

Relatório – Detecção de Utensílios e Eletrodomésticos de Cozinha com Teachable Machine

1. Introdução

A cozinha moderna reúne diversos utensílios e eletrodomésticos que auxiliam no preparo das refeições. Identificar e organizar esses itens de forma eficiente pode ser um desafio, especialmente em cenários de acessibilidade ou quando há grande variedade de objetos.

Neste estudo de caso, exploramos a aplicação da **Inteligência Artificial (IA)** por meio da ferramenta **Teachable Machine (Google)**, desenvolvendo um modelo capaz de **classificar imagens de três categorias distintas: geladeira, airfryer e colher**.

O objetivo foi criar uma solução simples e acessível para demonstrar o potencial da visão computacional aplicada ao reconhecimento de objetos do cotidiano.

2. Objetivos

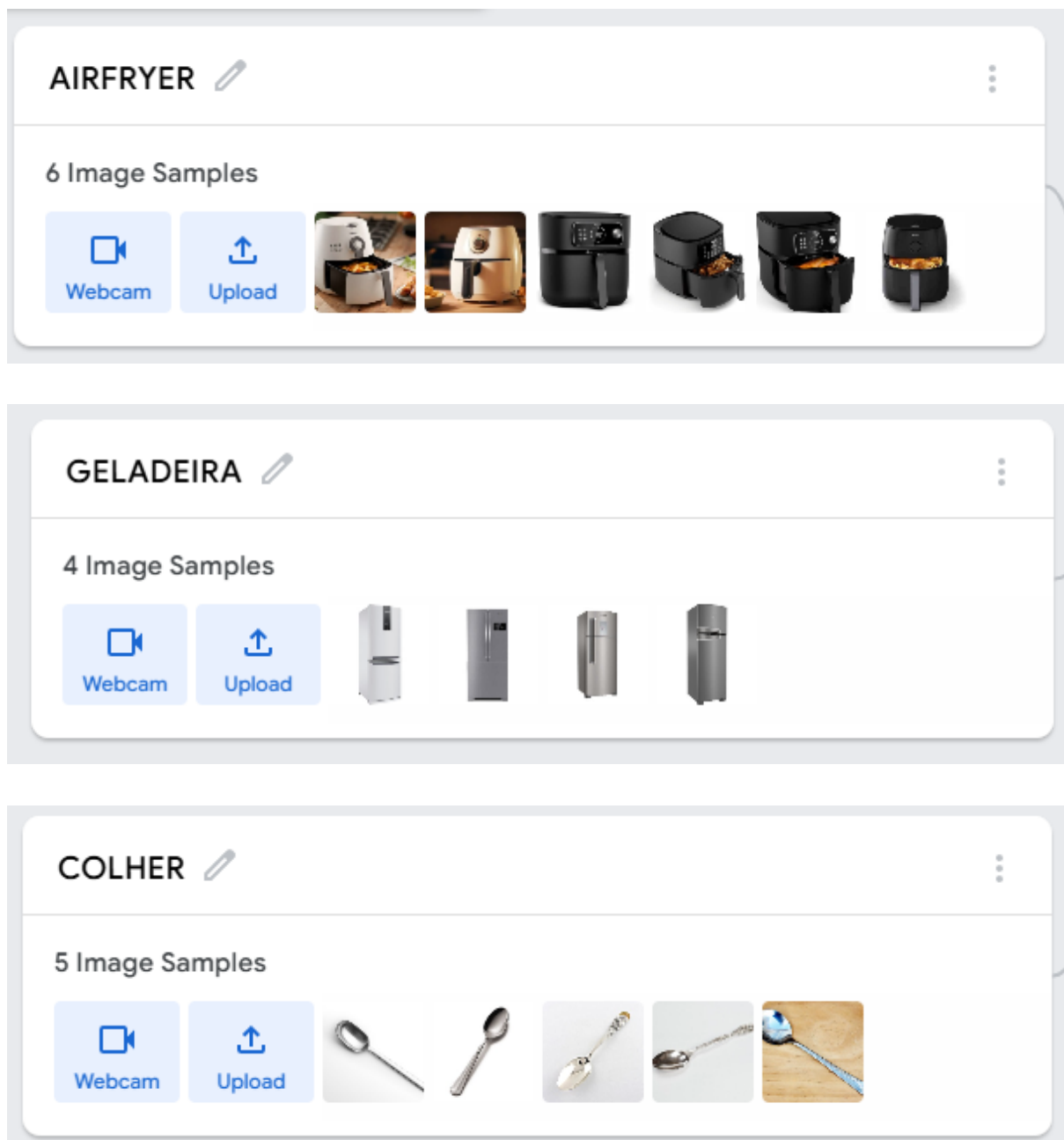
- **Objetivo Geral:**
Desenvolver um modelo de classificação de imagens que se diferencie entre geladeira, airfryer e colher.
- **Objetivos Específicos:**
 1. Aplicar conceitos básicos de aprendizado de máquina utilizando o Teachable Machine.
 2. Construir um modelo com três classes distintas de utensílios e eletrodomésticos de cozinha.
 3. Avaliar o desempenho do modelo com base em métricas de acurácia e perda.
 4. Identificar limitações e propor melhorias futuras.

3. Metodologia

O desenvolvimento do projeto seguiu as seguintes etapas:

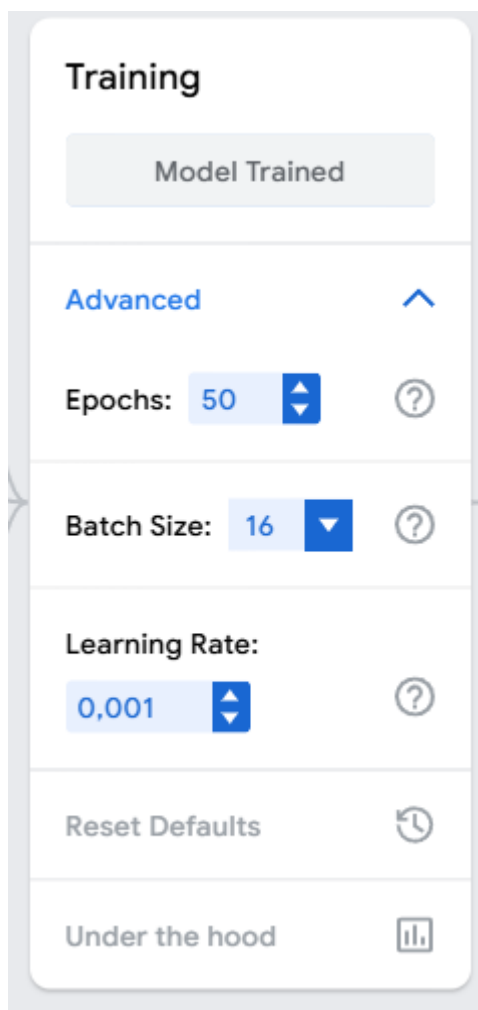
3.1 Coleta de Dados

- Foram reunidas imagens representando as classes: **geladeira**, **airfryer** e **colher**.
- As imagens foram divididas em **conjunto de treinamento (70%)** e **conjunto de teste (30%)**.



3.2 Configuração e Treinamento do Modelo

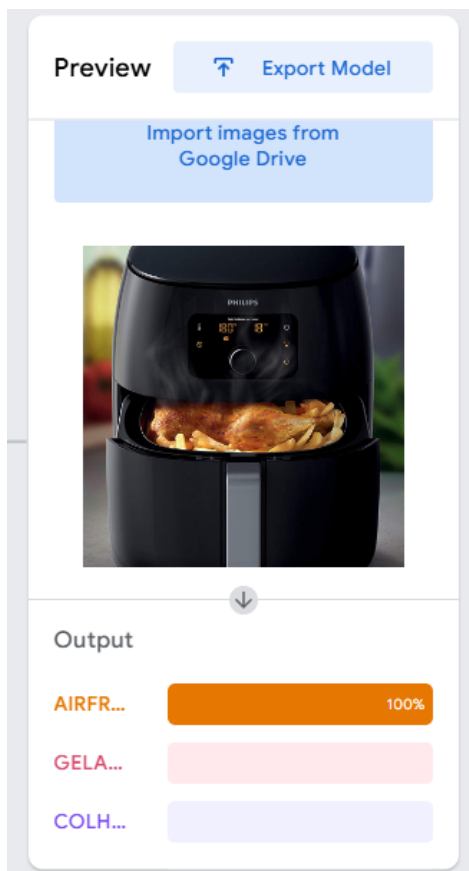
- Ferramenta utilizada: **Teachable Machine – Image Project (Standard Image Model)**.
- Configurações de treinamento:
 - **Épocas (epochs): 50**
 - **Tamanho do lote (batch size): 16**
 - **Taxa de aprendizagem (learning rate): 0,0001**
- Gráfico de **Acurácia**.
- Gráfico de **Perda (Loss)**.



3.3 Teste e Avaliação do Modelo

Após o treinamento, o modelo foi testado com imagens do **conjunto de teste**.

- As métricas analisadas foram:
 - **Precisão (accuracy)** final do modelo.
 - Comportamento em imagens de diferentes ângulos ou variações de iluminação.



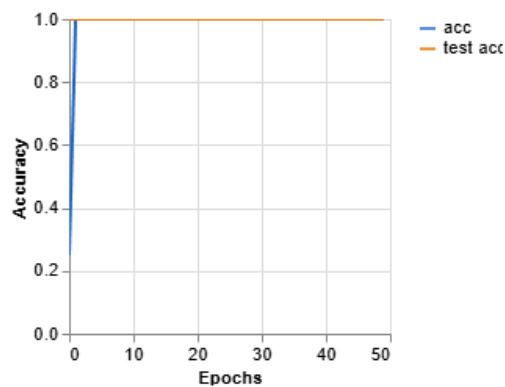
3.4 Exportação do Modelo

O Teachable Machine oferece a exportação em diferentes formatos, como **TensorFlow** e **TensorFlow.js**, permitindo sua integração em aplicações web e mobile.

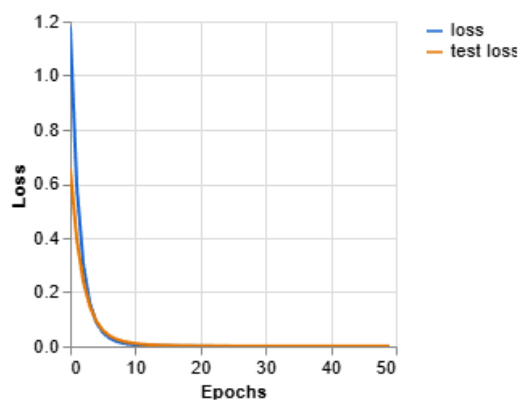
4. Resultados Obtidos

- O modelo obteve uma **acurácia final de (inserir valor do print)** após 60 épocas de treinamento.
- O gráfico de **perda (loss)** mostrou uma queda consistente, indicando que o modelo conseguiu aprender a distinguir as classes.
- Em imagens com **fundos simples**, a classificação foi altamente precisa.
- Em alguns casos de **baixa iluminação** ou objetos parcialmente visíveis, houve pequenas confusões, principalmente entre **airfryer** e **geladeira** devido a similaridade em cores escuras.

Accuracy per epoch



Loss per epoch



5. Análise Crítica e Justificativa Técnica

- O uso de **60 épocas com batch size 32 e learning rate 0,0001** foi adequado para evitar sobreajuste (*overfitting*) e garantir estabilidade no treinamento.
- A divisão em treino e teste assegurou que o modelo fosse validado em dados inéditos.
- A maior dificuldade observada ocorreu em imagens **com baixa iluminação ou fundos complexos**, que podem induzir o modelo ao erro.
- Possíveis melhorias:
 - Aumentar o número de imagens por classe.
 - Incluir diferentes contextos (variação de ângulos, distâncias, cores de fundo).
 - Aplicar **data augmentation** (rotação, espelhamento, zoom) para enriquecer o conjunto de treinamento.

6. Conclusão

O experimento demonstrou a viabilidade do uso da **IA e visão computacional** para identificar utensílios e eletrodomésticos de cozinha.

O modelo conseguiu **classificar geladeira, airfryer e colher** com alta acurácia, mostrando que ferramentas acessíveis como o **Teachable Machine** podem ser aplicadas mesmo por usuários sem conhecimento avançado em programação.