



HYPERCOMMERCE

SISTEMA PARA PREDIÇÃO DE FRUTAS EM BALANÇAS COMERCIAIS



HyperCommerce

Sobre o projeto:

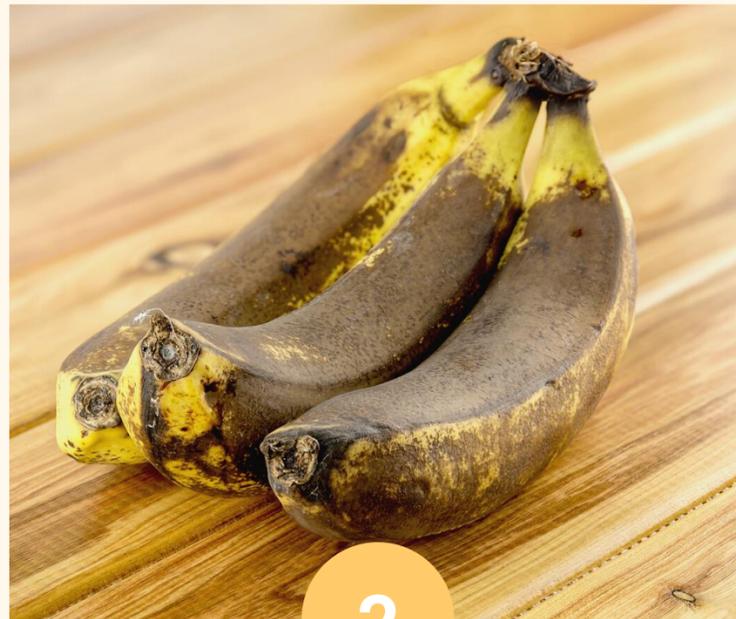
- Aplicação de uma prova de conceito, onde são validadas as
- possibilidades do reconhecimento de frutas dentro e fora de
- sacolas plásticas, na qual o seu resultado é integrado em dispositivos como balança e impressora de etiqueta.

DESAFIOS



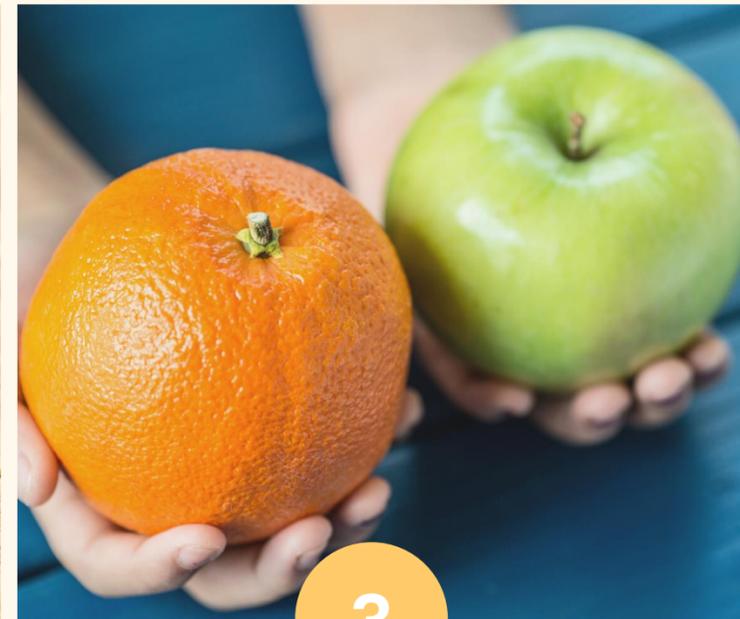
1

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

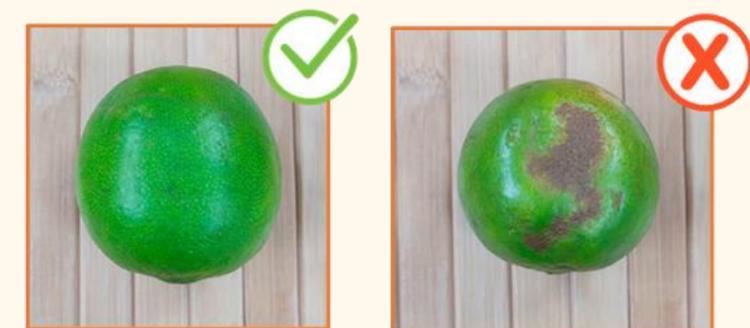


5

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
Fuji



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



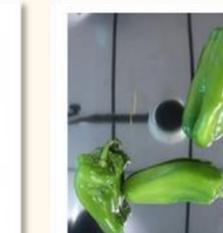
Pera
D'anjou



Maçã
Red



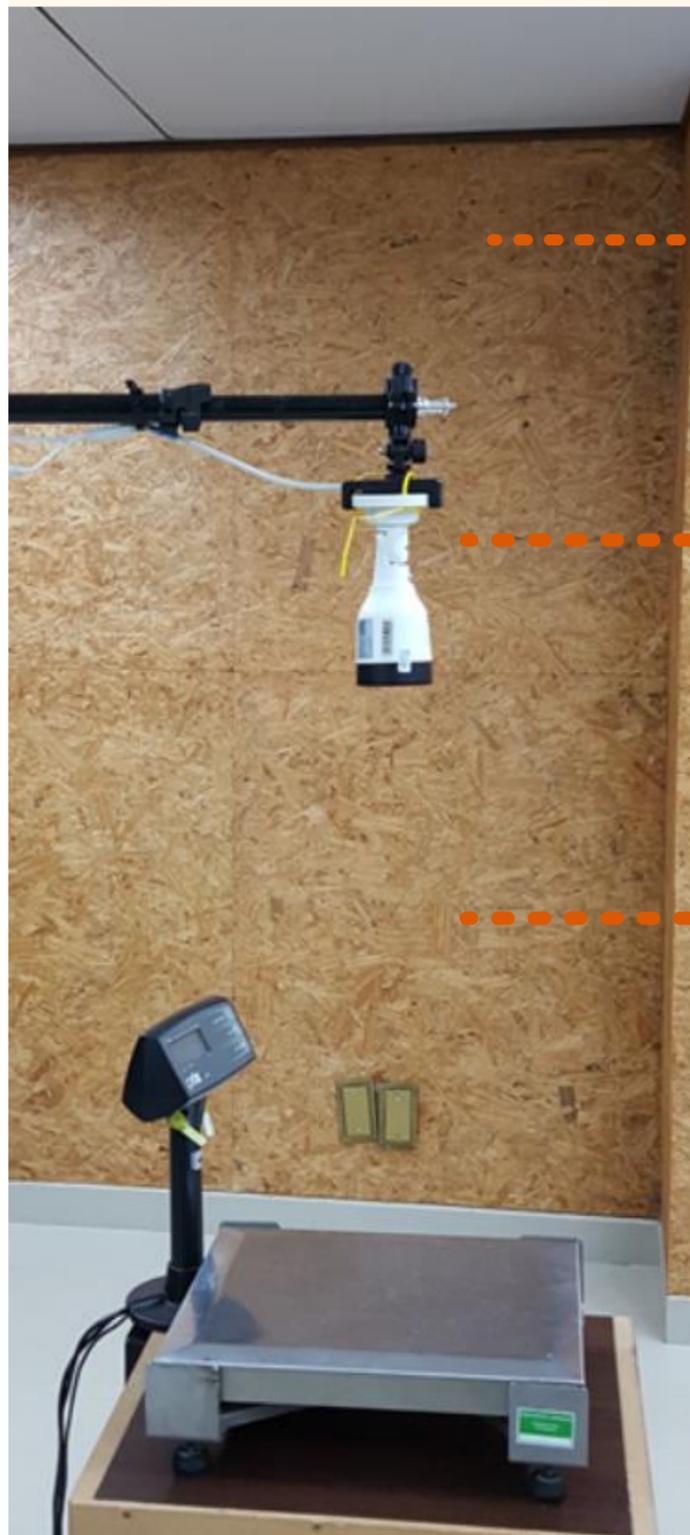
Maçã
Gala



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

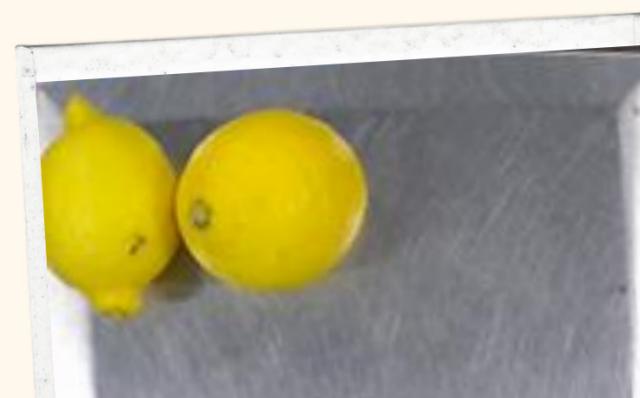
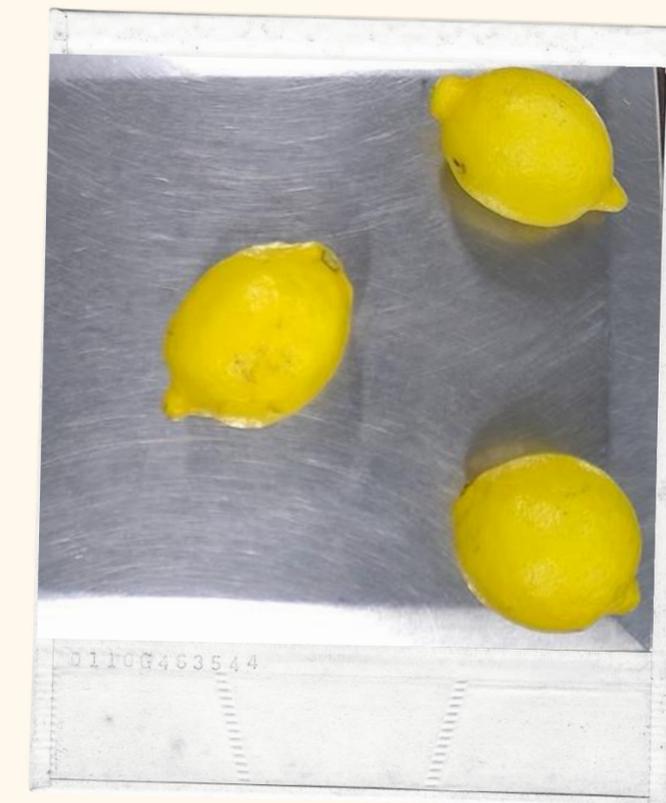
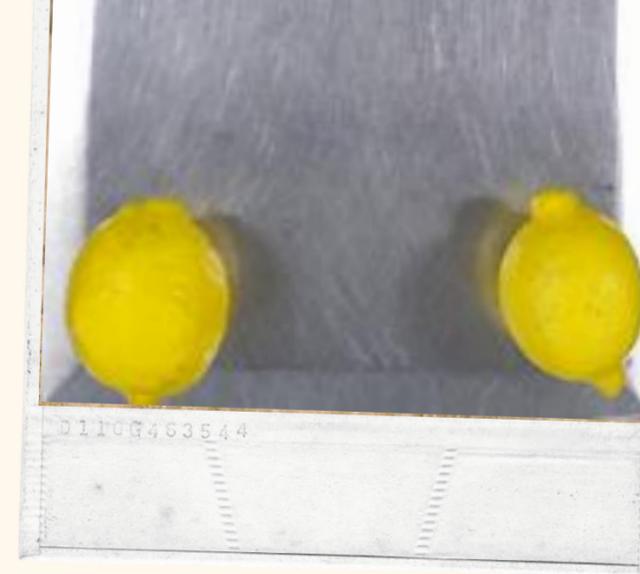
Altura da câmera: 40 cm
a partir da balança

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.

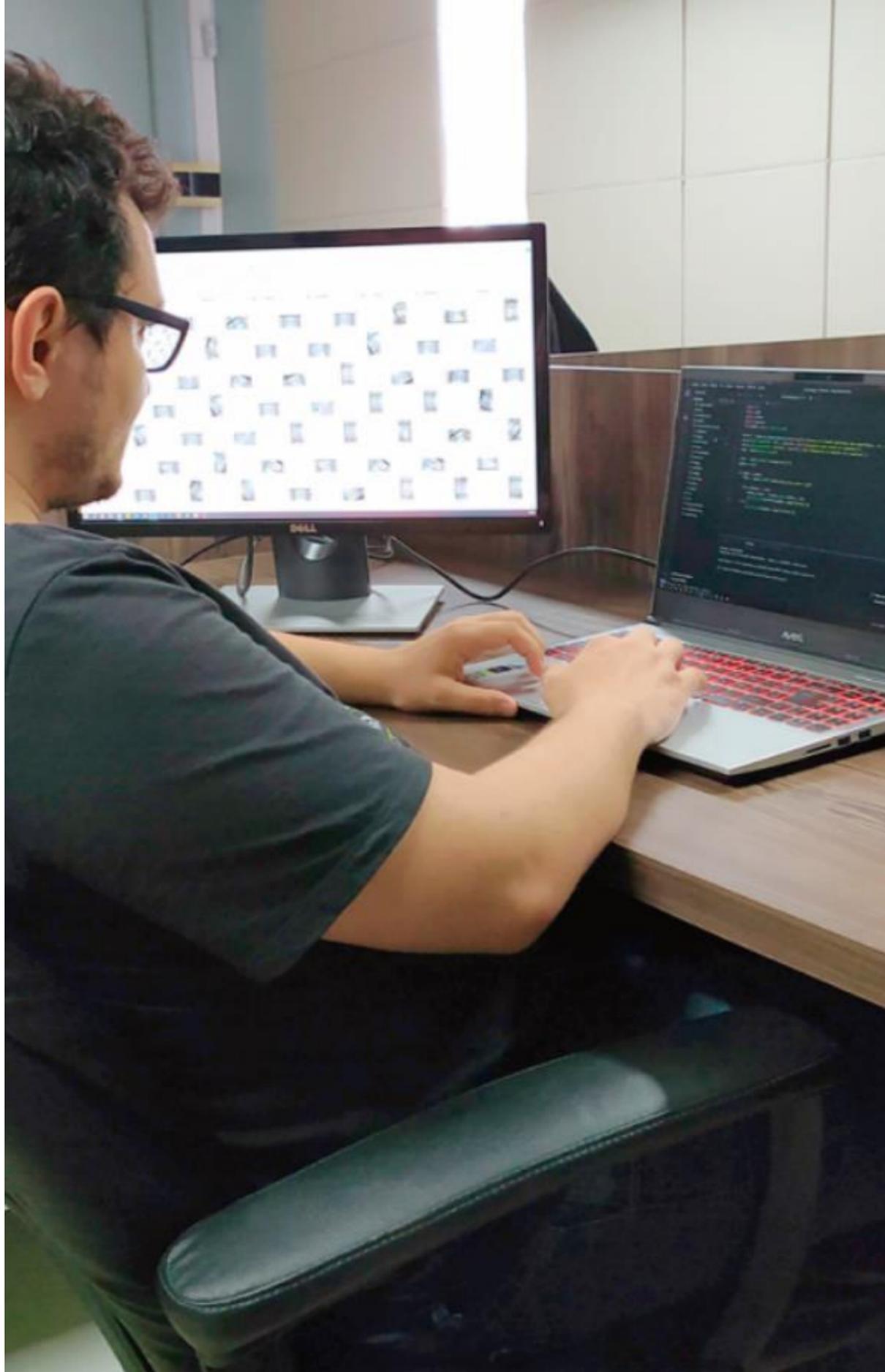


SELEÇÃO DE IMAGENS

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

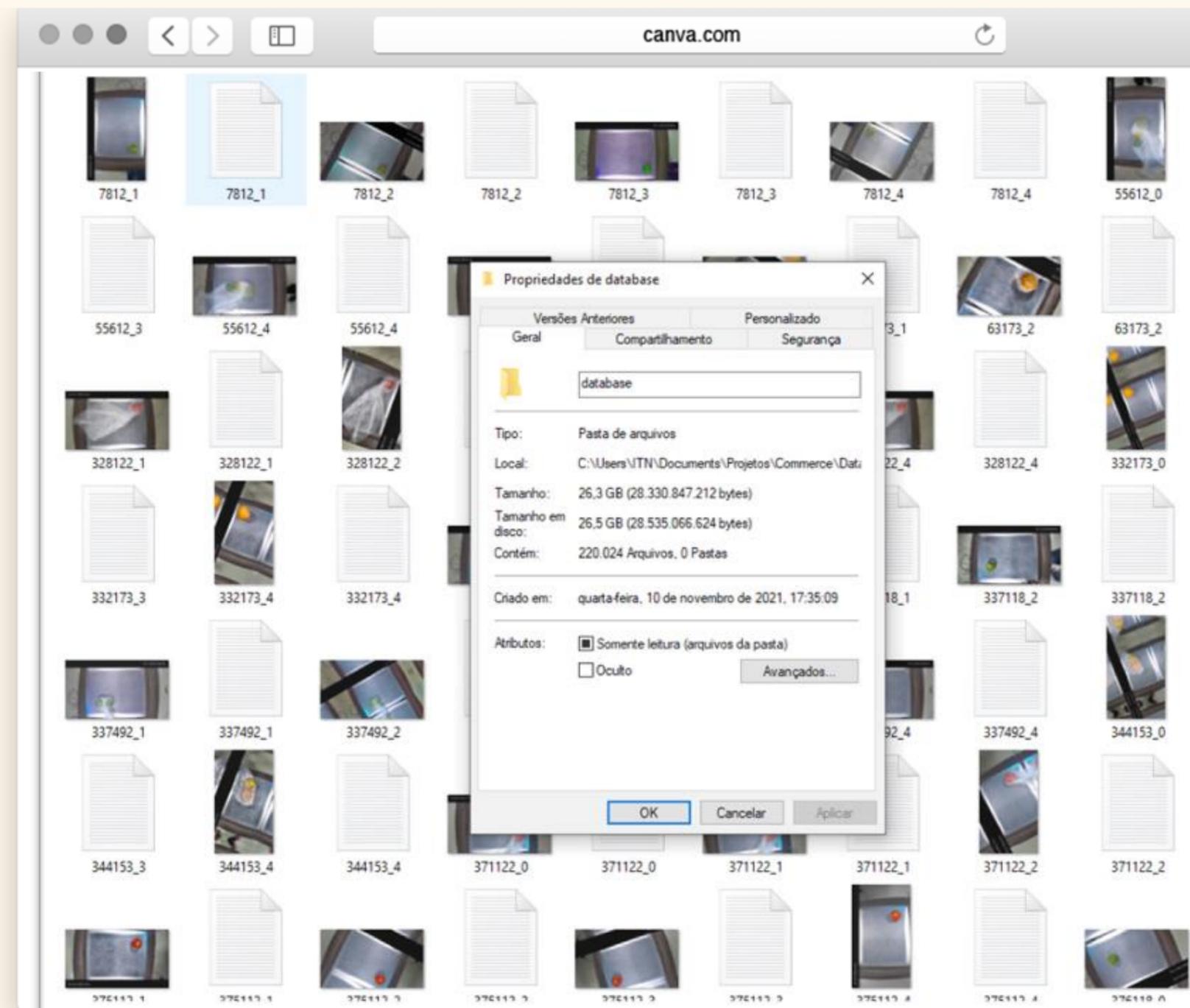
Para isso são realizadas duas etapas, a primeira de forma automática, onde um **algoritmo que foi desenvolvido pelo Everest**, verifica a nitidez da imagem e outra de forma manual onde é verificado se ainda existe algum resíduo de imagens de baixa qualidade.

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

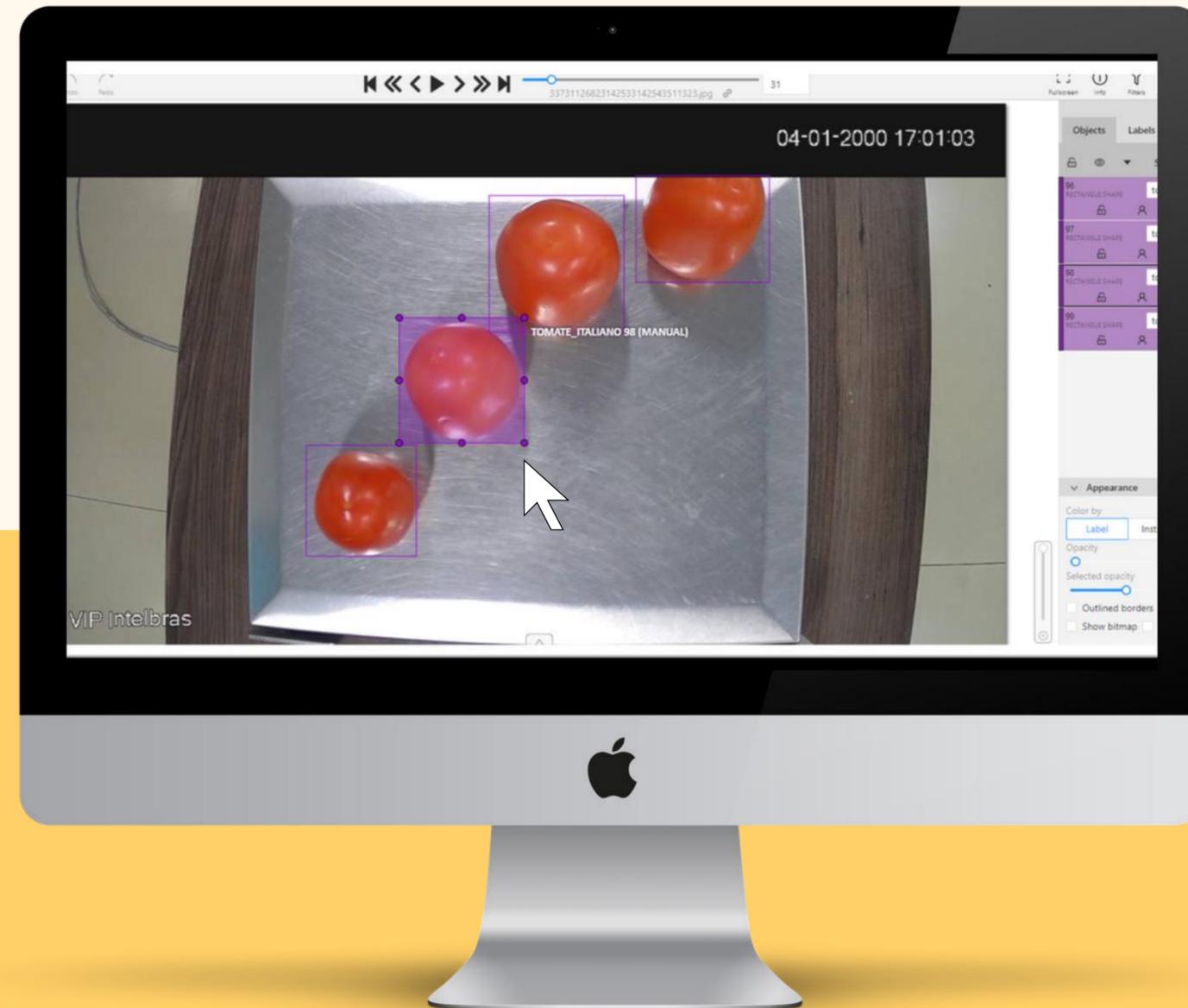


DADOS PRÉ - PROCESSADOS

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

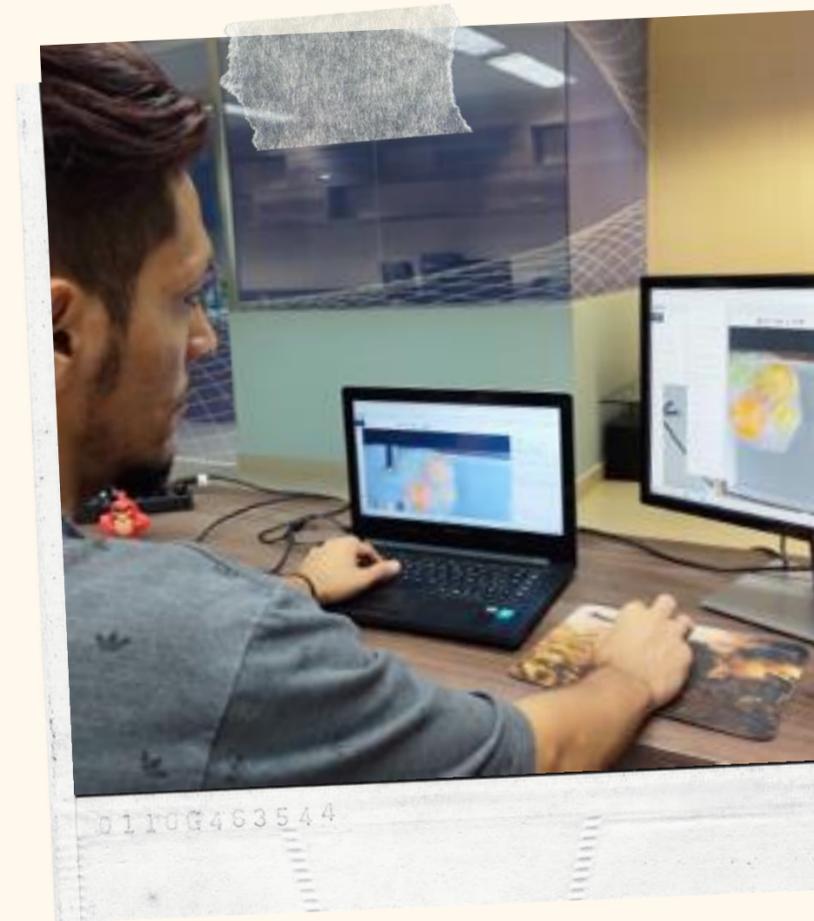
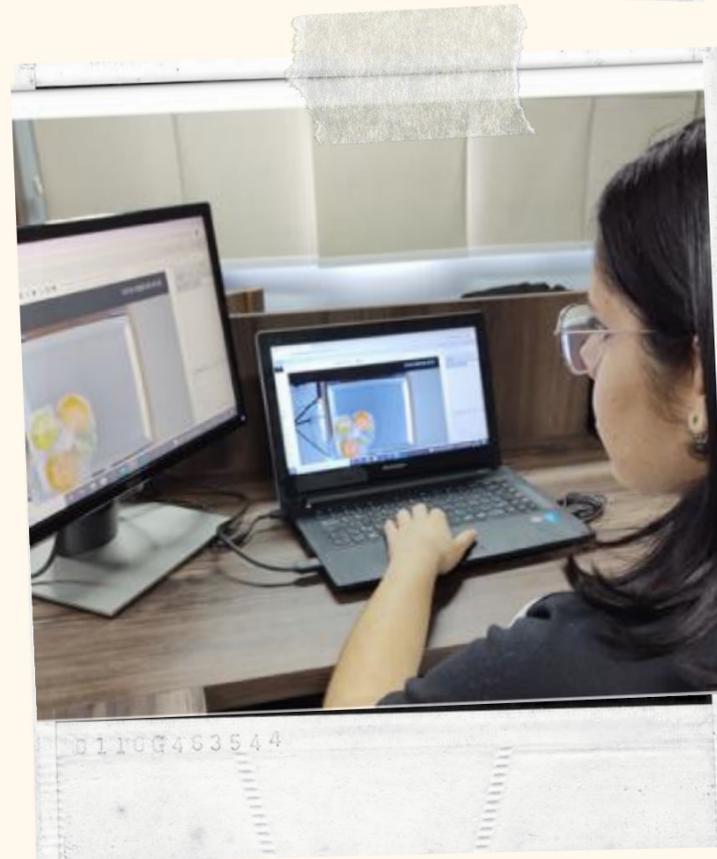
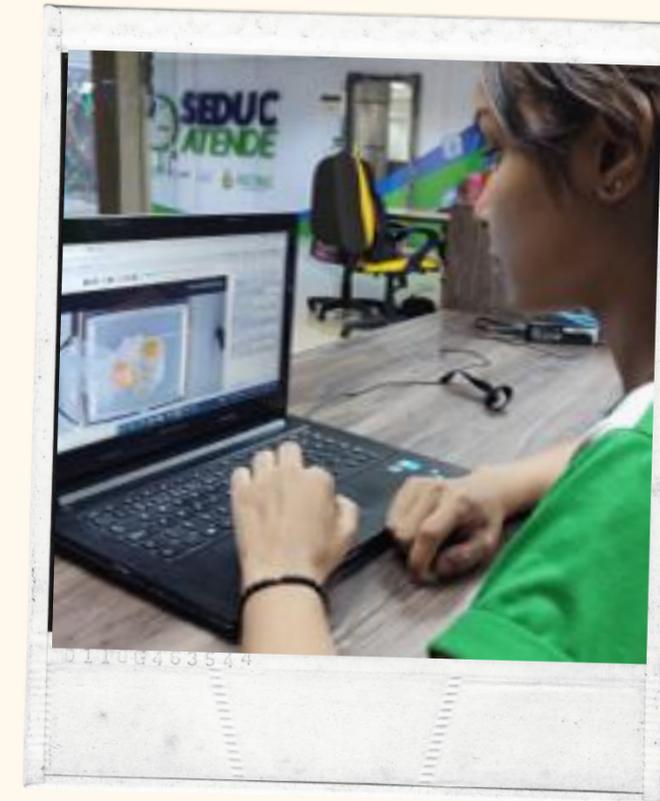
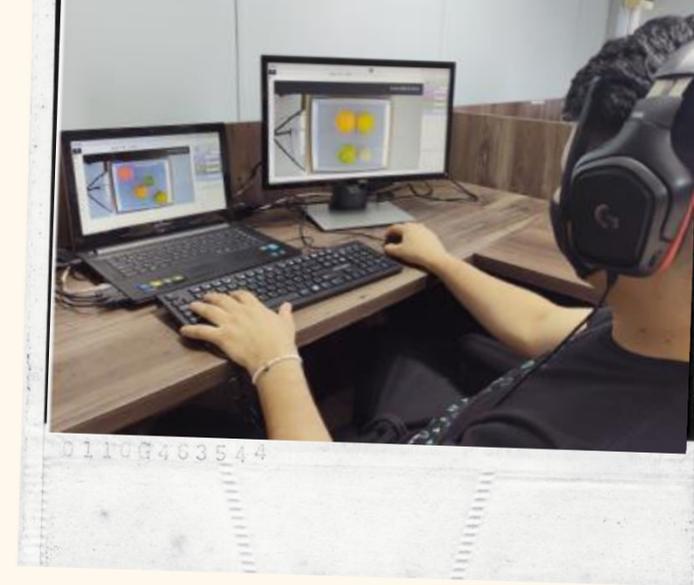


Após a seleção das fotos, é necessário identificar a posição exata do objeto na imagem. Assim, é utilizado um software para rotulagem das frutas.

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.

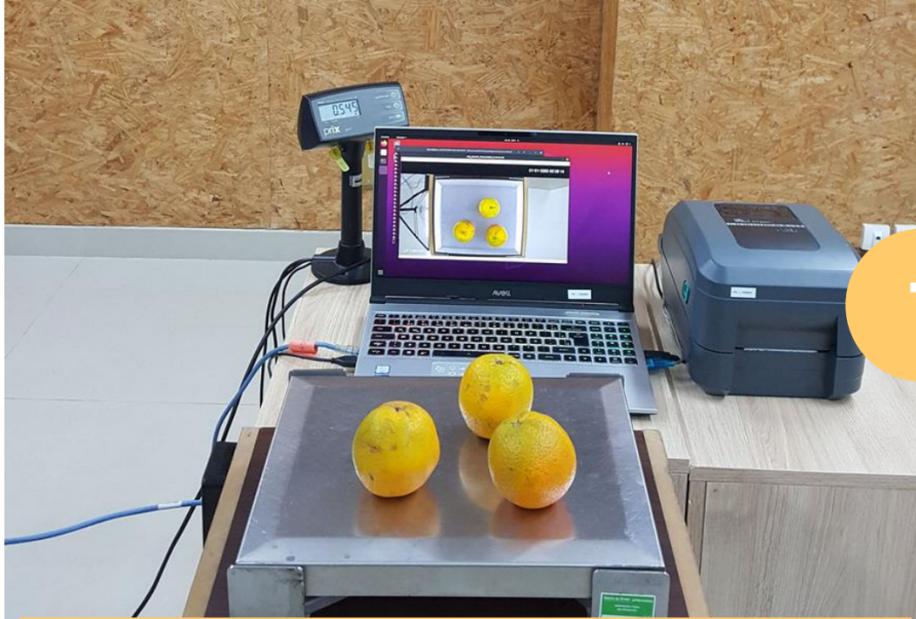
Para execução do algoritmo é posto até **100 épocas** de iteração. Com isso, podendo chegar em **até 8 dias** de treinamento ininterruptos do modelo preditivo para as 22 frutas usando a configuração de hardware abaixo:

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

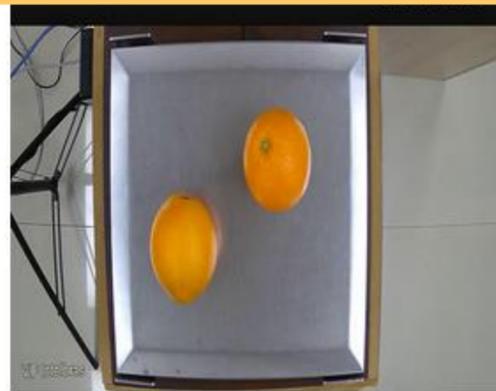
Integração

02



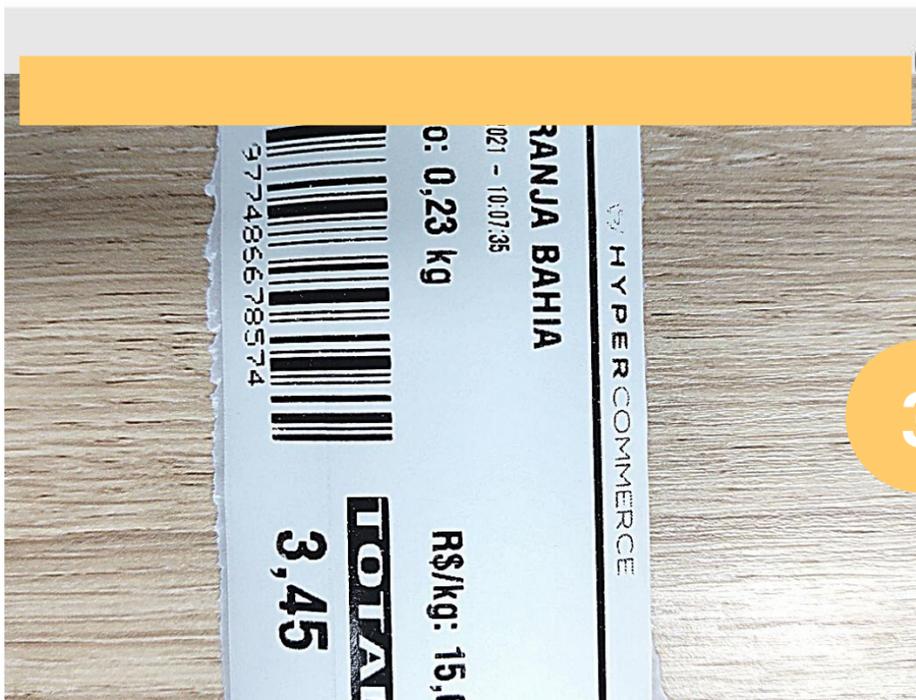


O algoritmo de detecção captura as imagens da fruta na balança



Laranja Bahia

O sistema exibe o resultado do reconhecimento

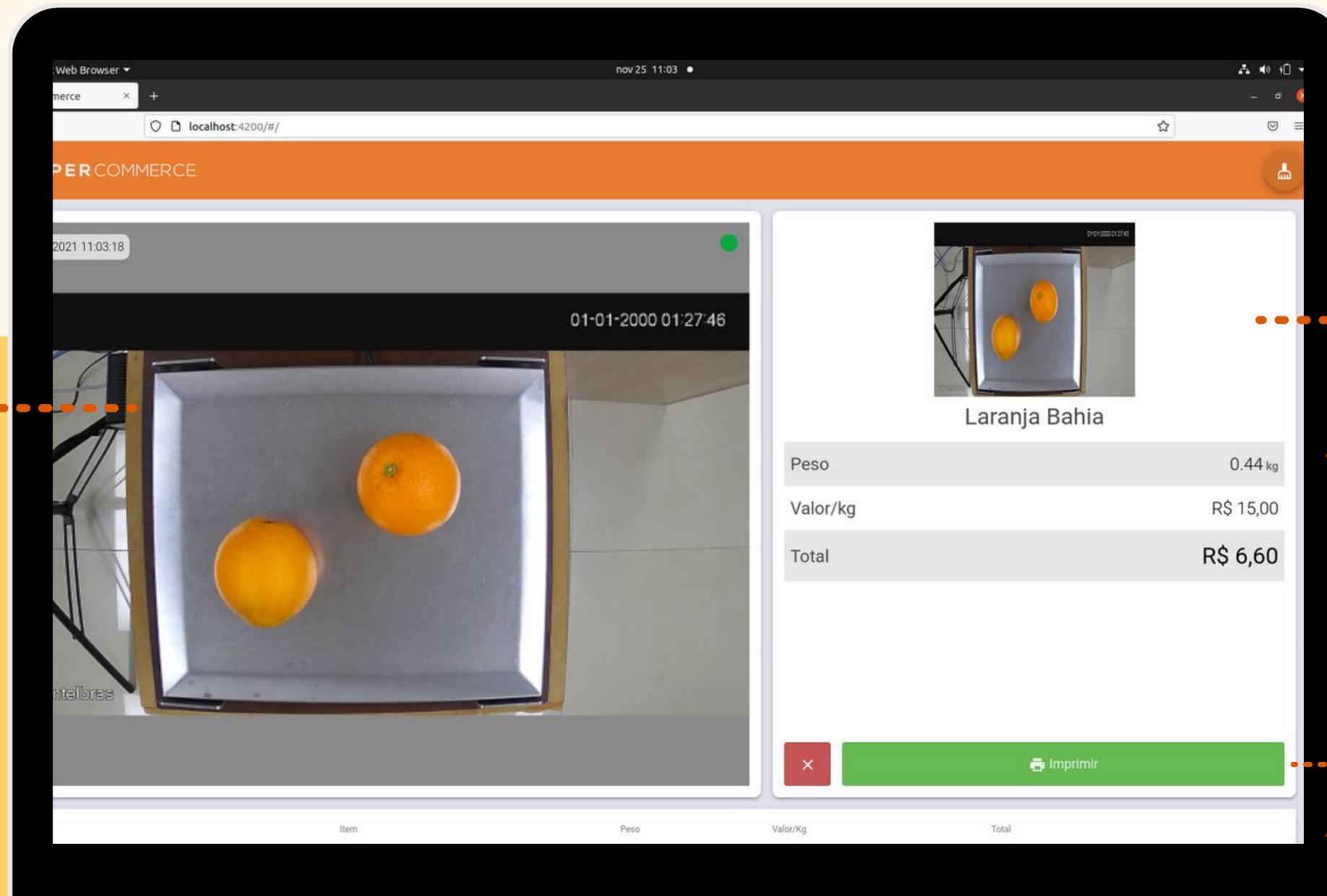


O sistema envia para a impressora emitir a etiqueta

CENÁRIO INTEGRADO

INTERFACE DO SISTEMA

Imagem da câmera em tempo real



Resultado do reconhecimento enviado para o sistema

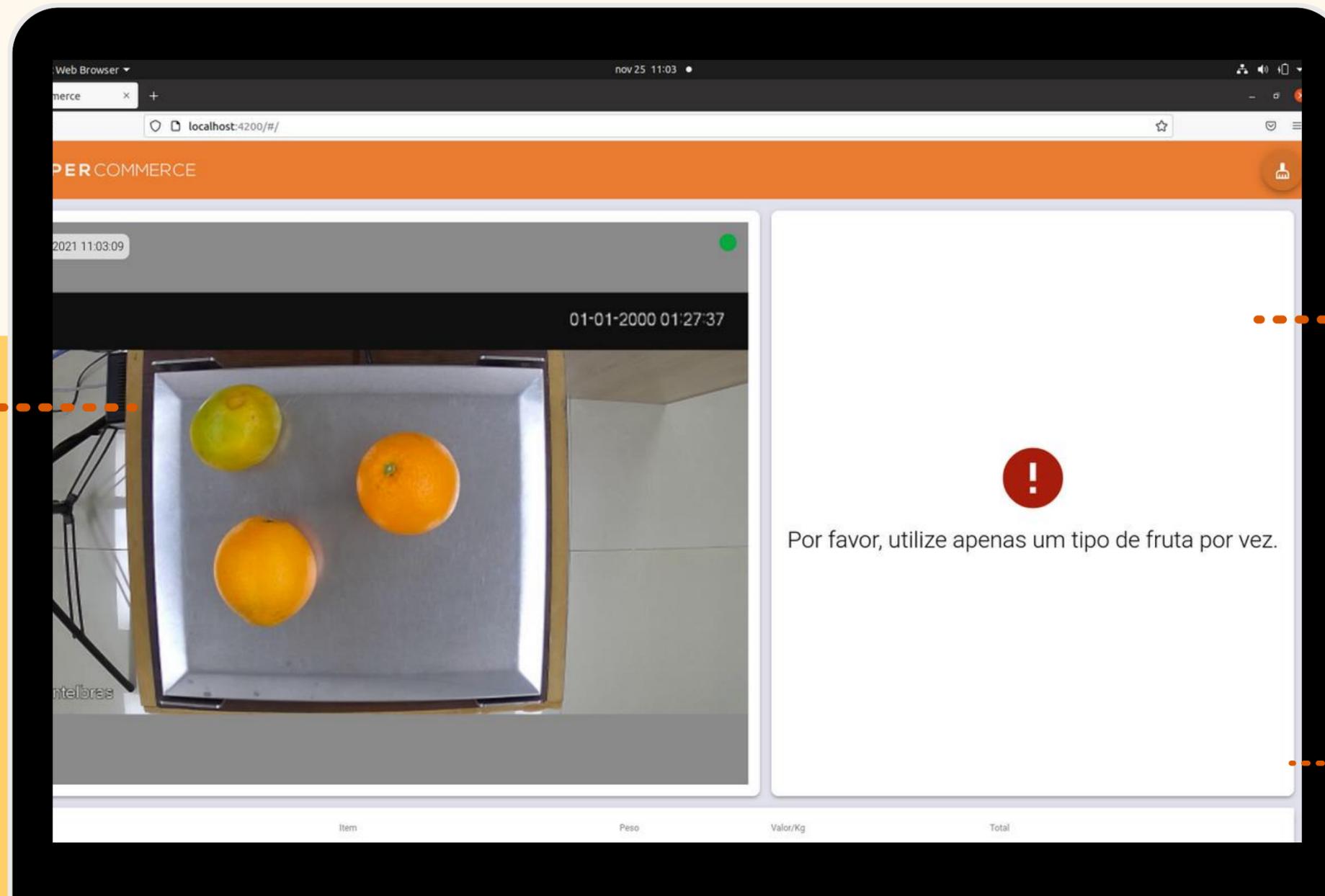
Peso do produto enviado pela balança

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.



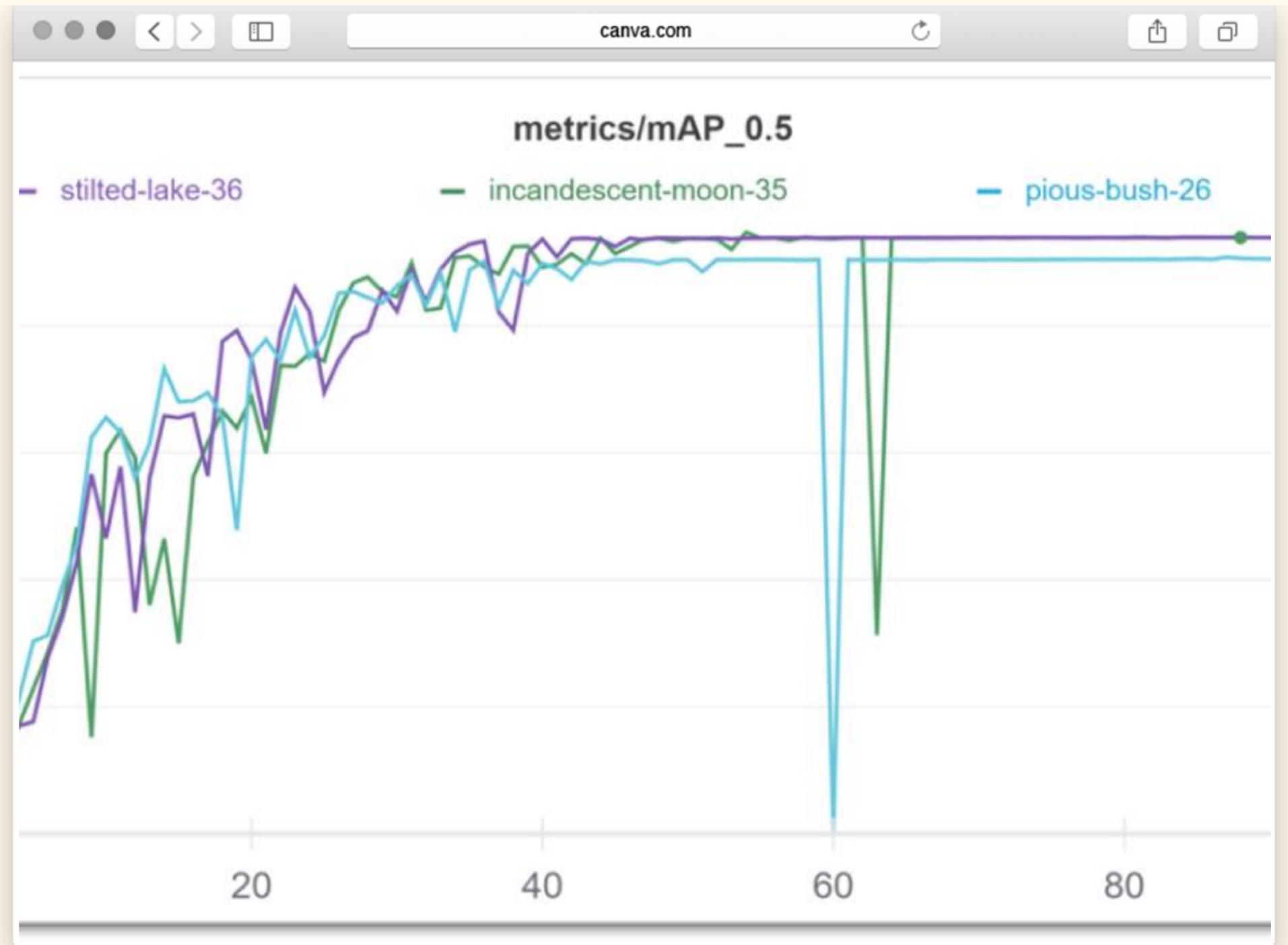
Resultados

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 última 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

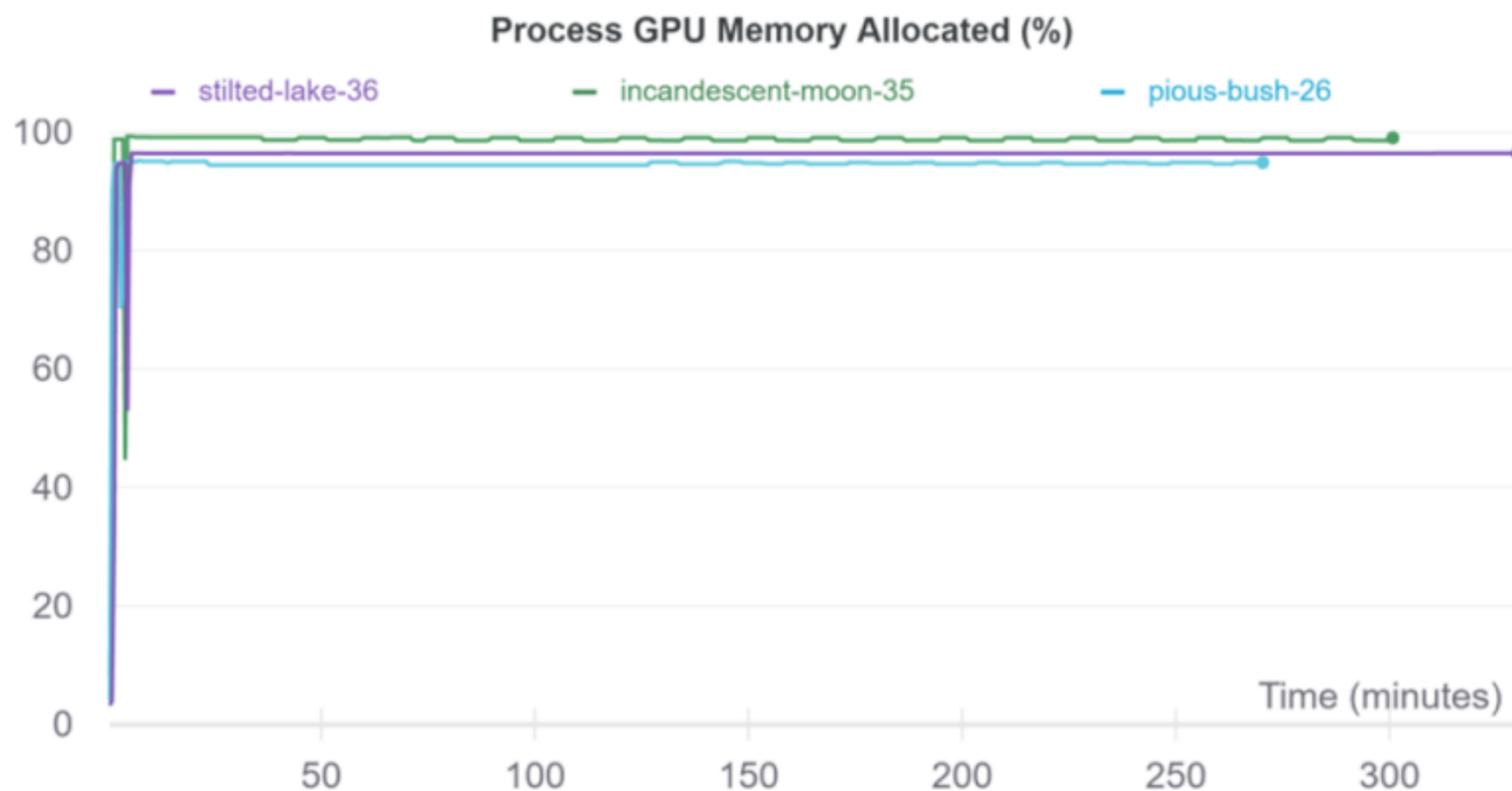
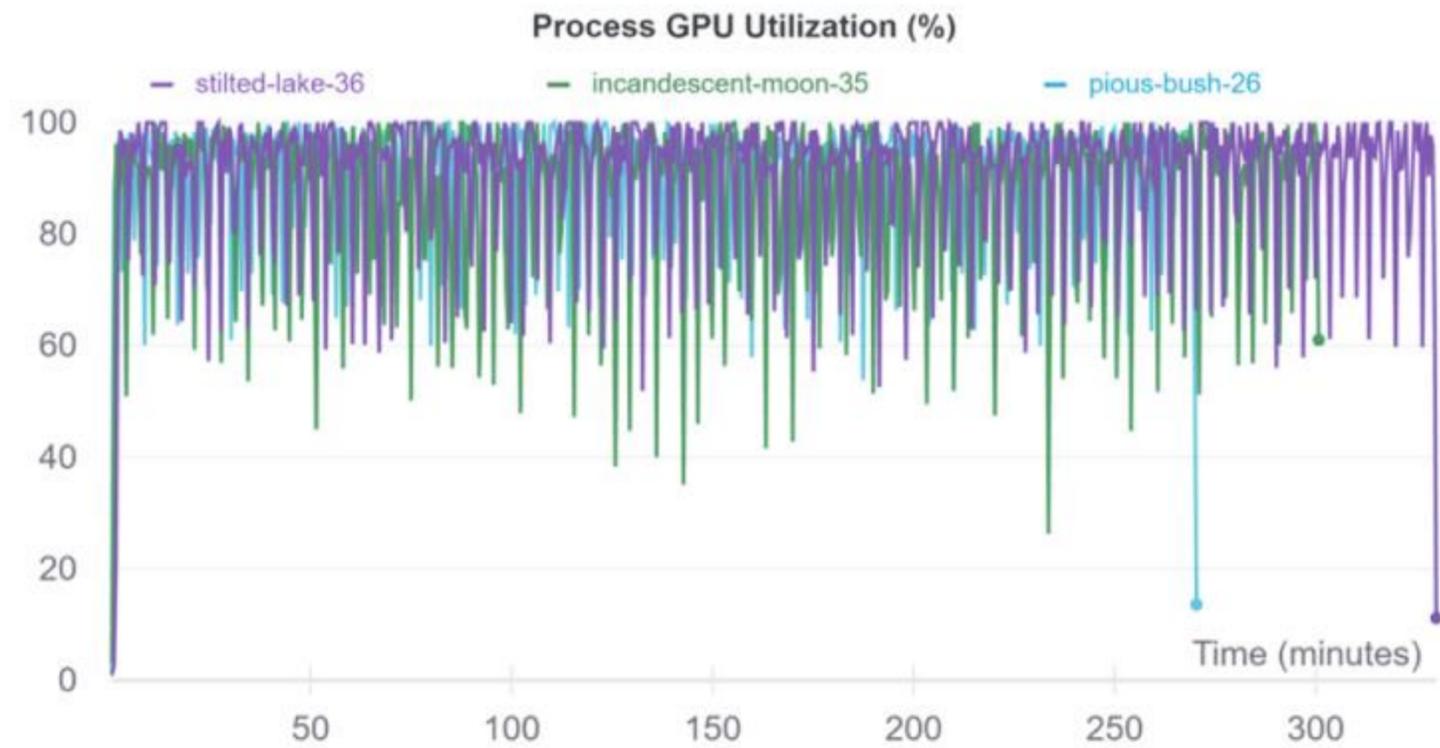
aos 100% quase que

constantemente. Onde a

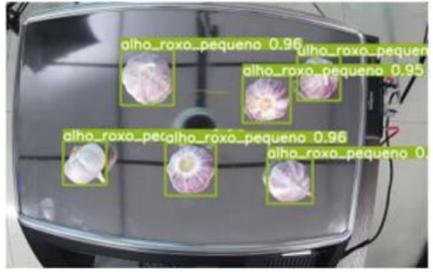
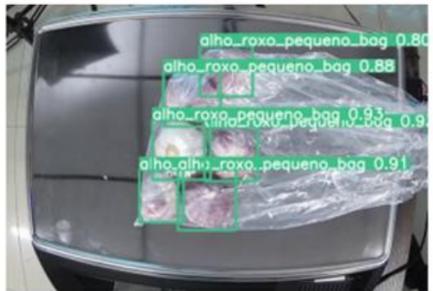
memória alocada para a

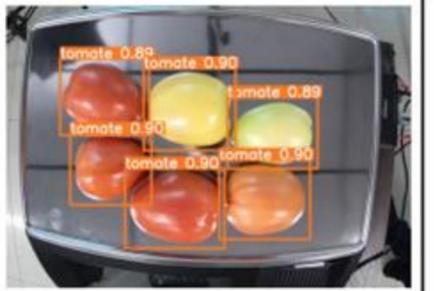
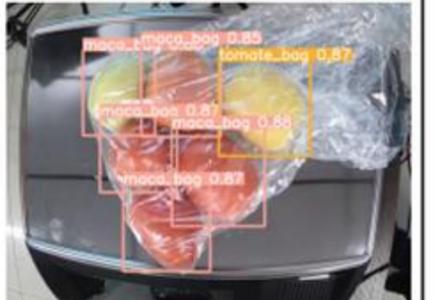
atividade de treinamento

também é próxima de 100%.

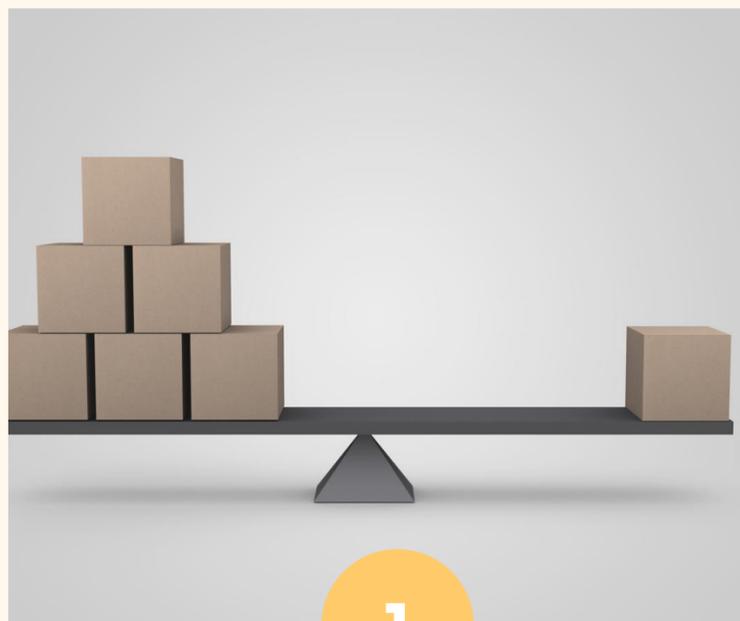


RESULTADOS PRÉVIOS

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 pimentao_verde_bag	6 pimentao_verde_bag	
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!