

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

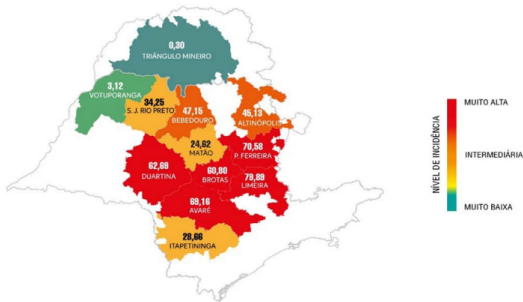


Figura 1 – Divisão do cinturão citrícola em 5 setores e 12 regiões.

Fonte: Fundecitrus, Araraquara, São Paulo 2025¹

¹ 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, 2023²

² 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

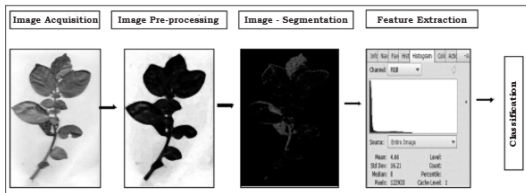


Figura 3 – Esquema do pipeline para detecção de doenças em plantas baseada em imagens. Fonte: Ghoraï et al., 2021³

³ 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. 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

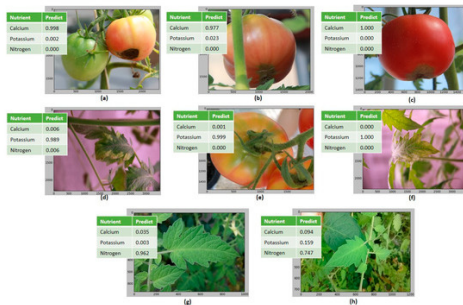


Figura 4 – Resultados de Previsão do Inception-ResNet v2.

(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., 2019⁴

⁴ 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.

- Requisitos e Prototipação no Figma.
- Pesquisa de campo e coleta inicial de imagens.
- Classificação preliminar com CNNs e transfer learning.
- Desenvolvimento da aplicação Web e Mobile.

Fluxo: Captura → Processamento → Classificação → Diagnóstico → Registro

Aplicação Web e Mobile



Pesquisa de campo

- A pesquisa com produtores de *Citrus reticulata* em Pariquera-Açu mostrou que deficiências de manganês e cobre são facilmente confundidas com Greening, evidenciando a importância do projeto.

Projeto

- Refinamento do protótipo e da aplicação Web com banco de dados
- Criação do aplicativo mobile.

Próximos passos:

- Ampliar o banco de dados e implementar IA.

- **Desenvolvimento:** Estrutura das aplicações (Web e Mobile)
- O projeto NitrusLeaf demonstrou potencial como ferramenta prática e acessível para diagnóstico nutricional.
- Utilizará IA para identificar deficiências de manganês e cobre em folhas de mexerica, garantindo rapidez e precisão.
- Contribui para a sustentabilidade agrícola ao reduzir custos e perdas na produção.

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