



Instituto Politécnico de Castelo Branco



Utilização de Técnicas de Visão Computacional para Redução do Desperdício Alimentar numa Cantina Institucional

Ana Correia¹, Clara Aidos¹, Vasco N. G. J. Soares^{1,2}, João M. L. P. Caldeira^{1,2}

1 Instituto Politécnico de Castelo Branco

2 Instituto de Telecomunicações

ana.correia2@ipc-campus.pt, clara.aidos@ipc-campus.pt, jcaldeira@ipc-campus.pt, vasco.g.soares@ipc-campus.pt

Motivação

Na sociedade atual, o desperdício alimentar tem sido alvo de interesse e discussão crescente, face às implicações económicas, ambientais, sociais e nutricionais.

Ainda que o desperdício alimentar esteja presente em toda a cadeia de abastecimento alimentar, nos países desenvolvidos tende a ser superior nas etapas finais de consumo (e.g, domicílios e serviços de alimentação).

O foco deste projeto são as cantinas institucionais, onde o desperdício alimentar engloba as refeições preparadas que não foram vendidas (i.e., sobras), bem como os alimentos servidos que sobram nos pratos após o consumo da refeição (i.e., restos).

Este trabalho é uma das etapas de um projeto de investigação em curso, que se propõe a desenvolver um protótipo, baseado no uso de técnicas de visão computacional, para identificar e quantificar o desperdício alimentar numa cantina institucional.

Metodologia

A análise e a revisão do estado da arte permitiu concluir que os três *datasets* mais utilizados são UEC-Food100, UEC-Food256 e Food-101.

Os modelos CNN mais promissores para classificação e deteção de alimentos em imagens são o Inception-V3 e o ResNet-50.

O *dataset* Food-101 foi utilizado para treinar e avaliar o desempenho destes modelos.

As métricas de desempenho consideradas para as tarefas de classificação de alimentos em imagens foram a *accuracy* e o *loss*.

Resultados

O ResNet-50 apresentou um *training loss* de 0,5944, um *test loss* de 0,5303, um *training accuracy* de 0,8377 e um *test accuracy* de 0,8627.

O Inception-V3 apresentou um *training loss* de 0,7534, um *test loss* de 1,1777, um *training accuracy* de 0,8604 e um *test accuracy* de 0,7921.

Também foram realizadas provas para verificar a capacidade destes modelos em classificar corretamente as imagens.

Concluiu-se que o ResNet-50 apresentou os melhores resultados nas métricas consideradas.

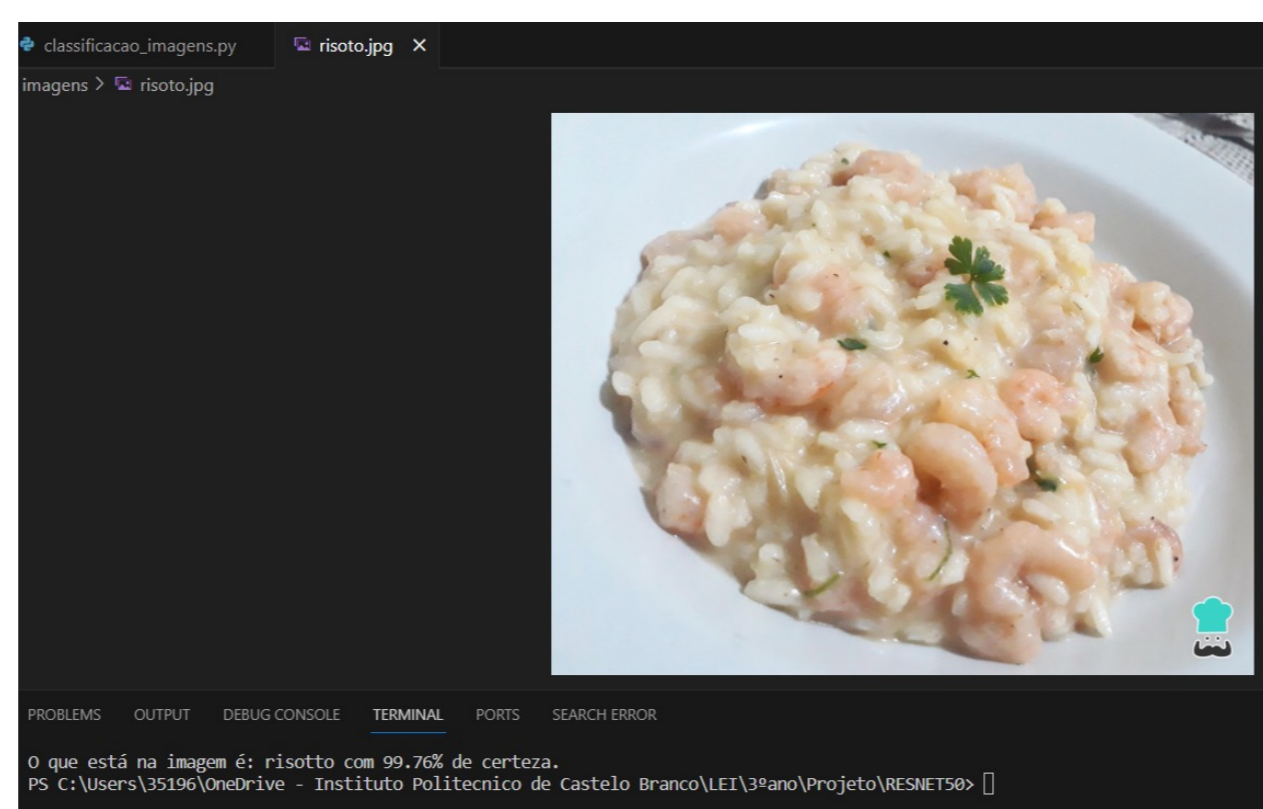


Figura 7 – Exemplo de classificação com ResNet-50.



Figura 1 – *Datasets* utilizados nos artigos no estado da arte.



Figura 3 – Modelos utilizados nos artigos no estado da arte.

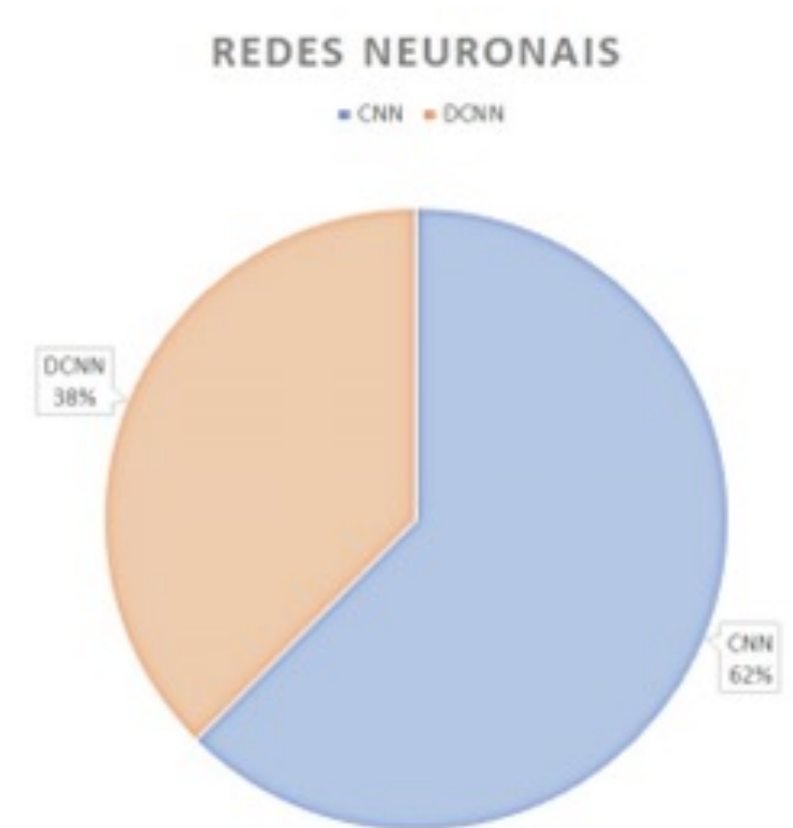


Figura 2 – Arquiteturas de redes neuronais utilizadas nos artigos.

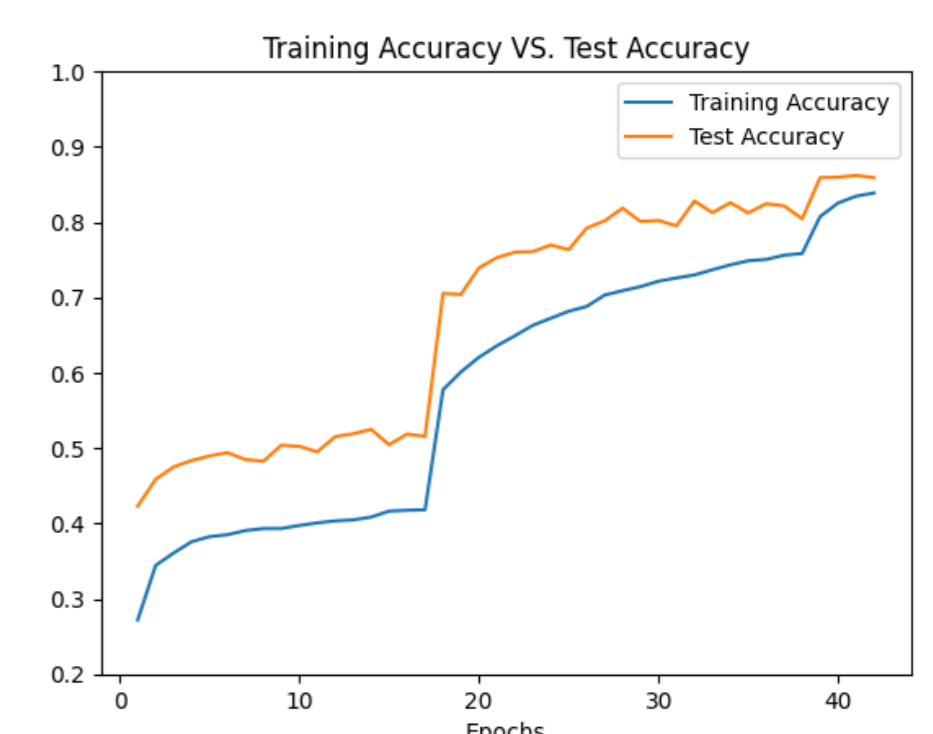
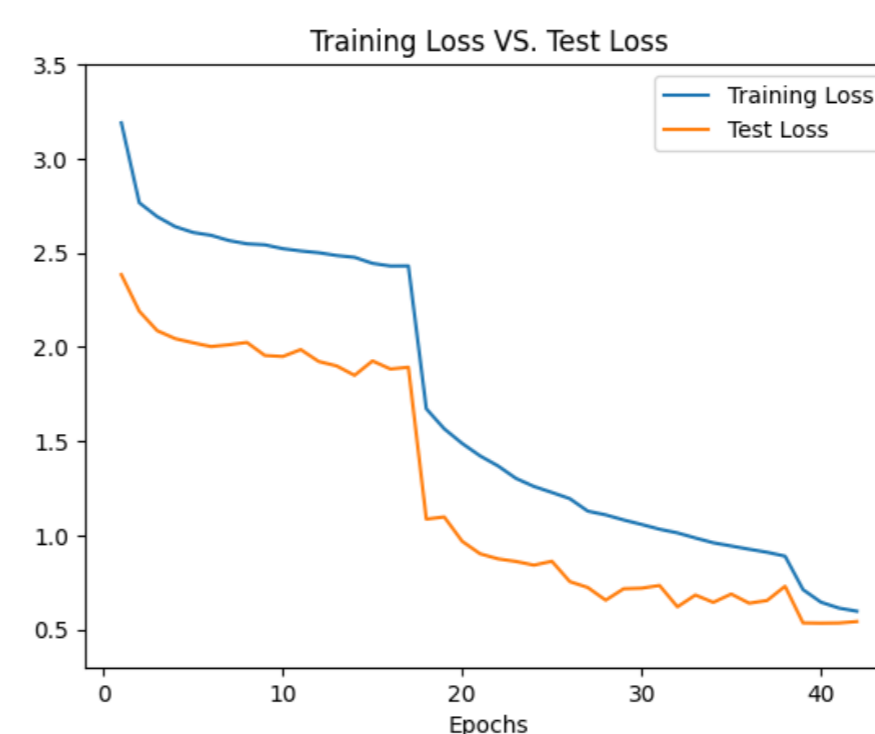


Figura 4 – Resultados do processo de treino do ResNet-50.

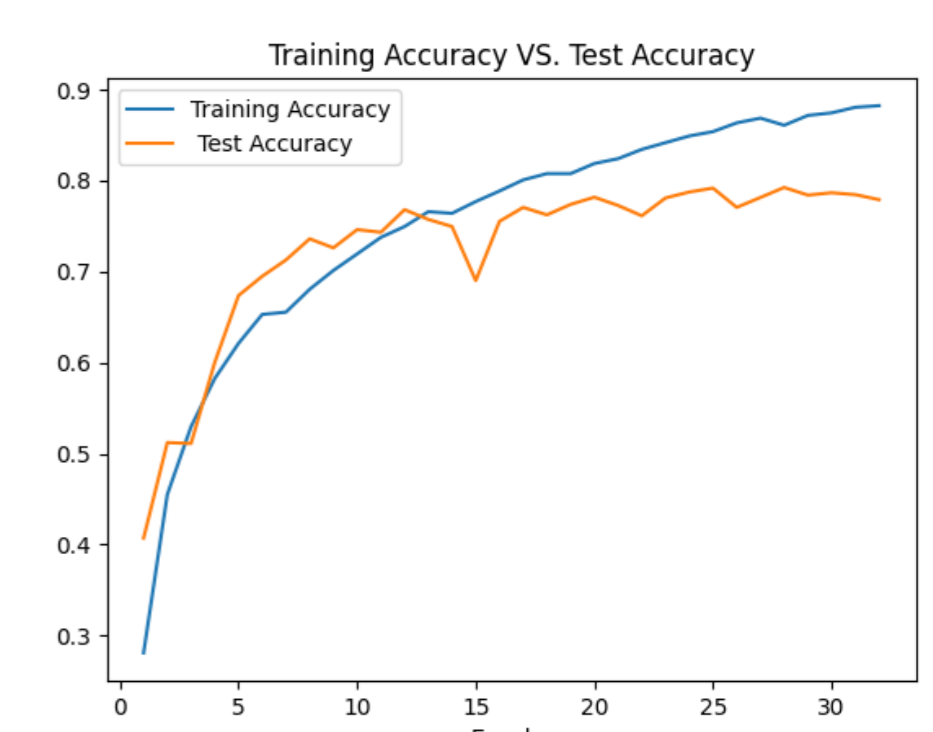


Figura 5 – Resultados do processo de treino do Inception-V3.

Conclusões

Os principais contributos que resultam deste trabalho são:

- 1) enquadramento teórico sobre desperdício alimentar;
- 2) realização de uma revisão da literatura;
- 3) treino e avaliação de desempenho dos modelos ResNet-50 e Inception-V3 para classificação de alimentos em imagens.

Para trabalho futuro permanecem diversos pontos em aberto:

- 1) melhoria do *dataset* para adaptação das imagens à realidade gastronómica das cantinas institucionais portuguesas;
- 2) testar e avaliar outros modelos CNN;
- 3) implementação, testes e validação do protótipo para demonstração do conceito.