EVERESTE
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

HYPERCOMMERCE

SISTEMA PARA PREDIÇÃO DE FRUTAS EM BALANÇAS COMERCIAIS

HyperCommerce

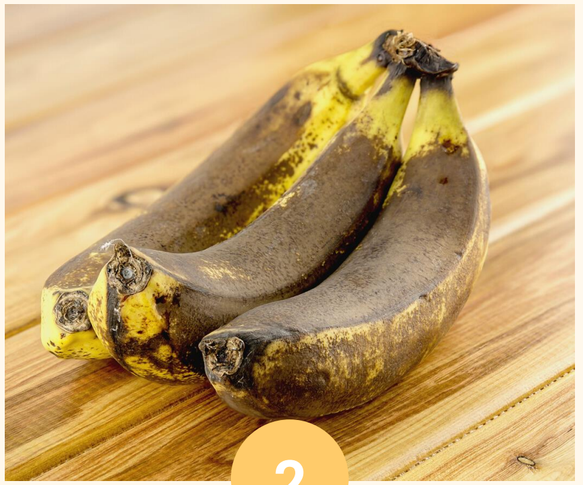
Sobre o projeto:

Aplicação de uma prova de conceito, onde são validadas as possibilidades do reconhecimento de frutas dentro e fora de sacolas plásticas, na qual o seu resultado é integrado em dispositivos como balança e impressora de etiqueta.

DESAFIOS

1

Iluminação



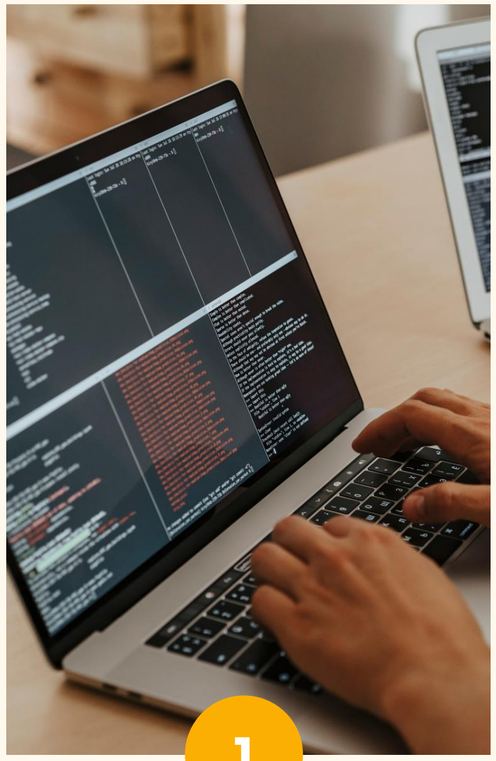
2

Degradação das frutas

3

Características similares

Processo:

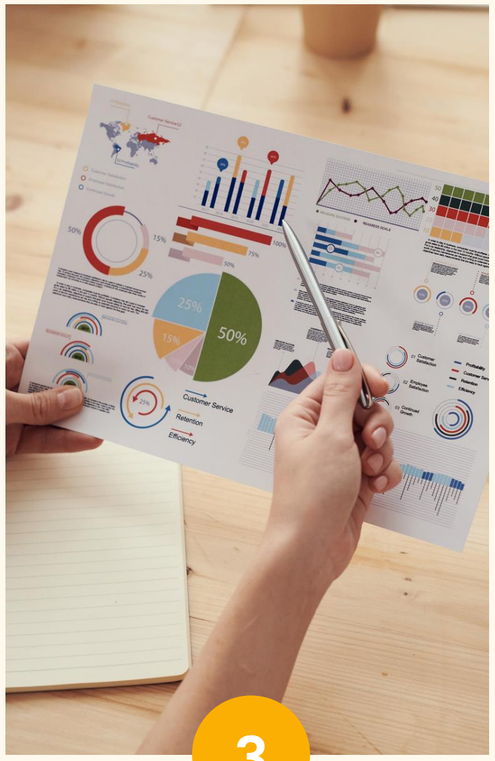


1

Treinamento

2

Integração



3

Resultado

Treinamento

01

CENÁRIO DE TREINAMENTO

Processo feito em 5 fases

1

Seleção e seção de fotos das frutas

2

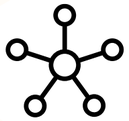
Pré processamento de dados

3

Armazenamento de dados

4

Rotulagem de dados



5

Treinamento do modelo preditivo

BASE DE DADOS

Para a criação da base de dados foi determinado um grupo de frutas, na qual são escolhidas cautelosamente observando suas principais características.

1

LISTA DE FRUTAS

Ao todo foram selecionadas 22 frutas e legumes

Limão Siciliano

Limão Taiti

Maçã Fugi

Maçã Granny Smith

Pera Ercolini

Pera Forelle

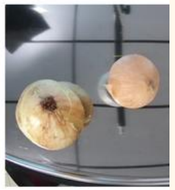
Laranja Lima

Tomate Holandês

Tomate Salada

Tangerina Verona

Tangerina Murgot


Cebola

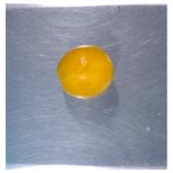
Alho Roxo

Batata Portuguesa

Tomate Italiano

Pera Portuguesa

Laranja Bahia


Laranja Pera

Pera D'anjou

Maçã Red

Maçã Gala

Pimentão Verde

AMBIENTE E CONTEXTO DE APLICAÇÃO

Iluminação deve ser difusa e ambiente. Não pode ser com muita ou pouca exposição

Resolução mínima da câmera: 1080p

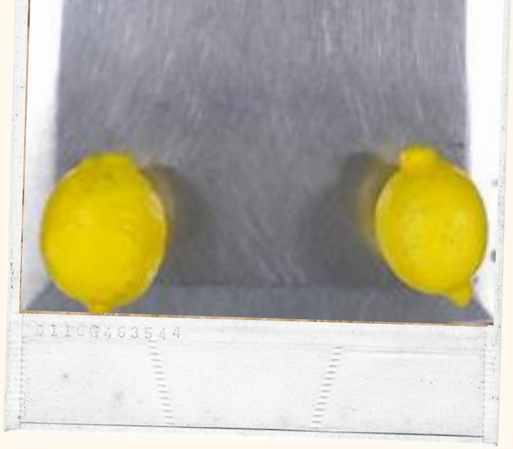
Altura da câmera: 40 cm a partir da balança

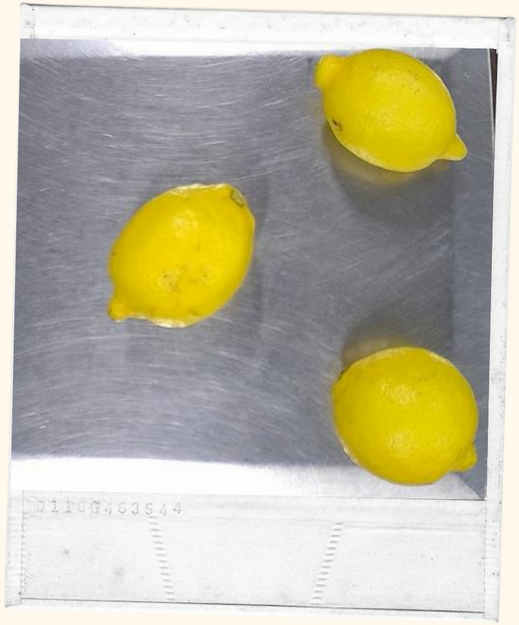
Para o ambiente de aplicação do sistema, foi definido que a câmera deverá ficar em cima da balança e não nas laterais. Esta angulação foi definida para minimizar falsos positivos gerados na predição.

CAPTURA DAS IMAGENS

O operador coloca as frutas na balança em diferentes ângulos e posições para o algoritmo de captura, desenvolvido pelo EVERESTE, coletar as imagens para a formação da base de dados.

Este processo de posicionamento das frutas na balança é todo feito de maneira manual.

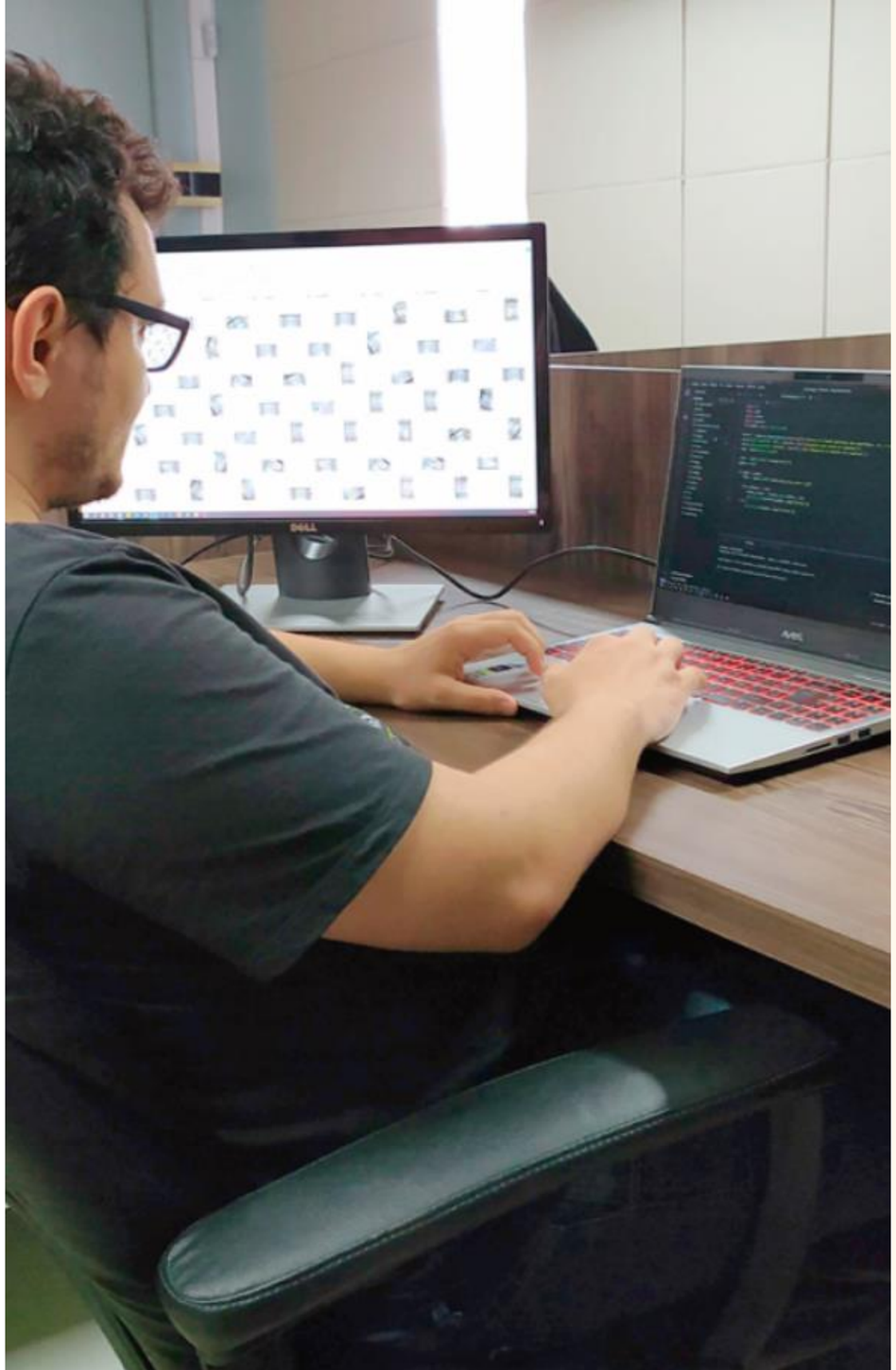




1

CAPTURA DAS IMAGENS

A captura de imagens leva em média 1 dia para cada fruta, tanto com a sacola como sem a sacola.



SELEÇÃO DE IMAGENS

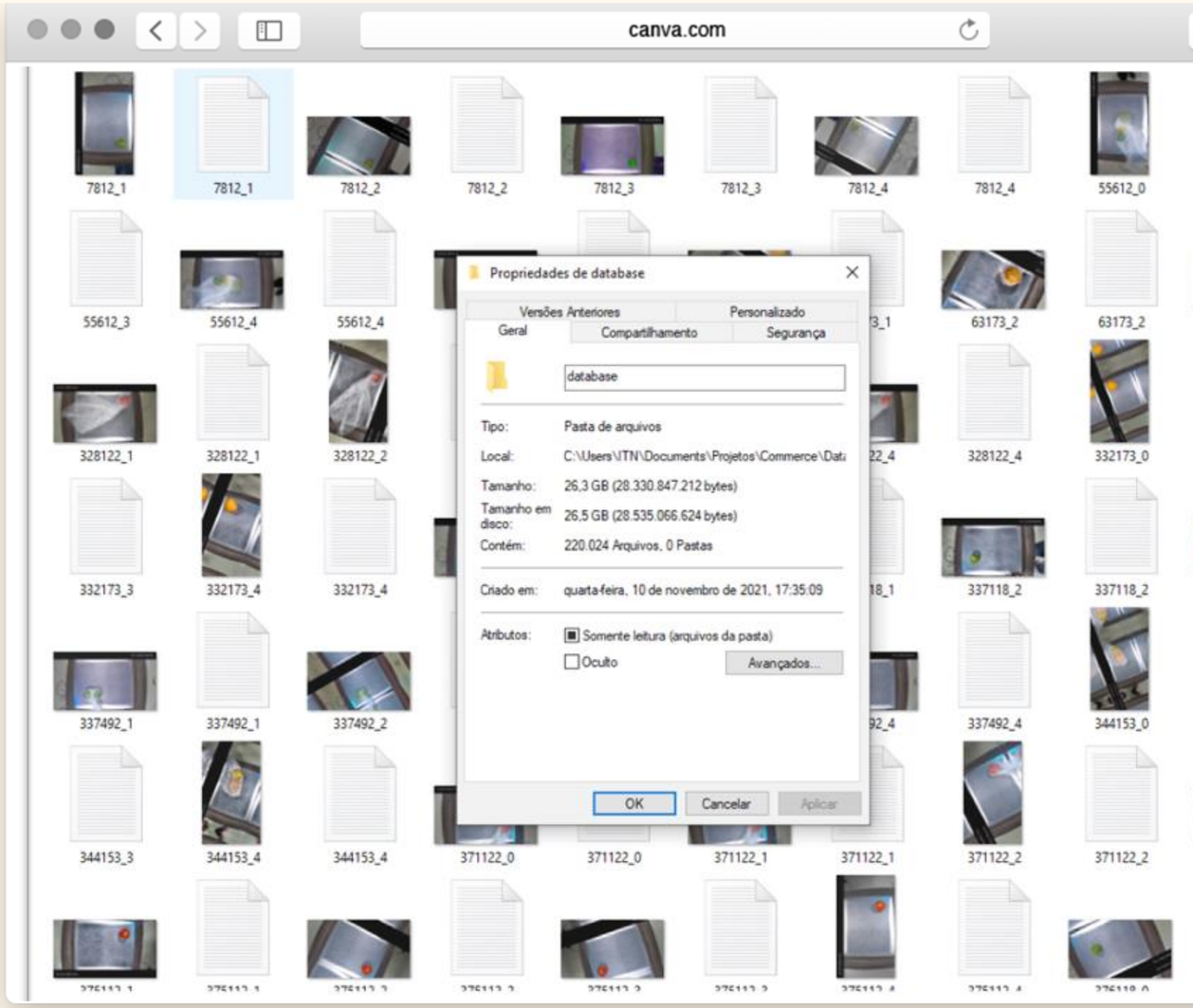
Nessa fase é selecionado as imagens que não possuem as mãos do operador e que se encontram com boa qualidade.

Para isso são realizadas duas etapas, a primeira de forma automática, onde um algoritmo que foi desenvolvido pelo Evereste, verifica a nitidez da imagem e outra de forma manual onde é verificado se ainda existe algum resíduo de imagens de baixa qualidade.

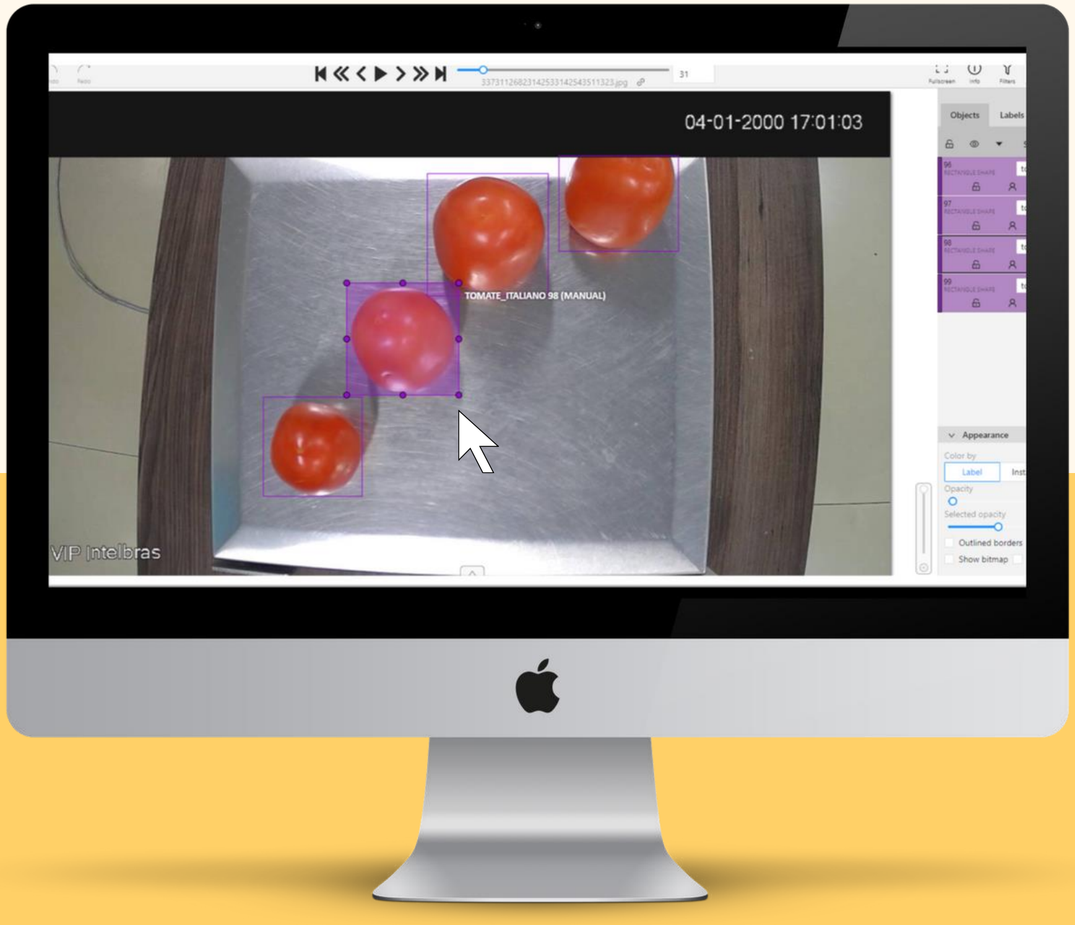
Esta é uma atividade de duração média de 3 dias para ser finalizada.

DADOS PRÉ - PROCESSADOS

Ao final da seleção a base de dados exibe um total de mais de 220 mil itens, sendo coletadas 110 mil imagens com boa nitidez. Os demais itens são arquivos de textos com rótulos gerados pelo algoritmos de captura, necessários para identificar a fruta.



Rotulagem das imagens

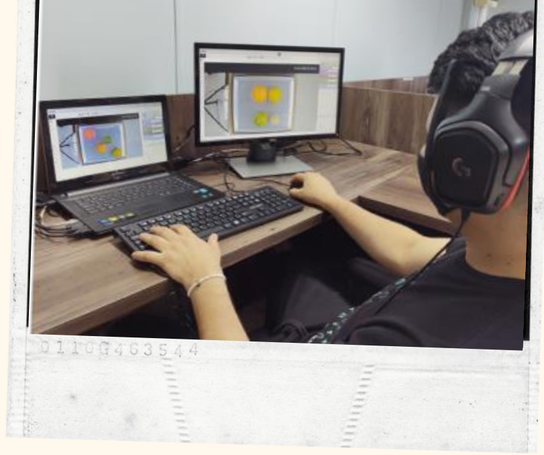


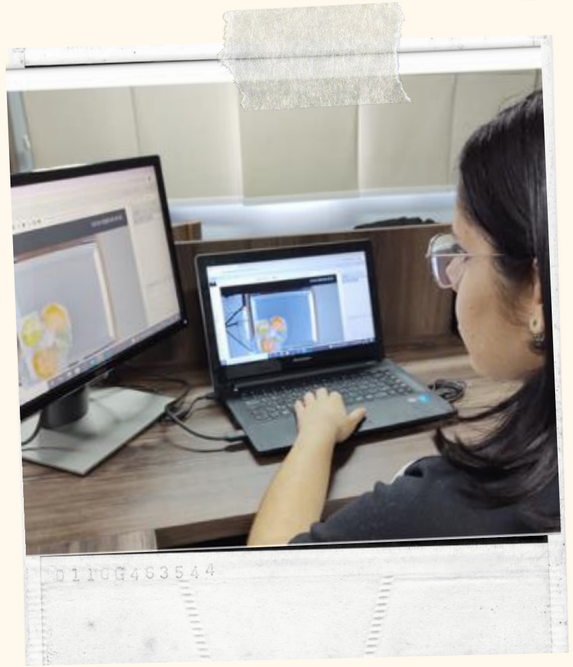
Após a seleção das fotos, é necessário identificar a posição exata do objeto na imagem. Assim, é utilizado um software para rotulagem das frutas.

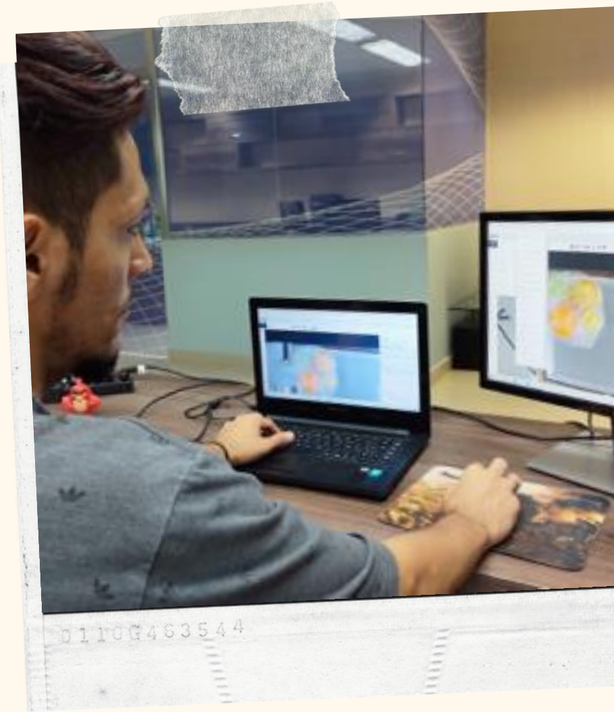
4

ROTULAGEM DAS IMAGENS

Esta é uma atividade totalmente manual, onde para cada fruta leva em torno de 5 dias para identifica-las em todas as imagens, tanto na sacola como fora da sacola.







TREINAMENTO DO MODELO

Por fim é realizado o treinamento da rede neural YOLOv5.

Para execução do algoritmo é posto até 100 épocas de iteração. Com isso, podendo chegar em até 8 dias de treinamento ininterruptos do modelo preditivo para as 22 frutas usando a configuração de hardware abaixo:

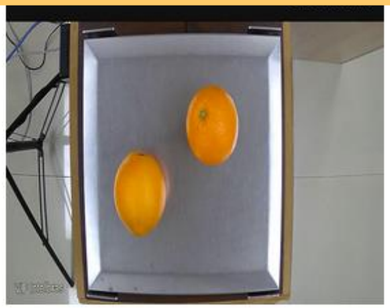
EQUIPAMENTO	DETALHES
Processador	Intel Core I7 8th Geração
Memória RAM	160GB
Placa de Vídeo	NVIDIA GTX 1060 6GB
Câmera	Câmera IP Bullet VIP 3430 B Série 3000 Intelbras
Balança	Prix 8217 LIGHT/1

Integração

02

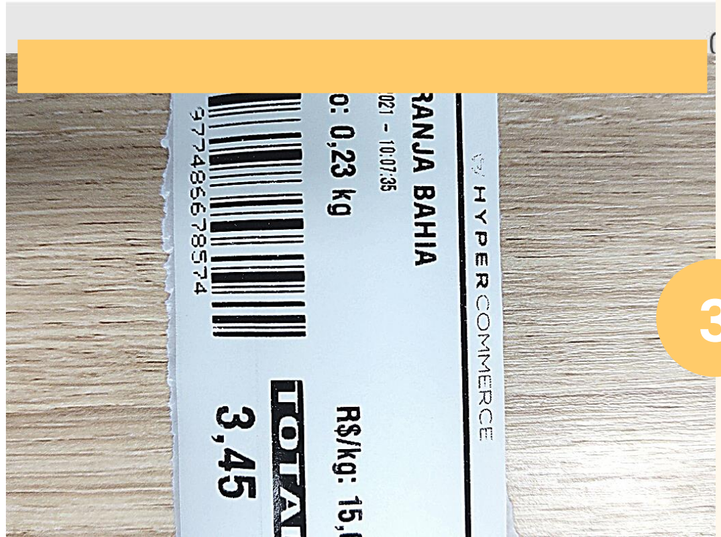
CENÁRIO INTEGRADO

1 O algoritmo de detecção captura as imagens da fruta na balança



Laranja Bahia

2 O sistema exibe o resultado do reconhecimento



3 O sistema envia para a impressora emitir a etiqueta

INTERFACE DO SISTEMA

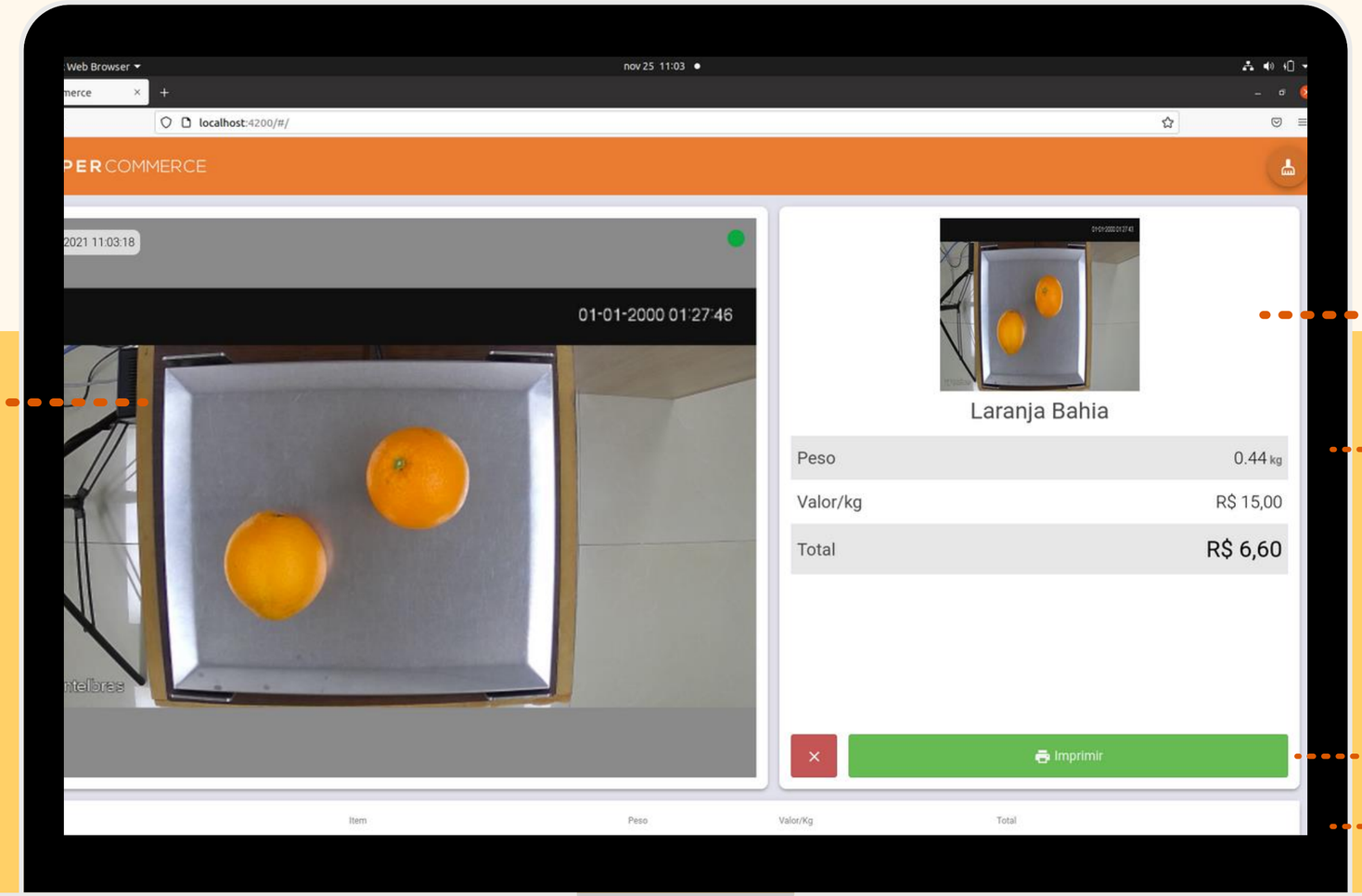


Imagem da câmera em tempo real

Resultado do reconhecimento enviado para o sistema

Peso do produto enviado pela balança

Botões de cancelar impressão e imprimir.

Histórico de impressões

TRATATIVA DE SEGURANÇA

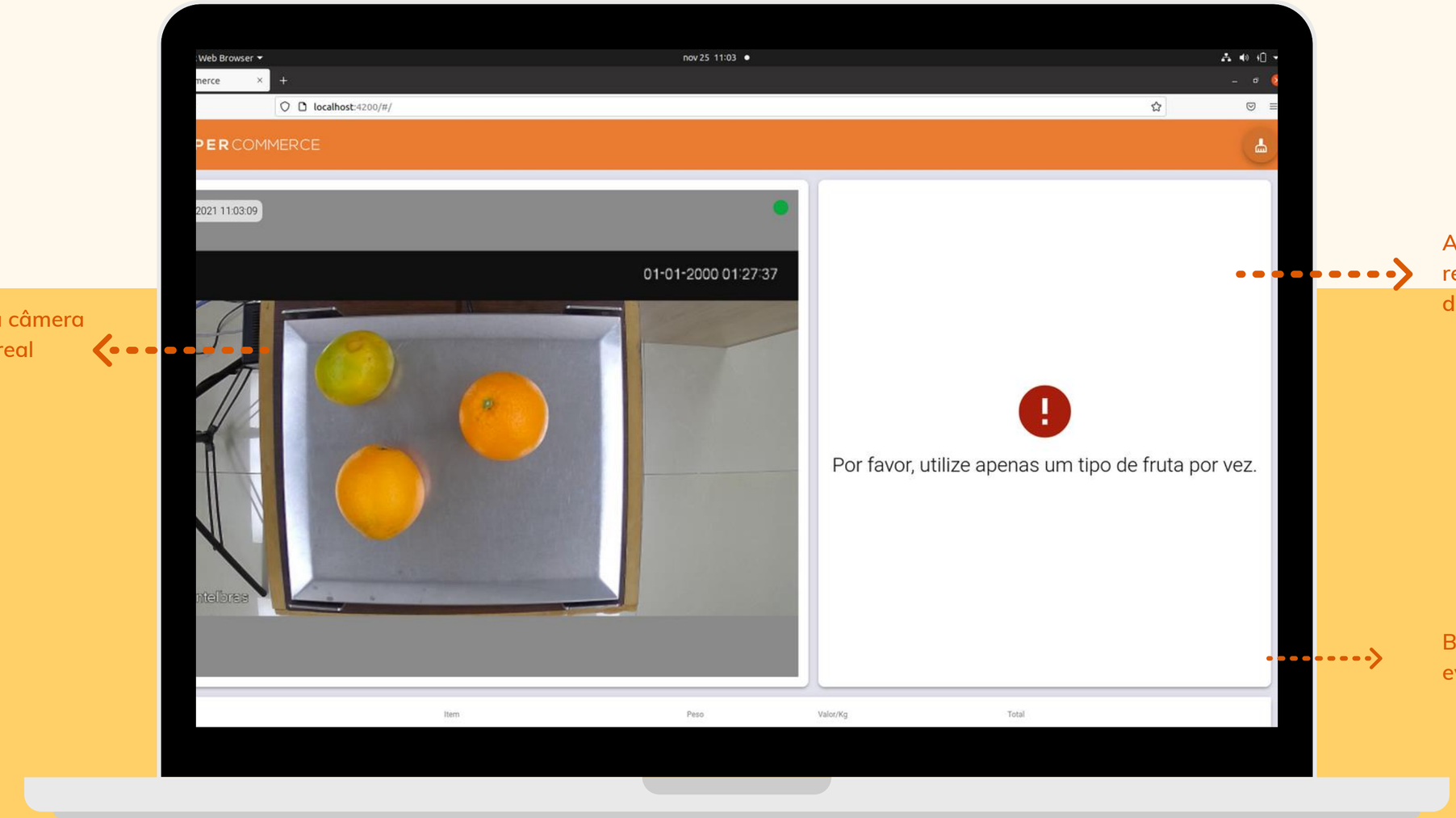


Imagem da câmera em tempo real

Aviso do sistema ao reconhecer frutas diferentes na balança.

Botões indisponíveis para evitar impressão.

INTEGRAÇÃO COM A IMPRESSORA

Após o resultado da previsão ser mostrado na interface WEB é possível enviar um requisição POST com os dados do peso, valor do quilo e a fruta para serem impressos.

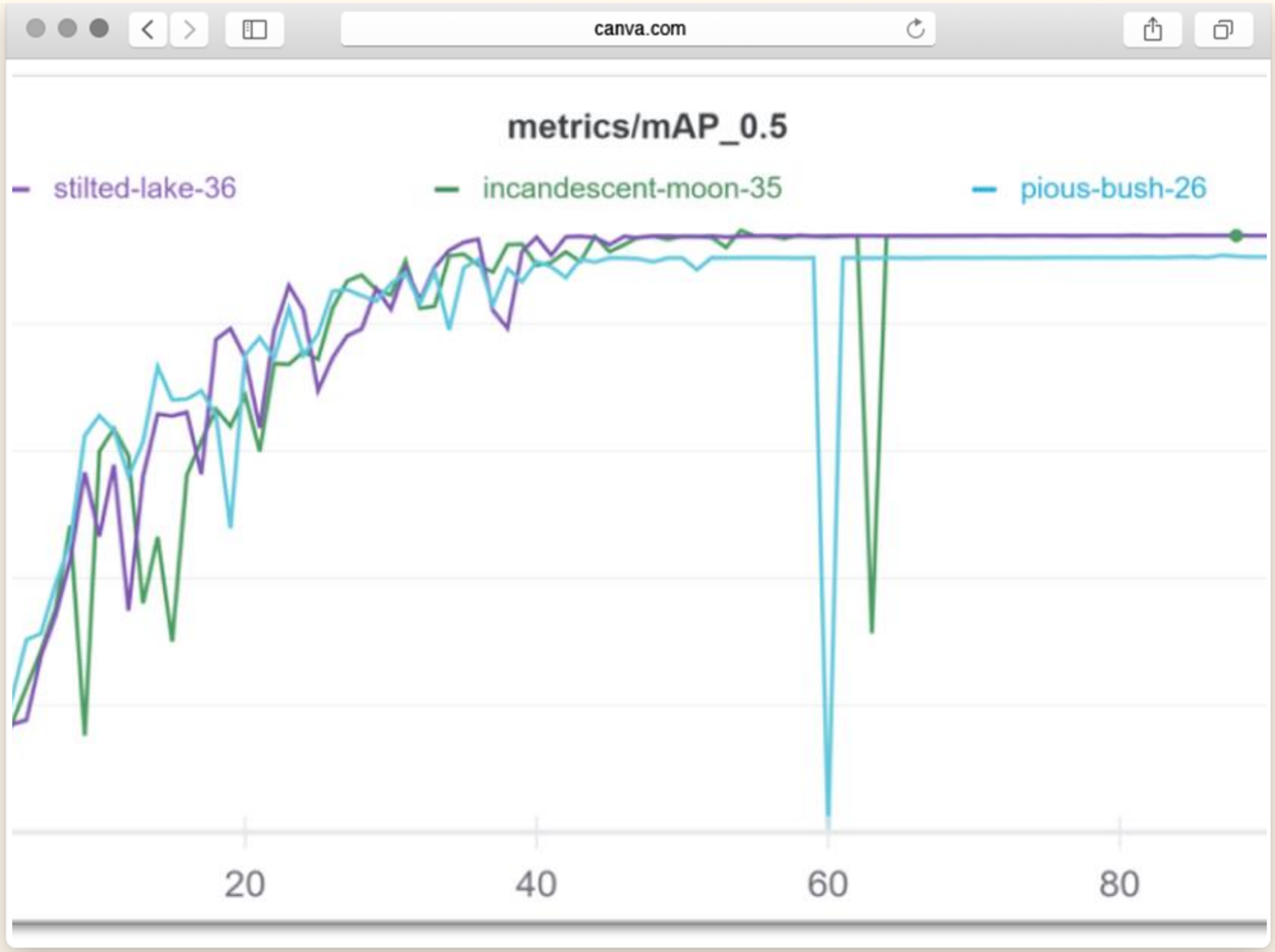
.

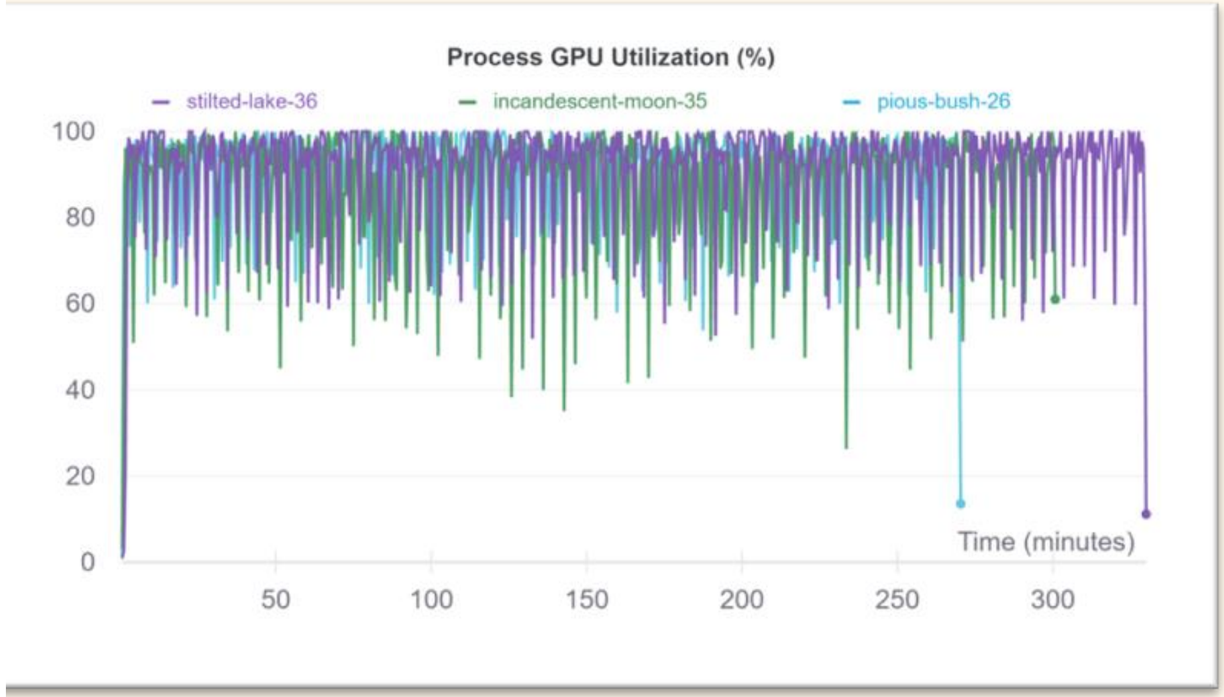
Resultados

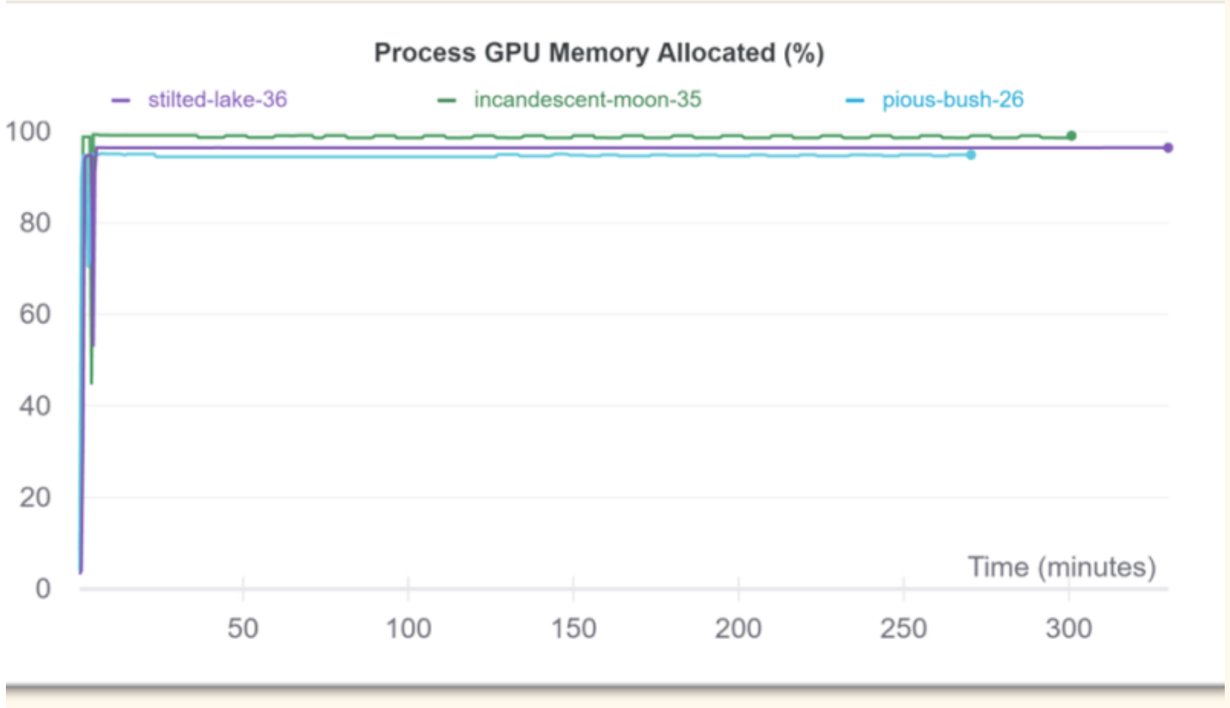
03

MÉDIA DE PRECISÃO

Ao longo do treinamento a média de precisão do modelo preditivo cresce constantemente, podendo chegar em até **98%**, como no gráfico ao lado. Vemos que na ultima época das três execuções o modelo preditivo atingiu um alto desempenho.



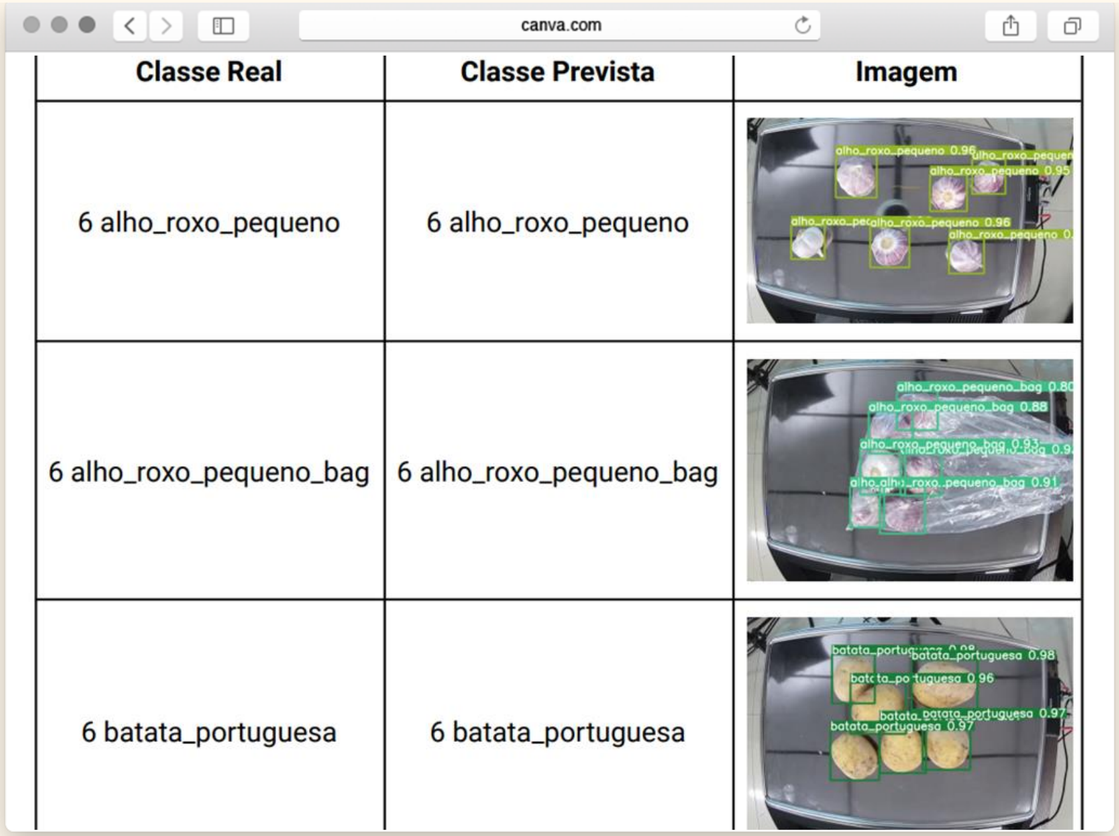




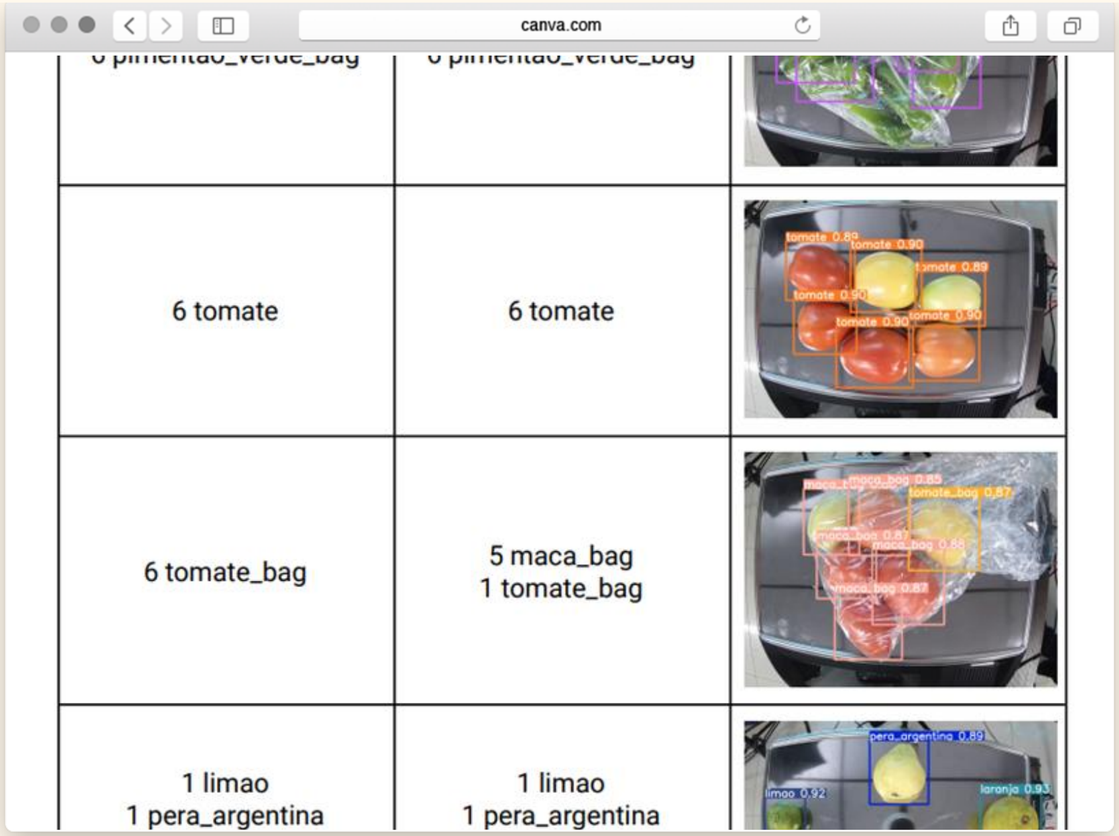
USO DA GPU

Aqui temos a porcentagem de uso da GPU. Percebe-se que o seu uso fica próximo aos 100% quase que constantemente. Onde a memória alocada para a atividade de treinamento também é próxima de 100%.

RESULTADOS PRÉVIOS

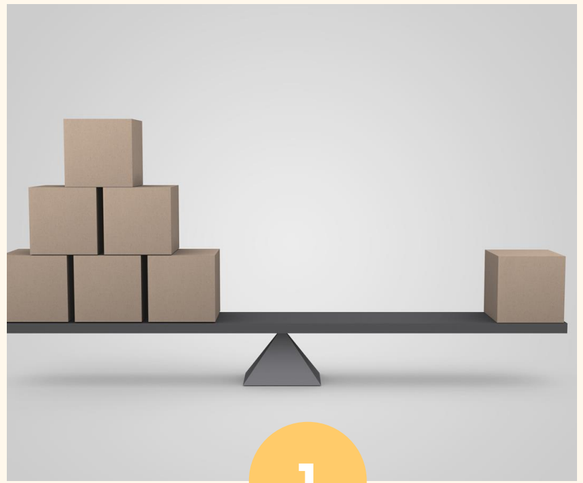


Classe Real	Classe Prevista	Imagem
6 alho_roxo_pequeno	6 alho_roxo_pequeno	
6 alho_roxo_pequeno_bag	6 alho_roxo_pequeno_bag	
6 batata_portuguesa	6 batata_portuguesa	



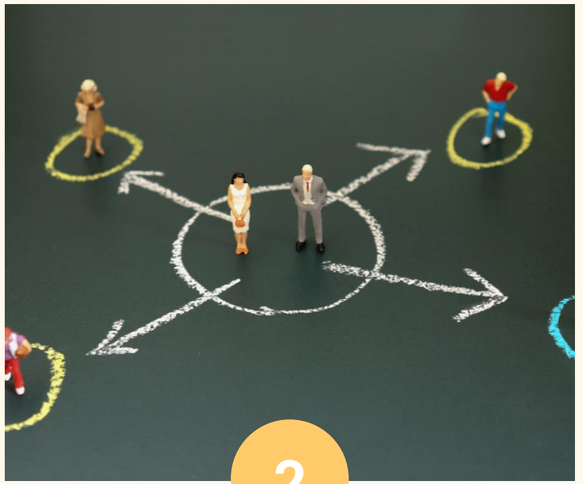
6 tomate	6 tomate	
6 tomate_bag	5 maca_bag 1 tomate_bag	
1 limao 1 pera_argentina	1 limao 1 pera_argentina	

OPORTUNIDADES DE EVOLUÇÃO



1

Balanceamento da base de dados



2

Segmentação do modelo preditivo

3

Ajuste de hiperparâmetros

NOSSOS **CONTATOS**

Telefone: +55 (92) 99326-3707

Website : **www.evereste.org.br**

Endereço: Av. Visconde de Porto Alegre, 1680 - Praça 14 de Janeiro - CEP: 69020-130 Manaus
AM, Brasil

ACESSE E **CONHEÇA**

OBRIGADO!