



RELATÓRIO DO PROJETO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO - IFSP CAMPUS CAMPINAS

R. Heitor Lacerda Guedes, 1000 - Cidade Satélite Íris, Campinas - SP, 13059-581

SALVAPRATO – Reaproveitamento de alimentos com uso de inteligência artificial

ALUNOS:

Maria Beatriz de Faria Silva de Oliveira

Maria Eduarda de Freitas Neves

ORIENTADOR:

Glauber da Rocha Balthazar

INÍCIO: 04/2025 – FIM: 10/2025



SUMÁRIO

1. RESUMO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	3
3. OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO.....	4
3.1 Fundamentação Teórica	
3.2 Objetivos	
3.2.1 Objetivo Geral	
3.2.2 Objetivos Específicos	
4. CRONOGRAMA EXECUTADO.....	5
5. MATERIAS E METODOLOGIA.....	5
5.1 Metodologia e Gestão do Projeto	
5.2 Estudo de Tecnologias	
5.3 Resultados Obtidos	
6. CONCLUSÃO.....	9
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9

1. RESUMO

O desperdício de alimentos é um dos maiores desafios contemporâneos, impactando diretamente a sustentabilidade, a economia e a segurança alimentar. O projeto SalvaPrato propõe a criação de um aplicativo inteligente que utiliza visão computacional para identificar sobras de alimentos por meio de imagens e sugerir receitas criativas para o seu reaproveitamento.

A iniciativa busca reduzir o descarte desnecessário, estimular o consumo consciente e fornecer orientações práticas sobre conservação e reutilização de alimentos. Com interface intuitiva e acessível, o aplicativo também atua como uma ferramenta de educação alimentar, promovendo hábitos sustentáveis e contribuindo diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, em especial a meta 12.3, que trata da redução do desperdício de alimentos.

Assim, o SalvaPrato se apresenta como uma solução inovadora, que une tecnologia, sustentabilidade e educação, promovendo a conscientização social e oferecendo alternativas práticas para transformar o comportamento cotidiano dos usuários.

2. INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos é um problema global que afeta diretamente a segurança alimentar, o meio ambiente e a economia. Segundo a FAO (2019), cerca de um terço de toda a comida produzida no mundo é desperdiçada, correspondendo a mais de 1,3 bilhão de toneladas anuais. No Brasil, a situação se agrava diante dos altos índices de fome e desigualdade social. Grande parte desse desperdício ocorre nos domicílios, resultado de falta de planejamento, má conservação e desconhecimento sobre reaproveitamento.

Estudos como o de Santos (2022) destacam que fatores culturais e padrões estéticos influenciam significativamente esse comportamento. Nesse contexto, a tecnologia — especialmente a inteligência artificial — surge como ferramenta estratégica para enfrentar o problema. Aplicações baseadas em visão computacional já vêm sendo aplicadas na agricultura e na logística, mostrando potencial para o combate ao desperdício alimentar.

O projeto SalvaPrato tem como objetivo desenvolver um aplicativo que identifique ingredientes em sobras de refeições por meio de imagens e sugira receitas criativas para reaproveitamento, além de disponibilizar dicas de conservação. Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o projeto visa transformar hábitos cotidianos e fomentar práticas sustentáveis.

3. OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

3.1 Fundamentação Teórica

O avanço das tecnologias digitais, especialmente da visão computacional e do aprendizado de máquina, tem possibilitado soluções inovadoras em diversas áreas. No caso do desperdício alimentar, a combinação de algoritmos de detecção de objetos com sistemas de recomendação pode gerar ferramentas de alto impacto social.

Pesquisas como a de Santos (2022) apontam que fatores culturais, estéticos e de informação influenciam fortemente o desperdício alimentar nos domicílios. Assim, a educação alimentar aliada a soluções tecnológicas pode contribuir significativamente para a redução do problema.

O SalvaPrato fundamenta-se, portanto, no uso de IA como meio para identificar alimentos, sugerir formas de reaproveitamento e educar a população, alinhando-se às metas globais de sustentabilidade.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo inteligente que, a partir da identificação de alimentos por imagens, ofereça receitas, dicas de conservação e orientações de reaproveitamento, contribuindo para a redução do desperdício alimentar.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Implementar uma IA baseada em YOLOv8 para identificar alimentos por meio da câmera do dispositivo.
- Estruturar um banco de dados relacional em MySQL com informações de receitas sugeridas.
- Desenvolver uma interface móvel responsiva e intuitiva em Android Studio.
- Promover educação alimentar e hábitos sustentáveis entre os usuários.
- Alinhar o projeto aos ODS da ONU, especialmente o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis).

4. CRONOGRAMA EXECUTADO

Etapa	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
Definição do tema	X						
Pesquisa bibliográfica	X	X					
Desenvolvimento da IA		X	X	X	X	X	
Estruturação do banco de dados						X	
Integração com Android Studio							X
Testes e validações						X	X
Apresentação em congresso							X

5. MATERIAIS E METODOLOGIA

5.1 Metodologia e Gestão do Projeto

O desenvolvimento do aplicativo SalvaPrato foi realizado com o uso de ferramentas de código aberto e recursos licenciados pelo Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Adotou-se uma metodologia ágil ao longo de todo o processo, com ciclos curtos de desenvolvimento, validações contínuas e iterações frequentes, o que permitiu a realização de ajustes rápidos e o aprimoramento progressivo do sistema.

A primeira etapa experimental consistiu na construção de um dataset com imagens de resíduos sólidos, contemplando as classes plástico, vidro e metal, que já se encontrava em produção em um projeto parceiro. As imagens foram enviadas à plataforma Roboflow, onde foram anotadas manualmente com caixas delimitadoras (bounding boxes) para permitir o aprendizado supervisionado do modelo. Para ampliar a diversidade do conjunto de dados e melhorar a capacidade de generalização, aplicaram-se técnicas de data augmentation, como variação de brilho, rotação e redimensionamento.

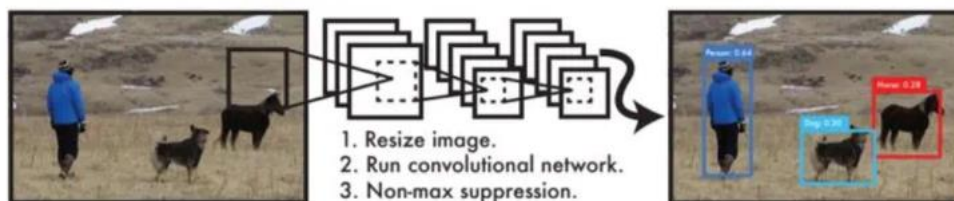
O treinamento foi realizado utilizando o modelo, com divisão de 70% das imagens para treino, 5% para validação e 25% para teste. Os gráficos apresentados correspondem aos resultados obtidos com esse dataset

anotado e processado, permitindo avaliar o desempenho do sistema na tarefa de detecção de resíduos sólidos em diferentes condições visuais. Essa etapa foi fundamental para identificar limitações no conjunto de dados e nos hiperparâmetros de treinamento, servindo de base para ajustes futuros.

5.2 Estudo de Tecnologias

A etapa de visão computacional foi implementada com o uso do modelo YOLOv8, uma versão recente e eficiente para tarefas de detecção de objetos em tempo real (Figura 1). O objetivo foi permitir que o aplicativo identificasse automaticamente os alimentos presentes em imagens capturadas pelos próprios usuários. Entretanto, não foram encontrados conjuntos de dados públicos que contemplassem adequadamente os itens alimentares de interesse do projeto — como arroz, feijão, carnes (vermelha e branca) e legumes.

Figura 1 - Detecção do YOLOv8 em tempo real



Diante disso, utilizou-se um pequeno conjunto inicial com 50 imagens, acessado por meio do repositório Roboflow, disponível em: <https://universe.roboflow.com/oak99/food-segmentation-tcc>. Esse conjunto foi utilizado como base para a estruturação do modelo, sendo posteriormente complementado com imagens autorais, capturadas em diferentes ambientes e condições, a fim de garantir maior diversidade e representatividade.

As imagens foram processadas e anotadas por meio da plataforma Roboflow, a qual também viabilizou o uso de técnicas de aumento de dados, ampliando o conjunto original de imagens e tornando o modelo mais robusto frente a variações visuais. Após o treinamento do modelo, o arquivo foi exportado no formato .pt, padrão utilizado pelo YOLO para armazenar redes neurais treinadas.

Para viabilizar a execução do modelo em dispositivos móveis, o arquivo foi convertido para o formato TensorFlow Lite (TFLite), que é otimizado para aplicações em smartphones e tablets, por apresentar menor tamanho e maior eficiência computacional. A conversão foi realizada em ambiente de nuvem, por meio do Google Colab, utilizando a biblioteca Ultralytics, especialmente projetada para manipulação de modelos YOLO.

Com o modelo convertido para o formato TFLite, deu-se início à integração com a aplicação móvel, desenvolvida no ambiente Android Studio. A base da aplicação foi adaptada a partir de um projeto disponível no repositório GitHub denominado YOLOv8-TfLite-Object-Detector. Esse projeto oferece uma estrutura funcional que permite a execução de modelos de detecção baseados em TensorFlow Lite. Foram realizadas modificações no código-fonte do aplicativo, substituindo o arquivo model.tflite pelo modelo treinado e ajustando o arquivo labels.txt para refletir as classes alimentares definidas durante o treinamento. Após essas alterações, o projeto foi compilado e executado em dispositivos Android, possibilitando a detecção dos ingredientes diretamente pela câmera do aparelho, em tempo real.

Além da camada de visão computacional, o aplicativo conta com um banco de dados relacional estruturado em MySQL, escolhido por sua robustez, escalabilidade e compatibilidade com o Android. O banco foi projetado para armazenar dados essenciais para o funcionamento do sistema, como receitas, ingredientes, informações nutricionais e sugestões de reaproveitamento de alimentos.

A estrutura do banco compreende, entre outras tabelas, uma tabela de receitas, contendo campos como nome, descrição, tempo de preparo e ingredientes associados; e uma tabela de ingredientes, com atributos como nome, categoria (por exemplo, grãos, legumes, proteínas) e valores nutricionais. As tabelas estão relacionadas por meio de chaves estrangeiras, o que permite a realização de consultas rápidas e integradas, alimentando o

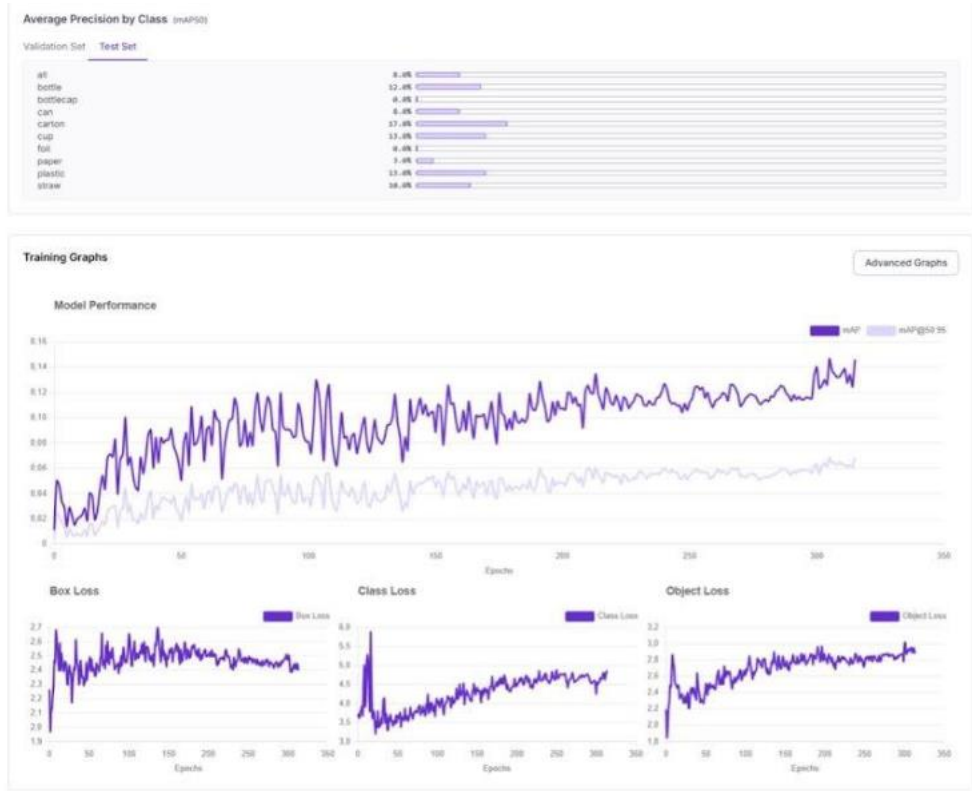
sistema de recomendação presente no aplicativo.

A combinação entre um modelo de inteligência artificial eficiente, uma base de dados estruturada e uma interface móvel responsiva possibilitou a construção de uma solução funcional e socialmente relevante, voltada à identificação de alimentos e à promoção de seu reaproveitamento como forma de combate ao desperdício alimentar.

5.3 Resultados Obtidos

Figura 2 - Dados do primeiro teste

O primeiro conjunto de experimentos foi realizado com um dataset reduzido, obtendo-se uma precisão de apenas 36,5% no reconhecimento de resíduos sólidos (**Figura 2**)



As métricas de desempenho, como mAP@[0.5:0.95], box loss e class loss (Figura 3), indicaram instabilidade no aprendizado do modelo, sugerindo que o conjunto de dados era pequeno, desbalanceado e apresentava rótulos inconsistentes. Essa etapa foi essencial para compreender os gargalos técnicos do projeto, principalmente a necessidade de curadoria cuidadosa das imagens e ajustes nos hiperparâmetros do treinamento.

Figura 3 - Gráficos de Treino

Na segunda versão dos testes, houve melhora nos resultados, com mAP@50 atingindo 38,8% e precisão de 62,5%, demonstrando avanços na detecção de objetos, ainda que o

recall permanecesse baixo (19,9%). Esses números indicam que o modelo foi capaz de reduzir os falsos positivos, mas ainda falhou em identificar a maior parte dos objetos presentes nas imagens, reforçando a necessidade de expandir e balancear o dataset.

Na terceira rodada de treinamento, parte das imagens foi revisada para corrigir erros de anotação, o que trouxe ganhos iniciais, mas os gráficos voltaram a apresentar instabilidade após algumas épocas de treino. Esse comportamento aponta para a importância de aumentar o número de exemplos por classe, revisar integralmente o dataset e adotar técnicas de data augmentation para melhorar a capacidade de generalização do modelo.

Na fase seguinte, foi iniciada a transição dos testes para o reconhecimento de alimentos, principal foco do projeto. Utilizando imagens autorais e anotadas manualmente, o modelo treinado demonstrou desempenho significativamente superior em relação às etapas anteriores. Na Figura 4, é possível observar o resultado de um

teste prático com uma refeição composta por arroz, feijão e carne vermelha. O modelo atingiu 100% de precisão na identificação do arroz, 95% na identificação do feijão e 99% na identificação da carne vermelha.

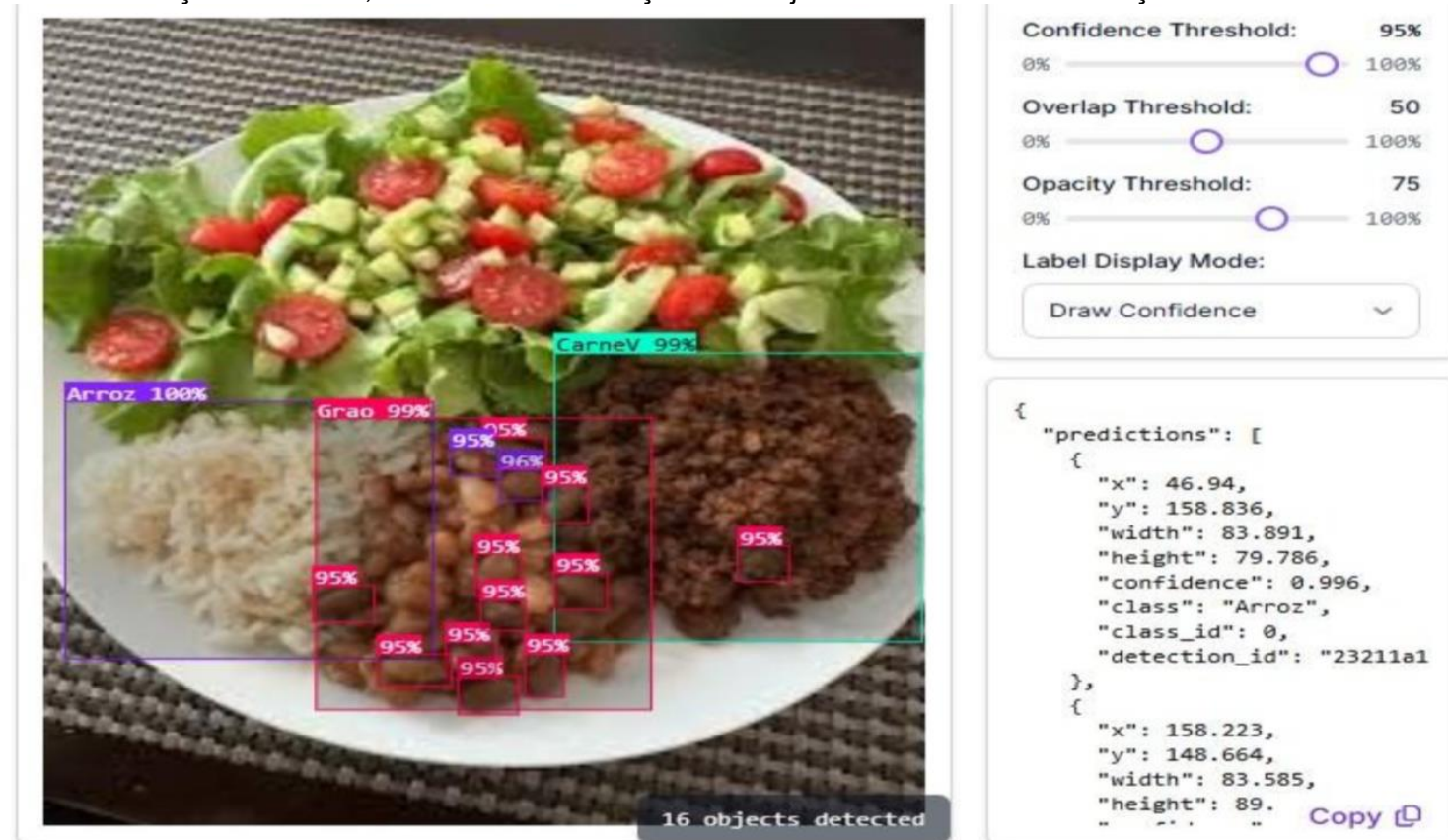


Figura 4 – Resultados do último teste.

Esses valores representam um avanço expressivo em relação aos experimentos iniciais com resíduos sólidos, sugerindo que o modelo, quando treinado com dados específicos e curados para a tarefa proposta, é capaz de atingir altos níveis de acurácia na detecção de alimentos. Os resultados reforçam a viabilidade da aplicação prática do sistema e indicam que, com a expansão do dataset e o aperfeiçoamento contínuo dos hiperparâmetros, o aplicativo SalvaPrato poderá oferecer desempenho robusto e confiável para o reconhecimento automático de alimentos.

Apesar de o sistema ainda não atingir níveis de desempenho ideais para aplicação prática, os resultados obtidos mostram que o modelo está aprendendo a distinguir diferentes tipos de alimentos, e que ajustes no processo de treinamento podem levar a melhorias significativas.

A discussão realizada em conjunto com os orientadores e outros grupos que também trabalham com visão computacional permitiu compartilhar dificuldades e encontrar soluções colaborativas, como o uso de máquinas remotas para treinamento e a adoção de novas ferramentas para rotulagem de imagens.

Em síntese, o projeto encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento, com avanços importantes na definição do pipeline de treinamento, no gerenciamento de tarefas e na construção do dataset. Os resultados obtidos até o momento indicam que a abordagem é viável, mas depende da ampliação do banco de imagens e de sucessivos ciclos de treinamento e validação para alcançar desempenho satisfatório. Esse processo reflete o caráter exploratório e formativo da iniciação científica, permitindo o aprendizado de tecnologias de ponta e contribuindo para soluções sustentáveis voltadas à redução do desperdício de alimentos.



6. CONCLUSÃO

O projeto SalvaPrato demonstrou a viabilidade do uso de técnicas de visão computacional e inteligência artificial como ferramentas para o combate ao desperdício de alimentos. Ainda que os resultados iniciais apresentem limitações, como a necessidade de ampliar o conjunto de dados e aprimorar o desempenho do modelo. A combinação de tecnologia de detecção de objetos, banco de dados relacional e interface móvel mostrou-se promissora para promover mudanças de comportamento nos usuários, estimulando o consumo consciente e contribuindo para a redução do desperdício. Em etapas futuras, pretende-se expandir o dataset, incluir mais classes de alimentos e realizar testes com usuários para avaliar a eficácia das sugestões geradas, buscando tornar o aplicativo uma ferramenta prática de apoio à segurança alimentar e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO – Food and Agriculture Organization. *The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. Roma: FAO, 2019.

SANTOS, Fátima Aparecida Fernandes dos. *Acondicionamento, reaproveitamento e desperdício de alimentos em domicílios urbanos de Campo Grande/MS*. Dissertação (Mestrado em Geografia). UFMS, 2022.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015.

ULTRALYTICS. *YOLOv8 – Ultralytics YOLO documentation*. 2023.

ROBOFLOW. *Food Segmentation Dataset*. Disponível em: <https://universe.roboflow.com/>.

GOOGLE. *Google Colab: colaboratory*. Disponível em: <https://colab.research.google.com/>.

TENSORFLOW. *TensorFlow Lite Guide*. 2024.

GITHUB. *YOLOv8-TFLite-Object-Detector repository*. Disponível em: <https://github.com/>.

ORACLE. *MySQL Documentation*. 2024.



16 a 18 de outubro de 2025 • Bragança Paulista / SP



feirabragantec.com.br