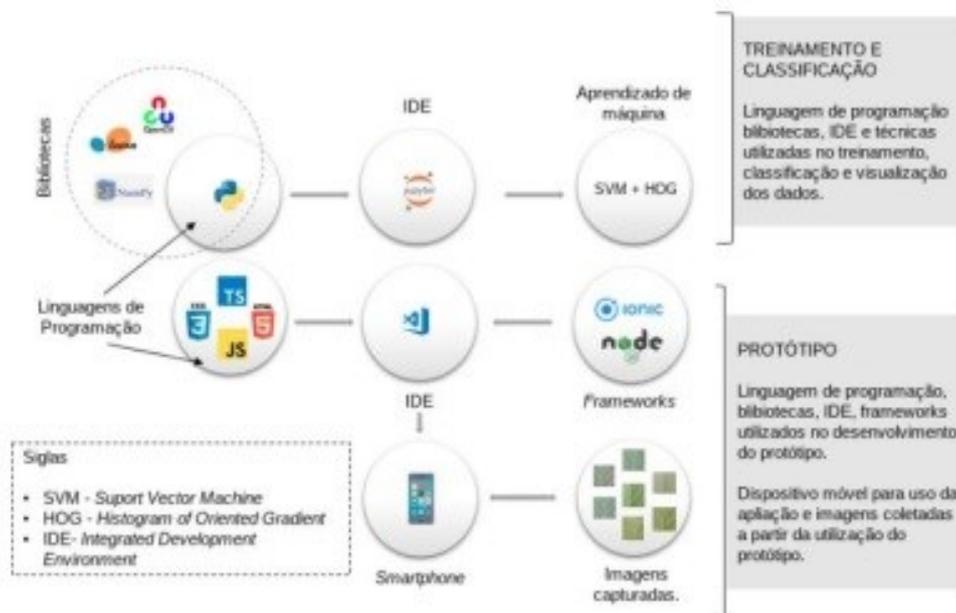


Figura 3. Materiais utilizados.

#### 4. Resultados e Discussões

O protótipo desenvolvido contém também orientações referentes aos cultivares, obtidas a partir de publicações de pesquisadores da Embrapa, como características, produtividade, reação a doenças, entre outras. Essas informações podem ajudar os produtores rurais em

tomadas de decisão, servindo para resultados mais relevantes nas práticas agropecuárias dos guaranazeiros.

Com um *dataset* relativamente pequeno, quando comparado a outros trabalhos relacionados, foi feito um experimento para classificação com o uso de SVM, uma técnica de aprendizado de máquinas que vem recebendo bastante atenção por seus resultados, juntamente com HOG, que atua na fase de extração de características. Esse experimento obteve 83% de acurácia.

## 5. Considerações Finais

No decorrer deste trabalho, foi desenvolvido e utilizado um protótipo para dispositivos móveis, de forma a auxiliar as atividades de coleta de imagens para classificação das mudas de guaraná com o intuito de usar a mesma configuração para obter a classificação em um ambiente de produção. A solução proposta pode oferecer relevante complemento aos métodos atuais de estudos em classificação dos cultivares e facilitar a disponibilização de um produto para ser utilizado pelos produtores rurais.

O resultado obtido com o primeiro teste de classificação das mudas dos cultivares, mostrou-se promissor, o que motiva a ampliação das amostras fotografadas de folíolos para a classificação. Além do aumento do *dataset*, será importante aumentar o número de cultivares e avaliar o melhor desempenho com novos testes, explorando novas metodologias e ajustes de parâmetros que possam agregar nos processamentos.

## 6. Agradecimentos

Ao Dr. Firmino Jose do Nascimento Filho cuja disponibilidade e conhecimentos sobre o guaranazeiro transmitidos foram fundamentais; ao Allex de Lima Sousa pela parceria nesta pesquisa; ao Jose Raimundo da Silva Barbosa por todo o suporte e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas pela disponibilização das bolsas.

## Referências

- Du, J.-X., Huang, D.-S., Wang, X.-F., and Gu, X. (2006). Computer-aided plant species identification (caps) based on leaf shape matching technique. *Transactions of the Institute of Measurement and Control*, 28(3):275–285.
- Mapa (2010). Instruções para execuções dos ensaios de distinguibilidade, homogêneo-dade e estabilidade de cultivares de guarana (*paullinia cupana* var. *sorbilis*). *Republica Federativa do Brasil: Diario Oficial da União*.
- SOUSA, A. d. L. and SALAME, M. F. A. (2017). Uma abordagem comparativa de algoritmos de aprendizado supervisionado para classificação dos cultivares da planta *paullinia cupana*. In *Encontro Regional De Computação E Ssistemas DE Informação, 6., 2017, Manaus. Resumos e artigos completos. Manaus: Fucapi*, p. 121-129.
- Tavares, A., Atroch, A., Nascimento Filho, F., Pereira, J., Araújo, J., Moraes, L., et al. (2005). Cultura do guaranazeiro no amazonas. *Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Sistema de Produção*, 4.
- Tricaud, S., Pinton, F., and dos Santos Pereira, H. (2016). Saberes e práticas locais dos produtores de guaraná (*paullinia cupana* kunth var. *sorbilis*) do médio amazonas: duas organizações locais frente à inovação. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 11(1):33–53.