

# Classificação de Manganês e Cobre na Folha da Mexerica, Orientado por Redes Neurais

Amanda Freitas, Lucas Fagundes, Valéria de Freitas

Mentor Prof. Diego Max Da Silva

Orientador Prof. MSc. Frederico Barbosa Muniz

Centro Paula Souza  
FATEC Registro

# Agenda

- 1 Pitch
- 2 Problematização
- 3 Estado da Arte
- 4 Objetivo
- 5 Metodologia
- 6 Aplicação Prática
- 7 Resultados
- 8 Conclusão

Pitch: Apresentação breve e objetiva do tema, destacando sua relevância, objetivos principais e metodologia adotada.

### Percentual das laranjeiras com greening por setor e região

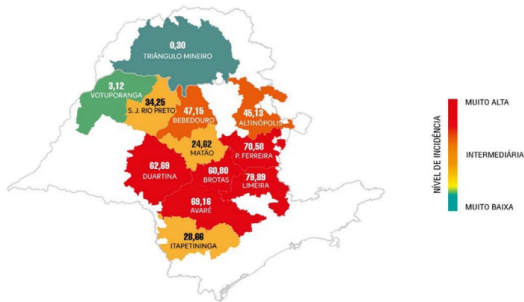


Figura 1 – Divisão do cinturão citrícola em 5 setores e 12 regiões.

Fonte: Fundecitrus, Araraquara, São Paulo 2025<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundecitrus. Levantamento de greening no Cinturão Citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro. 2025. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/wp-content/uploads/2025/09/Levantamento-de-doencas-2025-Resumo-greening.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024.

# Abordagens Baseadas em Visão Computacional, Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo para Identificação de Deficiências Nutricionais em Culturas



Figura 2 – Divisão do cinturão citrícola em 5 setores e 12 regiões.

Fonte: Muthusamy e Ramu, 2023<sup>2</sup>

<sup>2</sup> MUTHUSAMY, Sudhakar; RAMU, Swarna Priya. *Computer Vision Based Machine Learning and Deep Learning Approaches for Identification of Nutrient Deficiency in Crops: A Survey.* 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.46488/NEPT.2023.v2i2i03.025>. Acesso em: 28 out. 2024.

## Detecção de Doenças e Deficiências Nutricionais em Plantas Baseada em Processamento de Imagens

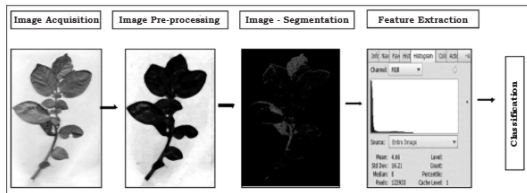


Figura 3 – Esquema do pipeline para detecção de doenças em plantas baseada em imagens. Fonte: Ghoraí et al., 2021<sup>3</sup>

<sup>3</sup> GHORAI, Anirban; et al. *Image Processing Based Detection of Diseases and Nutrient Deficiencies in Plants*. 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/349707825\\_Image\\_Processing\\_Based\\_Detection\\_of\\_Diseases\\_and\\_Nutrient\\_Deficiencies\\_in\\_Plants](https://www.researchgate.net/publication/349707825_Image_Processing_Based_Detection_of_Diseases_and_Nutrient_Deficiencies_in_Plants). Acesso em: 28 out. 2024.

## Um Estudo Comparativo de Deep CNN Na Previsão e Classificação de Deficiências de Macronutrientes no Desenvolvimento de Plantas de Tomate

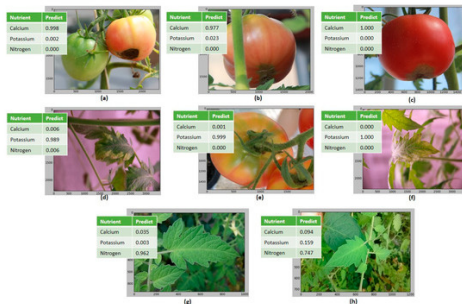


Figura 4 – Resultados de Previsão do Inception-ResNet v2.

(a–c) Previsão de Deficiência de Cálcio;  
(d–f) Previsão de Carência de Potássio;  
(g,h) Previsão de Falta de Nitrogênio.

Fonte: Tran et al., 2019<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Trung-Tin et al. A Comparative Study of Deep CNN in Forecasting and Classifying the Macronutrient Deficiencies on Development of Tomato Plant. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.46488/NEPT.2023.v22i03.025>. Acesso em: 28 out. 2024.

# Objetivo

Diagnosticar deficiência de Cobre ou Manganês na folha da Mexerica (*Citrus Reticulata*), através de Inteligência Artificial

## Objetivos Específicos

- Construir um banco de imagens de folhas com deficiências;
- Treinar e validar uma **CNN** (Redes Neurais Convolucionais);
- Implementar um protótipo funcional com captura via smartphone;
- Registrar dados em um histórico de acompanhamento;
- Criar módulo de recomendações técnicas com base nos resultados.



## Motivações e Benefícios:

### Eficiência Comparada a Outros Métodos

Diagnóstico rápido sem necessidade de laboratório.

### Sustentabilidade Agrícola

Redução de perdas na produção.

### Facilidade de Diagnóstico

Identificação facilitada via smartphone.

### Registro e Visualização

Mapas e gráficos interativos.

- **Planejamento:** requisitos, protótipos, UML/SWOT.
- **Imagens:** captura (celular/upload) + pré (resize/normalização/iluminação).
- **Pipeline:** API Node.js → CNN (Python) → classes: saudável / Cu / Mn.
- **Saída:** diagnóstico no app + registro em MySQL.
- **Treino:** augmentation + transfer learning (VGG16/ResNet50).
- **Ferramentas:** React/Next.js, Node.js, Python (TensorFlow/Keras), MySQL.

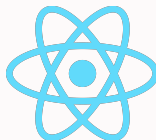
**Fluxo:** Captura → Processamento → Classificação → Diagnóstico → Registro

Apresentação prática do projeto:

Protótipo desenvolvido no  
**Figma**



Aplicativo móvel implementado  
em **React Native**



Figuras muito pequenas ou sem legenda. Ausência de fluxogramas obrigatórios. Tabelas e seções de exemplo do modelo não substituídas adequadamente.

Pedidos de “citação ao final do parágrafo” ignorados. Falta de identificação clara da fonte de dados e lacunas entre citações e lista de referências.

# Classificação de Manganês e Cobre na Folha da Mexerica, Orientado por Redes Neurais

Amanda Vithória Alves Freitas

Lucas Gomes Fagundes

Valéria de Freitas

Mentor Prof. Diego Max Da Silva

Orientador Prof. MSc. Frederico Barbosa Muniz

NitrusLeaf