



## Classificação do estado nutricional de nitrogênio foliar do café utilizando inteligência artificial e espectrometria vis-nir

<sup>1</sup>Emerson Carlos de Freitas - Discente de graduação do Dep. De Engenharia Agrícola - UFV. Bolsista PIBIC/ CNPq. E-mail: emerson.carlos@ufv.br; <sup>2</sup>Domingos Sárvio Magalhães Valente - Professor associado do Dep. De Engenharia Agrícola - UFV. E-mail: valente@ufv.br ; <sup>3</sup>Thiago Furtado de Oliveira - Doutorando do Dep. de Engenharia Agrícola - UFV. E-mail: thiago.oliveira@ufv.br

Palavras-chave: Mecanização Agrícola, Machine learning, Inteligência Artificial

Área temática: Mecanização Agrícola Grande Área: Engenharia Agrícola e Ambiental

Categoria: Pesquisa

### Introdução

A agricultura moderna tem como desafio o uso mais eficiente de insumos agrícolas. Para fazer uso destes insumos de maneira eficiente é importante conhecer a variabilidade das características físicas e químicas do solo e das plantas. Um método de categorizar a utilização dessas características é através da extração de nitrogênio foliar das plantas. Analisar culturas específicas de plantas, faz com que seja possível corrigir possíveis ausências de nutrientes no solo.

### Objetivo

Identificar a deficiência de nitrogênio em talhões de café utilizando espectrometria e modelos de *machine learning*.

### Material e Métodos

Foi utilizado um sistema embarcado que conta com dois sensores de transmitância, totalizando 118 bandas compreendidas entre 410 e 1700 nm. Para o desenvolvimento dessas etapas foram coletadas cerca de 202 amostras de folhas de café, com o objetivo de avaliar o modelo de predição escolhido, através da coleta de transmitância. Na preparação, retirou-se cinco discos de 6mm de diâmetro de cada folha e as colocou em cubetas de 4,5 ml com 2 ml de álcool etílico 96% durante 24 horas para a dispersão da clorofila existente na folha. Após a extração, foram obtidos 2 espectros de absorção por amostra. As folhas, por sua vez, foram destinadas ao laboratório de análises para determinação do nitrogênio foliar pelo método padrão. Para obtenção do padrão de absorção foi utilizado álcool etílico 96%. Além disso, foram usados modelos de classificação para predição das classes de nutrição foliar, com 75% dos dados para treinamento e os outros 25%, para teste, sendo selecionado o modelo de melhor score na classificação. Para isso, os valores de referência adequados, usados na classificação do diagnóstico foliar, são de 2,68 kg/dag a 3,08

kg/dag para nitrogênio.

### Resultados e Discussão

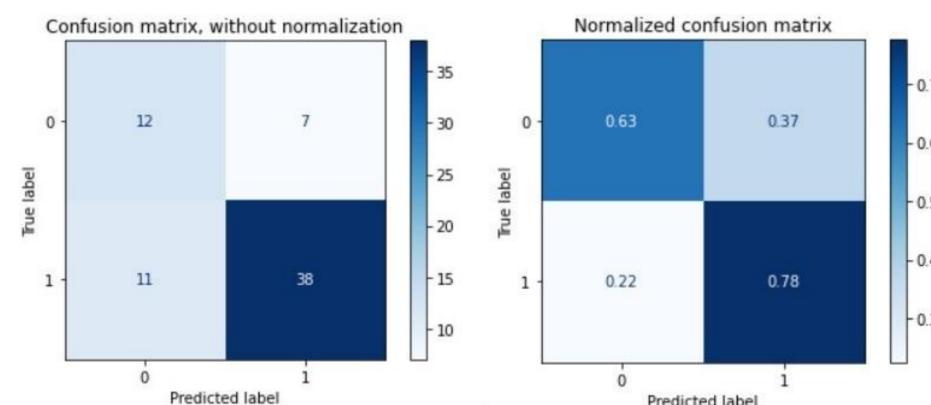


Figura 1 - Matriz de confusão dos dados obtidos (Fonte: Acervo Próprio).

Avaliando a classificação através de uma matriz de confusão, foi obtido uma acurácia de aproximadamente 73,53%, em que cerca de 33,82% dos dados de teste foram identificadas como insuficiente e os outros 66,18% como adequado, já os verdadeiros positivos representam um total aproximado de 17,65% dos dados de teste, os verdadeiros negativos, 55,88% e os falsos, 26,47%.

### Conclusões

Observando os resultados, verificamos a partir da acurácia que o modelo de predição não foi satisfatório devido a elevada taxa de falsos. Estudos futuros devem levar em conta, a incompatibilidade de amostras analisadas pelos sensores e as analisadas em laboratório, ocasionando uma predição não tão precisa quanto o esperado. Pensando nisso, conclui-se que fatores como a quantidade de amostragem e o tempo de extração, enfatizam a necessidade do incremento de uma amostragem maior e também, precaver uma forma mais propícia de avaliar o tempo de extração dos dados.

### Apoio Financeiro



### Agradecimentos

