

Equipe 4 - Segmentação de Folhas

Alunos:

Vincenzo Fadda

Luciano Ramos

Filipe Caetano

Patrick Krauss

Victor Quintanilla

Sumário

- Introdução
- Metodologia
- Resultados
- Conclusões

Introdução

Ao longo dos anos, a sociedade avança como um todo, através da tecnologia, para sofisticar os trabalhos, com o advento da Inteligência Artificial, não foi diferente. A Agricultura 4.0 aparece como uma vanguardista no qual as IAs desempenham um papel de destaque¹.

Com IAs, a propriedade rural pode ser mapeada digitalmente para a identificação de problemas e o fornecimento de insights. As máquinas podem ser treinadas para reconhecer pragas e doenças, insuficiência de nutrientes ou de água, entre outros fatores, a partir de imagens ou sensores conectados pela Internet das Coisas (IoT)².

¹: <https://www.redeagro.agr.br/inteligencia-artificial-na-agricultura-e-na-pecuaria-brasileira/>

²: <https://summitagro.estadao.com.br/tendencias-e-tecnologia/inteligencia-artificial-aplicacoes-e-desafios-no-agronegocio/>

Introdução

Resumo do problema

Segmentar as imagens das folhas da base de dados.

Porque esse problema?

O motivo da escolha foi que a base de dados não possuía padrão ouro e nem as bounding boxes demarcando as áreas doentes nas plantas.

Objetivo geral

Utilizar as técnicas necessárias com o objetivo de deixar as imagens viáveis para, logo após, submetê-las a um algoritmo que classifica e detecta os tipos das folhas e seus tipos de doença.

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Base de dados;
 - Fonte: Kaggle([New Plant Diseases Dataset | Kaggle](#))
 - 61 no total
 - 6 classes:
 - Strawberry(healthy): 8
 - Potato(healthy): 13
 - Peach(healthy): 10
 - Grape(healthy): 7
 - Blueberry(healthy): 13
 - Apple(scab): 10
 - 720 no total
 - 4 classes:
 - Morango(healthy): 180
 - Pimenta(healthy): 180
 - Uva(healthy): 180
 - Blueberry(healthy): 180

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Imagem de cada classe

Peach



Grape



Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Imagem de cada classe

Strawberry



Potato



Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Imagem de cada classe

Blueberry



Apple(scab)



Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Método Processamento digital de imagem(PDI)



Apple(scab) – Amostra de situação ideal

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Método Processamento digital de imagem(PDI)



Apple(scab) – Amostra de situação não ideal (iluminação excessiva)

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Método Processamento digital de imagem(PDI)



Apple(scab) – Amostra de situação não ideal (focos de sombra expressivos)

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Classificação Multiclasse(TensorFlow e Keras)



Pimenta



Blueberry



Morango



Uva

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Classificação Multiclasse(TensorFlow e Keras)
 - Imagens passaram um rescale(normalização, escala entre 0 e 1) visando ter uma escala uniforme, a fim de deixá-las mais interpretáveis e comparáveis
 - Imagens passaram por um embaralhamento para evitar viés

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Classificação Multiclasse(TensorFlow e Keras)
 - Data Augumentation:
 - Aplicada rotação(7 graus)
 - Espelhamento horizontal
 - Zoom(até 20%)

Aumentar quantidade e diversidade de dados

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Classificação Multiclasse(TensorFlow e Keras)

- Rede Neural:

3 camadas convolucionais - Aprender mais características

Função de ativação ReLU(suprimir valores negativos) - contribui para a aceleração do treinamento

Pooling - reduz o número de parâmetros do feature map

Flattening - Transformar matriz em vetor

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Classificação Multiclasse(TensorFlow e Keras)
 - Rede Neural:

3 camadas densas para fazer a classificação final com 2 com 578 unidades cada e a última com 4 unidades, que corresponde as classes de folhas

Metodologia

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Classificação Multiclasse(TensorFlow e Keras)
 - Rede Neural:

Função de Ativação Softmax:

Converte as saídas da rede neural em probabilidades para cada classe para que o modelo consiga fazer a escolha final.

```
240/240 [=====] - 2s 7ms/step  
array([[9.99996066e-01, 1.21025564e-12, 3.96134556e-06, 9.39598825e-17],  
       [9.93067384e-01, 1.33271741e-10, 6.93257200e-03, 9.56994813e-12],  
       [9.99203980e-01, 7.95969157e-04, 1.73478341e-07, 4.59176963e-09],  
       [9.99999881e-01, 2.07009698e-09, 6.65965842e-08, 4.60118693e-10],  
       [9.99998927e-01, 2.38213294e-09, 1.11817485e-06, 1.00317321e-09],  
       [8.55250895e-01, 1.40696526e-01, 4.48494627e-12, 4.05255426e-03],
```

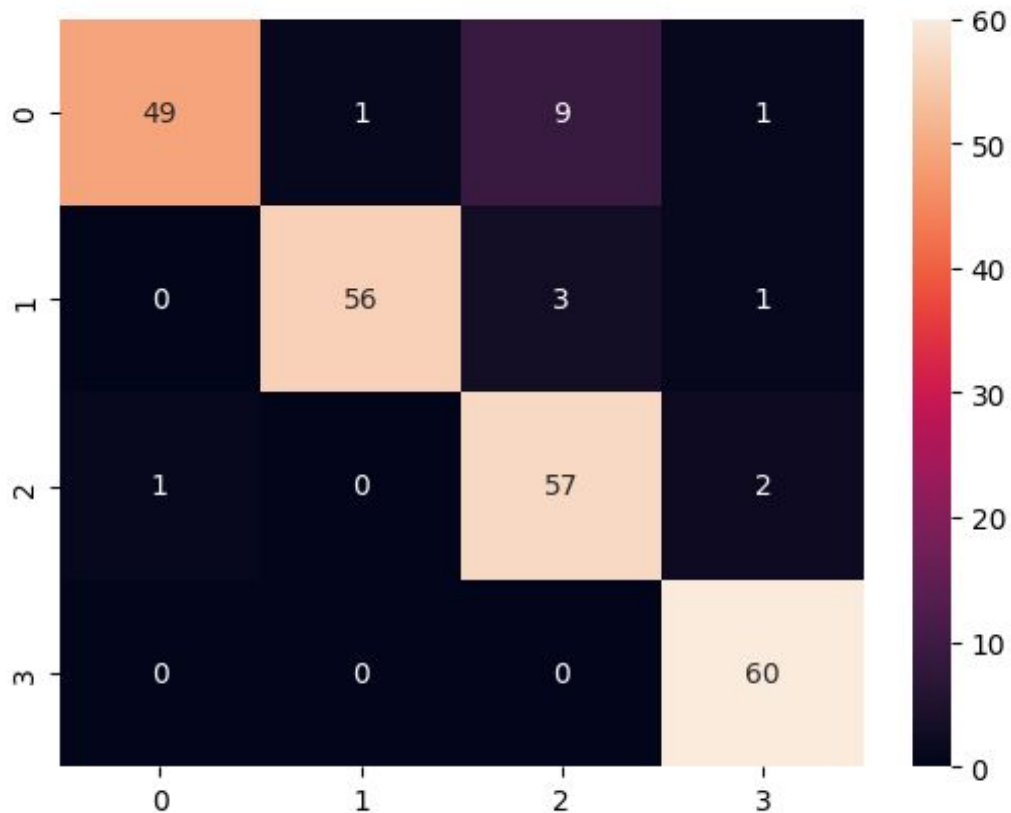
Resultados

INFORMAÇÕES

ESPERADAS

- Matriz de Confusão:
- Acurácia = 0.925

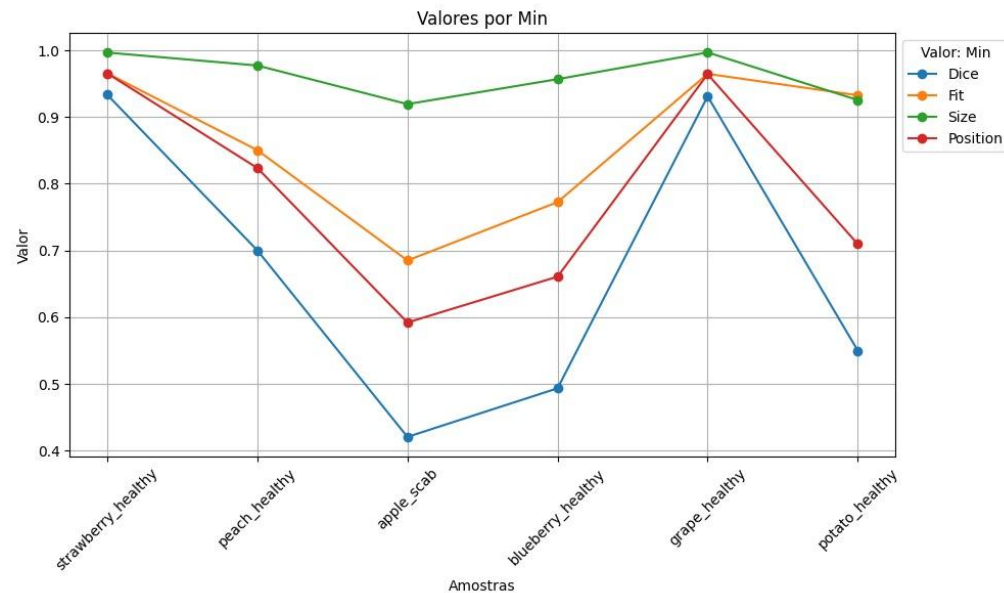
'folha_blueberry': 0,
'folha_morango': 1,
'folha_pimenta': 2,
'folha_uva': 3



Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

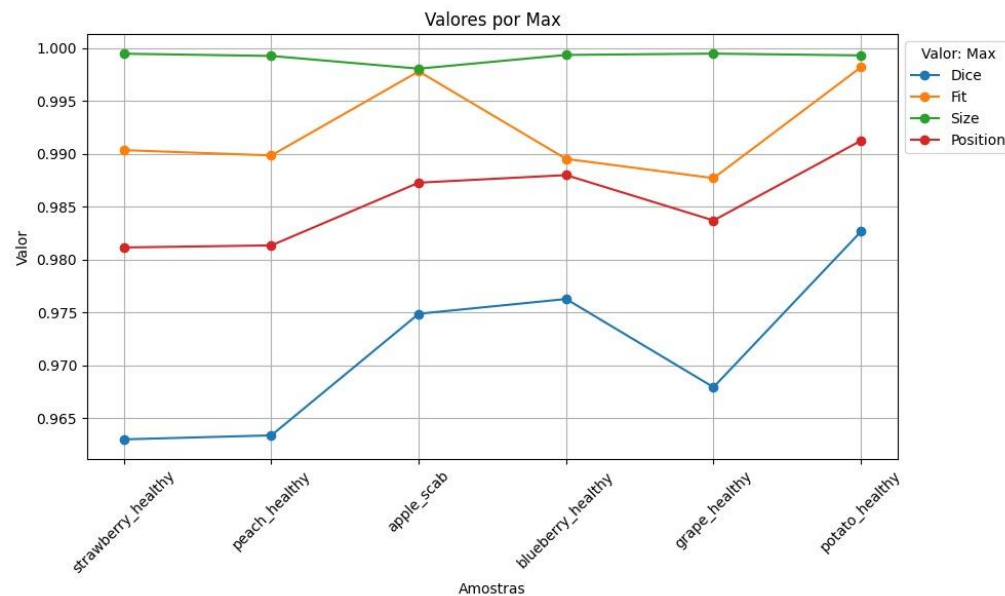
- Tabela(min)



Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

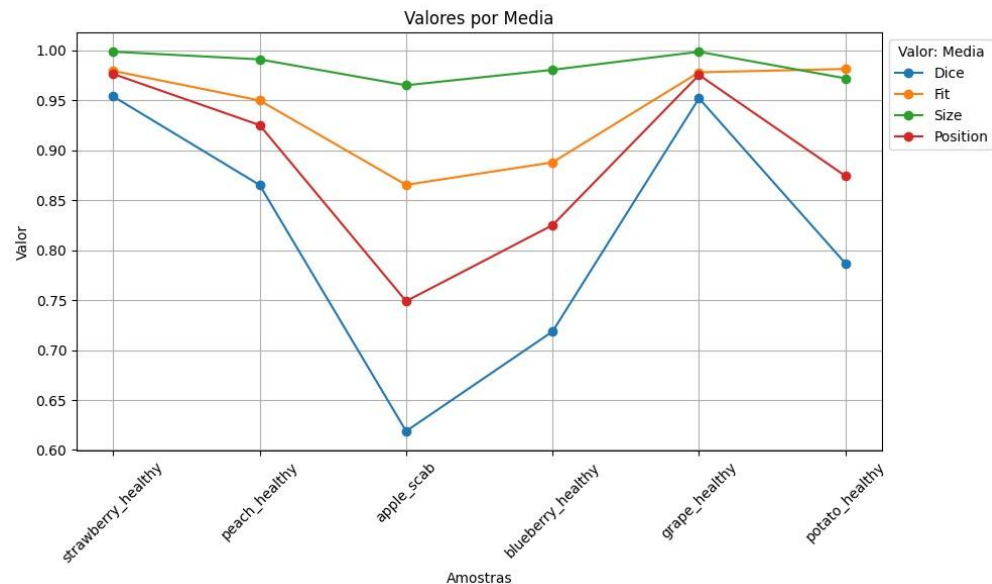
- Tabela(max)



Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

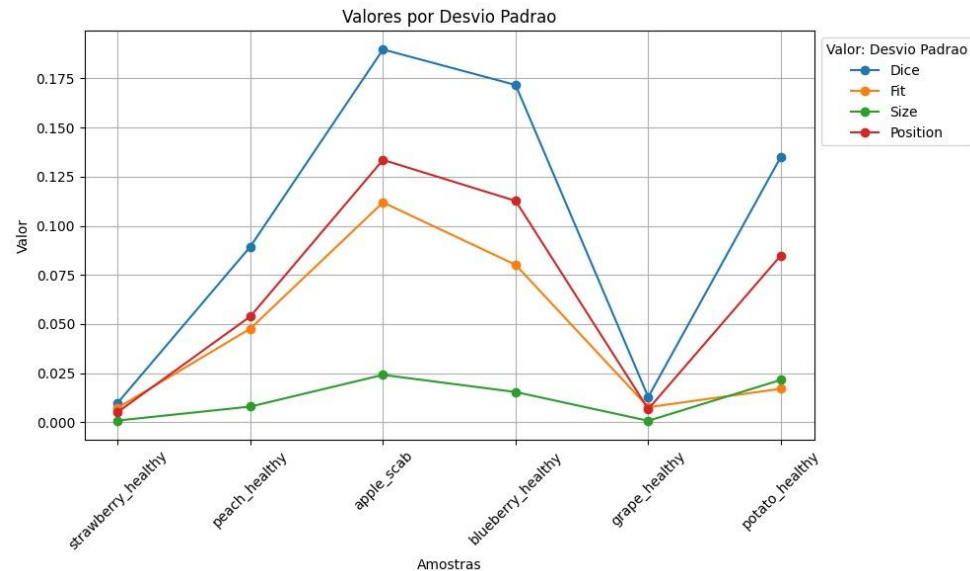
- Tabela(media)



Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Tabela(Desvio Padrao)



Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Métricas (adjust: fit, size, position, dice)

strawberry_healthy	Fit	Size	Position	Dice
Min	0.9656792339916218	0.9967409187511728	0.9655851414265078	0.9334602393067865
Max	0.9903553628066541	0.9994789630255089	0.981149713003708	0.9655851414265078
Media	0.9794511695573949	0.9986696470775298	0.9763485356574562	0.9538410930264039
Desvio Padrao	0.007417081500841293	0.007417081500841293	0.005246771283528902	0.009967362952189446

Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Métricas (adjust: fit, size, position, dice)

peach_healthy	Fit	Size	Position	Dice
Min	0.8504269662921349	0.9773295297718423	0.8236404494382022	0.7001604645831742
Max	0.9898547841655063	0.9992650861291297	0.9813446236565133	0.9633725462472872
Media	0.9498586816849972	0.9909651743117399	0.9251534578223659	0.8652146077115319
Desvio Padrao	0.04770989863960789	0.008027507211115984	0.053925934876637216	0.0894515808950409

Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Métricas (adjust: fit, size, position, dice)

apple_scab	Fit	Size	Position	Dice
Min	0.6849965256103737	0.9194484574728954	0.5920325326922324	0.4204873666749432
Max	0.9978068909793963	0.9980633730395049	0.98727867060438	0.9748769399313197
Media	0.8653891094538249	0.9650441363146793	0.7489618429787264	0.6188601945703832
Desvio Padrao	0.1119148703208052	0.024153488881784594	0.133565265025874	0.18976855065962492

Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Métricas (adjust: fit, size, position, dice)

blueberry_healthy	Fit	Size	Position	Dice
Min	0.7725114570001239	0.9568801268760105	0.660737812911726	0.49335956714215445
Max	0.989526818895447	0.9993610812389188	0.9879938121931154	0.9762725011930943
Media	0.8878944974545905	0.9805258593189401	0.8250234040767247	0.7185900528730227
Desvio Padrao	0.08016932097130579	0.015430526202366644	0.11269704482339146	0.17169472596405808

Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Métricas (adjust: fit, size, position, dice)

grape_healthy	Fit	Size	Position	Dice
Min	0.9647878996063768	0.9969504137796661	0.9643171615284286	0.9310931162589677
Max	0.987705367351094	0.9994863821859336	0.9837035284520385	0.9679296898017568
Media	0.9780406385843533	0.9985865017706633	0.9753687849975138	0.9520068788151831
Desvio Padrao	0.007703111982066399	0.0007840859787865843	0.006769454631878235	0.012878638880443407

Resultados

INFORMAÇÕES ESPERADAS

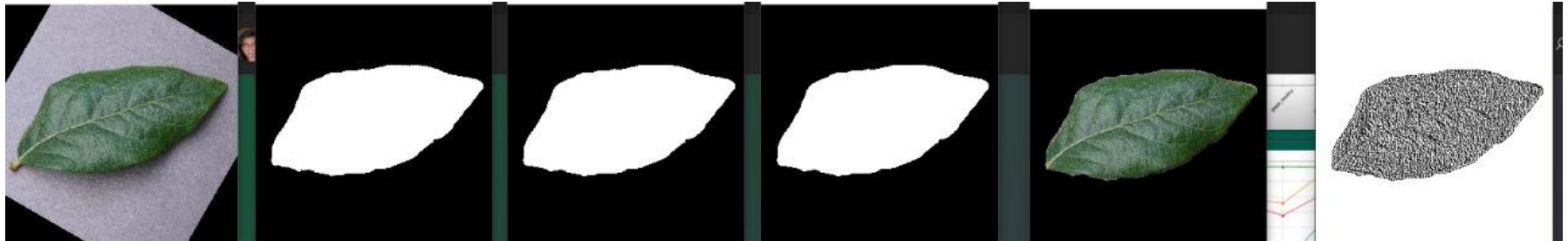
- Métricas (adjust: fit, size, position, dice)

potato_healthy	Fit	Size	Position	Dice
Min	0.9327337602033335	0.9255977154759443	0.7095728650089489	0.5498744142681637
Max	0.9982006297795771	0.999319193217967	0.9912499982764984	0.9826517933907275
Media	0.9813686267116108	0.9719799435820616	0.8742506127302553	0.7867636647900669
Desvio Padrao	0.0170905508161226 1	0.0216102571598222 6	0.0849347238570459 7	0.1351560737139396 2

Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

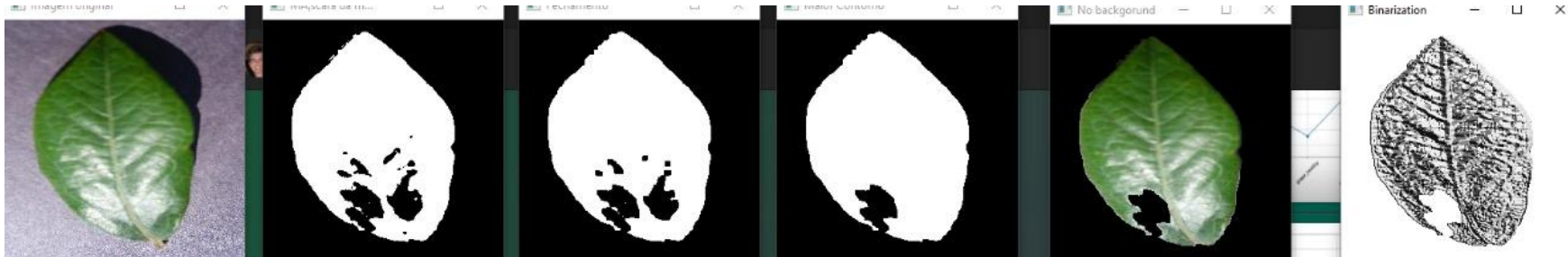
- Pequeno compilado dos resultados(Blueberry);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

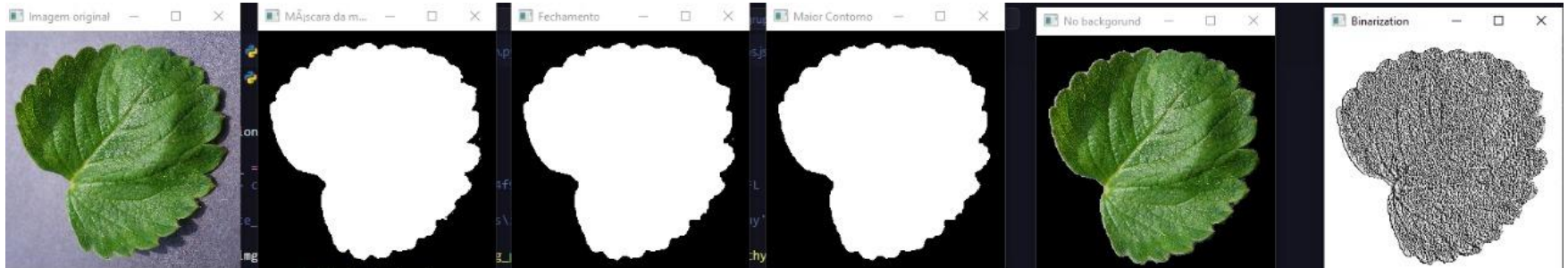
- Pequeno compilado dos resultados(Blueberry);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Pequeno compilado dos resultados(Strawberry);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

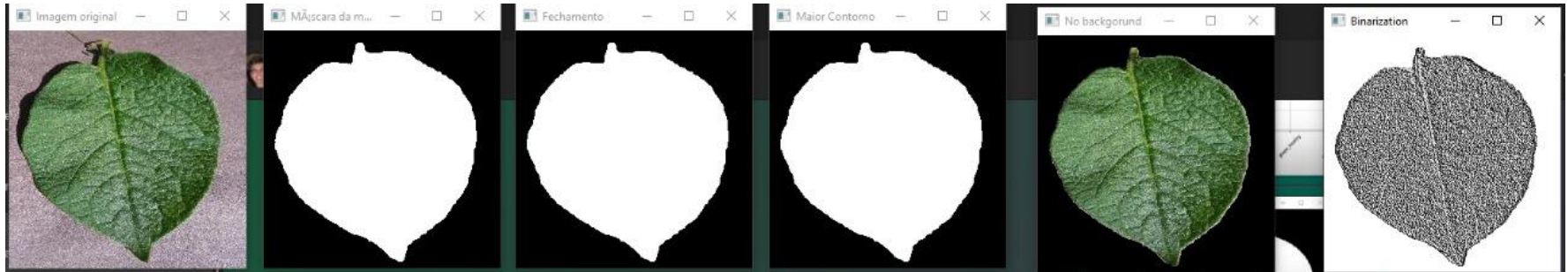
- Pequeno compilado dos resultados(Potato);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Pequeno compilado dos resultados(Potato);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Pequeno compilado dos resultados(Peach);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Pequeno compilado dos resultados(Peach);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

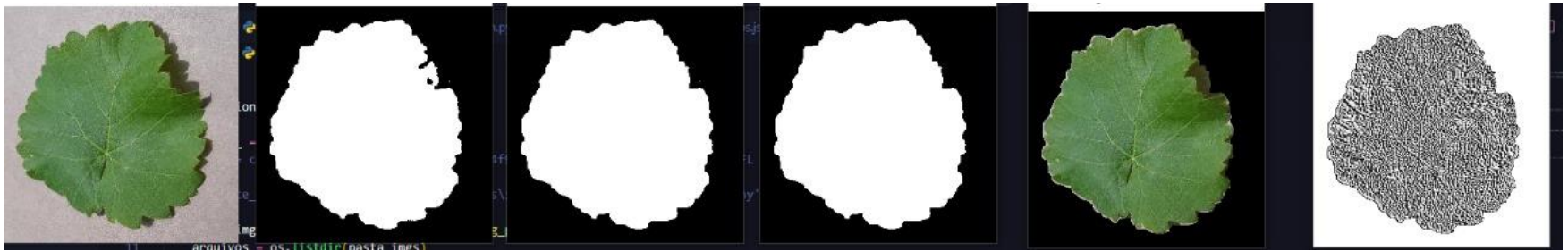
- Pequeno compilado dos resultados(Grape);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Pequeno compilado dos resultados(Grape);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

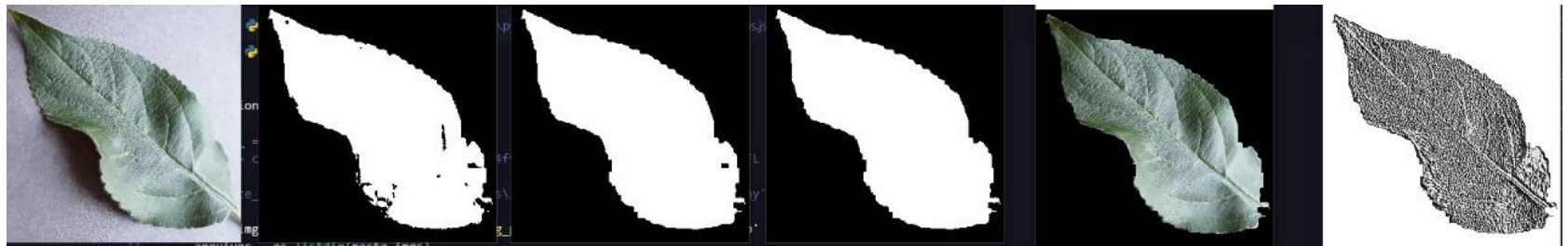
- Pequeno compilado dos resultados(Apple);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Pequeno compilado dos resultados(Apple);



Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Contribuições do seu estudo;
 - O objetivo não foi alcançado em sua totalidade, pois, apesar de a maioria das segmentações ter sido bem-sucedida e conseguimos fazer uma classificação multitarefa dos tipos de folha, o objetivo principal, que era conseguir usar as imagens feitas em PDI para treinar um algoritmo que consiga segmentar a folha e o tipo de doença, não foi alcançado.

Conclusões

INFORMAÇÕES ESPERADAS

- Possibilidades de novos estudos:
 - Usar as características(imagens) geradas para construir um modelo de classificação que identifique a espécie de folha e se alguma doença está presente.
 - Criar um modelo de segmentação e de classificação através de CNN que possa indicar onde está localizada a característica e qual a doença que aflige a folha.

Referências Bibliográficas

GONZALEZ, R. ; WOODS, R. E. (2010) **Processamento Digital de Imagens, 3ª edição** ISBN 9788576054016, Pearson.