

ISSN: 2319-0124

REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS APLICADA À IDENTIFICAÇÃO DE FOLHAS SAUDÁVEIS DE CAFÉ

João E. de L. SILVA¹; Matheus E. FRANCO²

RESUMO

A utilização de novas tecnologias é uma das principais características da era da Agricultura 4.0. Diferentes técnicas podem ser usadas para capturar dados para a implementação de soluções. Dentre as muitas tecnologias computacionais, estão as técnicas de inteligência artificial, as quais têm sido amplamente exploradas para auxiliar na produção agrícola como técnicas que permitem, através de dados característicos da planta prever a produtividade e saúde das culturas. Neste contexto, este trabalho em desenvolvimento apresenta a implementação de um algoritmo de aprendizagem de máquina supervisionado desenvolvido em Python para classificação entre imagens de folhas de café saudáveis e não saudáveis. Os resultados obtidos se mostram satisfatórios, pois obteve-se uma acurácia acima de 80% nas predições.

Palavras-chave:

Inteligência artificial; Agricultura 4.0; Aprendizado de máquina.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor de café no mundo, possuindo mais de um terço da produção mundial, além de que o fruto do cafezal é um dos principais produtos de exportação do país, segundo Ferreira e Santos (2022), uma receita cambial de U\$6,5 bilhões no período de fevereiro de 2021 a janeiro de 2022. Contudo a cultura do café necessita de diversos cuidados tanto pré-colheita quanto pós-colheita, cuidados esses que tem como principal objetivo aumentar a produtividade, prevenir o surgimento e proliferação de doenças na lavoura.

O uso da inteligência artificial aplicada no agronegócio pode agregar de diversas formas, seja para resolução de problemas complexos, ou para o aumento da produtividade. O presente trabalho faz uma ponte entre a agricultura, uma das mais antigas e importantes atividades humanas, mais precisamente o cultivo de café, com a inteligência artificial, que é uma das mais marcantes invenções da sociedade contemporânea, capaz de minimizar e solucionar problemas reais. Possuindo como principal objetivo, a utilização de um modelo de rede neural convolucional para identificar folhas saudáveis e doentes do cafeeiro através de imagens.

¹Graduando em Sistemas de Informação, IFSULDEMINAS – Campus Machado. joaoeduardo980@gmail.com

²Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Machado. matheus.franco@ifsuldeminas.edu.br.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A inteligência artificial consiste em uma inteligência produzida pelo homem, com o objetivo de atribuir às máquinas habilidades capazes de se associarem com as dos seres humanos. Entre 1943-1950 tiveram início pesquisas voltadas ao modelo de neurônios artificiais, que possibilitaram o desenvolvimento de máquinas capazes de aprender (GOMES, 2010).

“A inteligência artificial é uma das ciências mais recentes, teve início após a Segunda Guerra Mundial e, atualmente, abrange uma enorme variedade de subcampos, desde áreas de uso geral, como aprendizado e percepção, até tarefas específicas como jogos de xadrez, demonstração de teoremas matemáticos, criação de poesia e diagnóstico de doenças. A inteligência artificial sistematiza e automatiza tarefas intelectuais e, portanto, é potencialmente relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana. Nesse sentido, ela é um campo universal” (RUSSELL e NORVIG, 2004).

No presente trabalho, a Inteligência Artificial é aplicada através da técnica de aprendizagem de máquina supervisionado, pois os dados já estão rotulados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para o treinamento do modelo, foram obtidos através do trabalho nomeado como “*RoCoLe: A robusta coffee leaf images dataset*” (PARRAGA-ALAVA et al., 2019), possuindo 1560 imagens classificadas entre folhas saudáveis e não saudáveis.

Para a classificação das imagens foi utilizada uma rede neural convolucional, cujo treinamento foi realizado através da técnica de transferência de conhecimento, com o uso do modelo MobileNetV2, o algoritmo foi escrito utilizando a linguagem de programação Python com o uso da biblioteca TensorFlow.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O treinamento foi realizado através da plataforma Google Colab que disponibiliza recursos de computação na nuvem. O modelo utilizado (Figura 1) possui 6 camadas, sendo uma delas a camada que possui a transferência de aprendizagem com o modelo MobileNetV2. A função de ativação utilizada foi a sigmoid, portanto o modelo irá retornar em suas predições um valor entre 0 e 1.

Layer (type)	Output Shape	Param #
rescaling_1 (Rescaling)	(None, 160, 320, 3)	0
sequential_2 (Sequential)	(None, 160, 320, 3)	0
mobilenetv2_1.00_224 (Functional)	(None, 5, 10, 1280)	2257984
global_average_pooling2d_1 (GlobalAveragePooling2D)	(None, 1280)	0
dropout_1 (Dropout)	(None, 1280)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1)	1281

Total params: 2,259,265
 Trainable params: 1,281
 Non-trainable params: 2,257,984

Figura 1 - Modelo utilizado.
 Fonte: Autoria Própria.

Os dados foram divididos entre 80% das imagens para o conjunto de treinamento da rede neural e 20% para teste.

Na figura 2A, é possível observar o aumento da acurácia em relação ao avanço das épocas, para o treinamento foram utilizadas 20 épocas, que correspondem a cada iteração do modelo, com o objetivo de melhorar seus parâmetros, e conseqüentemente melhorar sua acurácia. Na figura 2B é apresentado o resultado da predição em alguns casos de teste.

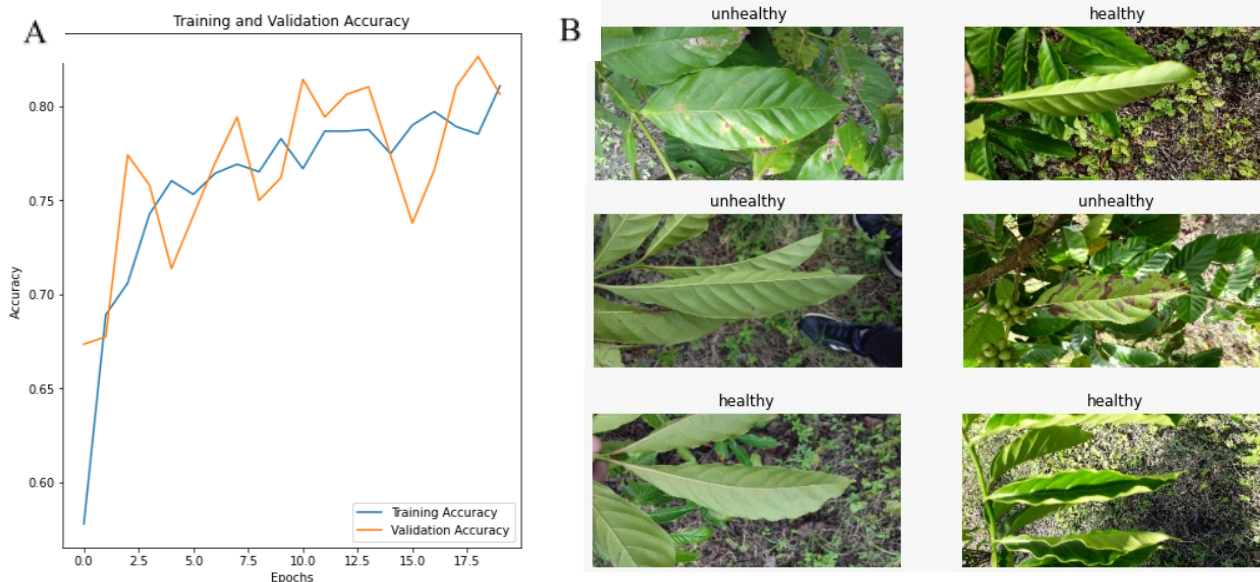


Figura 2 – A) Gráfico da acurácia em relação às épocas B) Predições realizadas
 Fonte: Autoria Própria.

A acurácia final alcançada a partir do modelo treinado foi de 0,82.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de redes neurais convolucionais aplicadas para a identificação entre folhas de café saudáveis e não saudáveis, se mostrou eficiente, apresentando resultados satisfatórios, dado o principal objetivo que é a classificação. A partir dos resultados apresentados, se abre uma gama de possibilidades de trabalhos para trabalhos futuros, seja para melhoria do modelo a fim de obter uma melhor acurácia, ou até mesmo a utilização de outros modelos. Portanto, podemos afirmar que as tecnologias empregadas cumpriram com o objetivo proposto.

A próxima etapa do trabalho consiste na exportação do modelo de aprendizagem para que seja possível realizar o *deploy* em um aplicativo web.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, Tadeu Lucas; SANTOS, Jamilsen. **Exportação dos Cafés do Brasil atinge 40 milhões de sacas em 12 meses**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/68262598/exportacao-dos-cafes-do-brasil-atinge-40-milhoes-de-sacas-em-12-meses>. Acesso em: 6 mai. 2022.
- GOMES, D. dos S. **Inteligência Artificial: conceitos e aplicações**. Olhar Científico. v1, n. 2, p. 234-246, 2010.
- PARRAGA-ALAVA, Jorge *et al.* **RoCoLe: A robusta coffee leaf images dataset**, 2019. Disponível em: <https://data.mendeley.com/datasets/c5yvn32dzg/2>.
- RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Elsevier, 2004.