



14CBA
CONGRESSO BRASILEIRO DE ATUÁRIA

Tecnologia aplicada a Seguros



14CBA
CONGRESSO BRASILEIRO DE ATUÁRIA

Utilizando OpenCV/OCR para abertura e estimativa de reserva.

Objetivos

Relato

Dados do veículo associado

Marca/Modelo do veículo: M.BENZ 1111

Placa: BYB3C11

Como o acidente aconteceu?

Estava subindo a avenida gaturamo na altura da empresa mempra, ao realizar uma conversão a esquerda permitida, realizando a sinalização correta do veiculo,(pisca) devido ao espaço da via precisei abrir o caminhão para a direita, para poder realizar a conversão a esquerda com maior perfeição , nesse meio tempo da operação veio o veiculo com uma velocidade acima da permitida da via, onde o mesmo achou que daria tempo para passar ao lado , porem não tive tempo de tirar o caminhão e evitar a colisão, pois a velocidade do veiculo baixo(carro) não condizia com a velocidade do local a qual esta sinalizada 40 km/h

Imagem



Objetivos



Identificar com base em imagens de sinistros o valor estimado para reparo.

Métodos



Etapas:

- 1. Identificação:** identificar os tipos de sinistros imediatamente na abertura
- 2. Treinamento do modelo de identificação:** Elaboração de técnicas de aprendizado de máquina para estabelecer padrões
- 3. Mensurar o valor de abertura e reparo:** Estimar de forma preditiva e reduzir a variação em provisões técnicas.
- 4. Predição de cenários:** Utilização de comparativos entre relatos e imagens.

Padronização

Modelo de dados:

1. **Modelo padrão:** Utilização de informações com ângulos e segmentação adequadas.



Padronização

Matriz de informação:

1. **Dados:** Transformação de imagem em informações matemáticas matriciais.
2. **Biblioteca:** PIL(Python)



	0	1	2
0	132	90	42
1	137	95	47
2	132	90	42
3	131	89	41
4	136	92	45
5	135	91	44
6	134	90	41
7	133	89	40
8	138	92	43
9	137	91	42

Axis: 0 Shape: (573, 512, 3) Index: 0 Slicing: [0, :, :]

Padronização



Modelagem de base de dados:

1. **Redimensionamento:** Comparação de estruturas equivalentes.
2. **Normalização**
3. **Conversão para Tons de Cinza (Grayscale):**

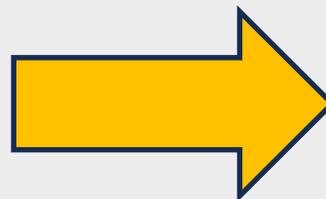
Padronização

Modelo de dados:

1. Padronização dos dados- Matriz de Array padronizado.

	0	1	2
0	46	57	49
1	42	53	45
2	37	48	40
3	38	49	41
4	43	53	44
5	46	56	47
6	46	56	45
7	46	54	41
8	46	52	38
9	46	53	35

Axis: 0 Shape: (480, 640, 3) Index: 0 Slicing: [0, :, :]
 Format Resize Background color



	0	1	2
0	0.172549	0.203922	0.141176
1	0.215686	0.231373	0.145098
2	0.247059	0.262745	0.160784
3	0.262745	0.278431	0.180392
4	0.372549	0.380392	0.32549
5	0.623529	0.627451	0.607843
6	0.894118	0.894118	0.886275
7	0.901961	0.901961	0.894118
8	0.898039	0.898039	0.898039
9	0.92549	0.92549	0.929412

Axis: 0 Shape: (64, 64, 3) Index: 0 Slicing: [0, :, :]

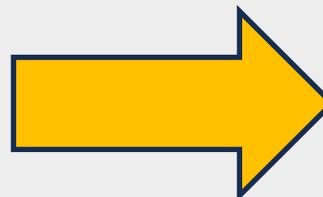
Padronização

Modelo de dados:

1. Padronização dos dados- Comparabilidade de dados antes e depois.

	0	1	2
0	0.172549	0.203922	0.141176
1	0.215686	0.231373	0.145098
2	0.247059	0.262745	0.160784
3	0.262745	0.278431	0.180392
4	0.372549	0.380392	0.32549
5	0.623529	0.627451	0.607843
6	0.894118	0.894118	0.886275
7	0.901961	0.901961	0.894118
8	0.898039	0.898039	0.898039
9	0.92549	0.92549	0.929412

Axis: 0 Shape: (64, 64, 3) Index: 0 Slicing: [0, :, :]



	0	1	2
0	0.376471	0.364706	0.266667
1	0.243137	0.25098	0.192157
2	0.145098	0.14902	0.12549
3	0.152941	0.156863	0.137255
4	0.278431	0.27451	0.207843
5	0.305882	0.301961	0.227451
6	0.321569	0.313725	0.239216
7	0.364706	0.341176	0.258824
8	0.294118	0.282353	0.203922
9	0.27451	0.286275	0.188235

Axis: 0 Shape: (64, 64, 3) Index: 0 Slicing: [0, :, :]

Comparação

Técnicas de comparação:

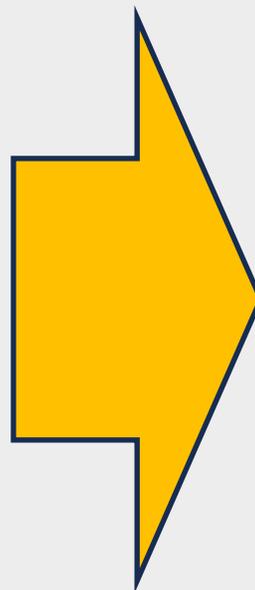
1. MSE (Mean Squared Error)
2. PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio)
3. SSIM (Structural Similarity Index)

MSE	float64	1	0.06592421885012174
PSNR	float64	1	11.809550075503273
SSIM	float64	1	0.18294100913751513

Padronização

Pré-processamento:

1. **Padronização dos dados**- Qualidade da imagem não adequada.



Solução

- Redução de Ruído na imagem
- Redução de luminosidade

Padronização

Pré-processamento:

1. **Redução de ruído:** Qualidade da imagem não adequada.

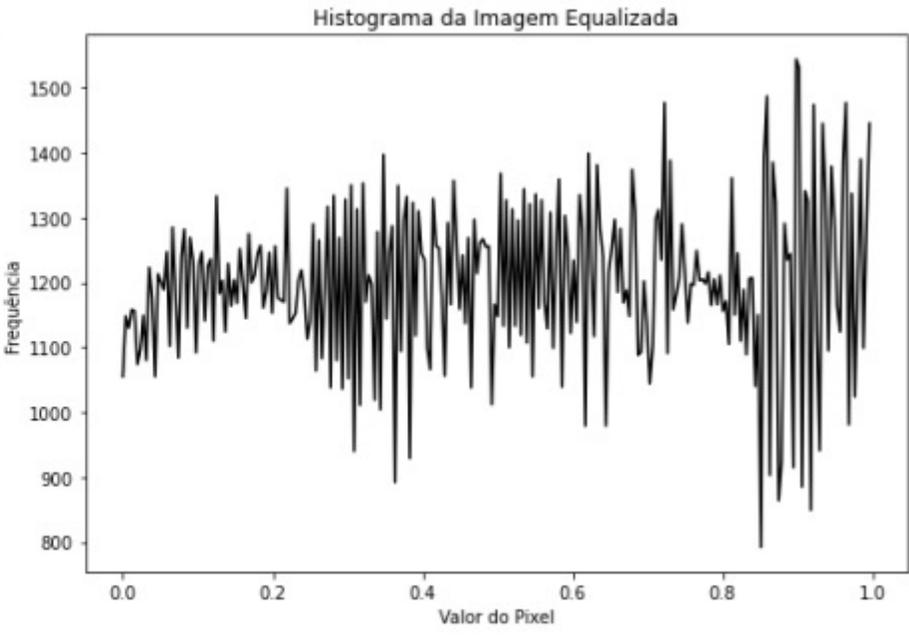
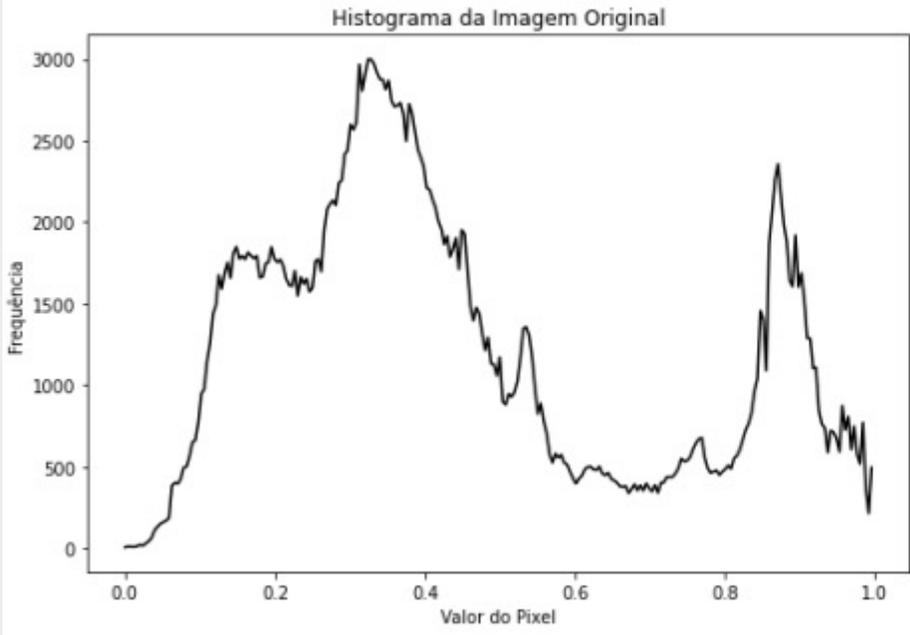
Filtros

Name	Type	Size	Value
Desfoque	Array of uint8	(480, 640, 3)	[[[44 55 43] [43 55 43]
Gaussiano	Array of uint8	(480, 640, 3)	[[[43 53 41] [43 54 42]
imagem	Array of uint8	(480, 640, 3)	[[[48 58 46] [44 54 42]
Mediano	Array of uint8	(480, 640, 3)	[[[44 54 42] [44 54 42]

Padronização

Pré-processamento:

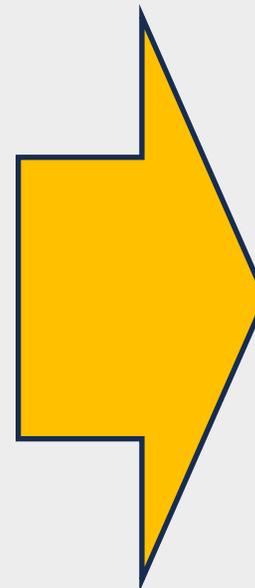
- 1. **Equalização do Histograma:** tratamento para melhorar as informações da matriz



Separação da imagem

Modelo de separação:

- Dados** Separar a informação principal para identificar o objeto em análise.

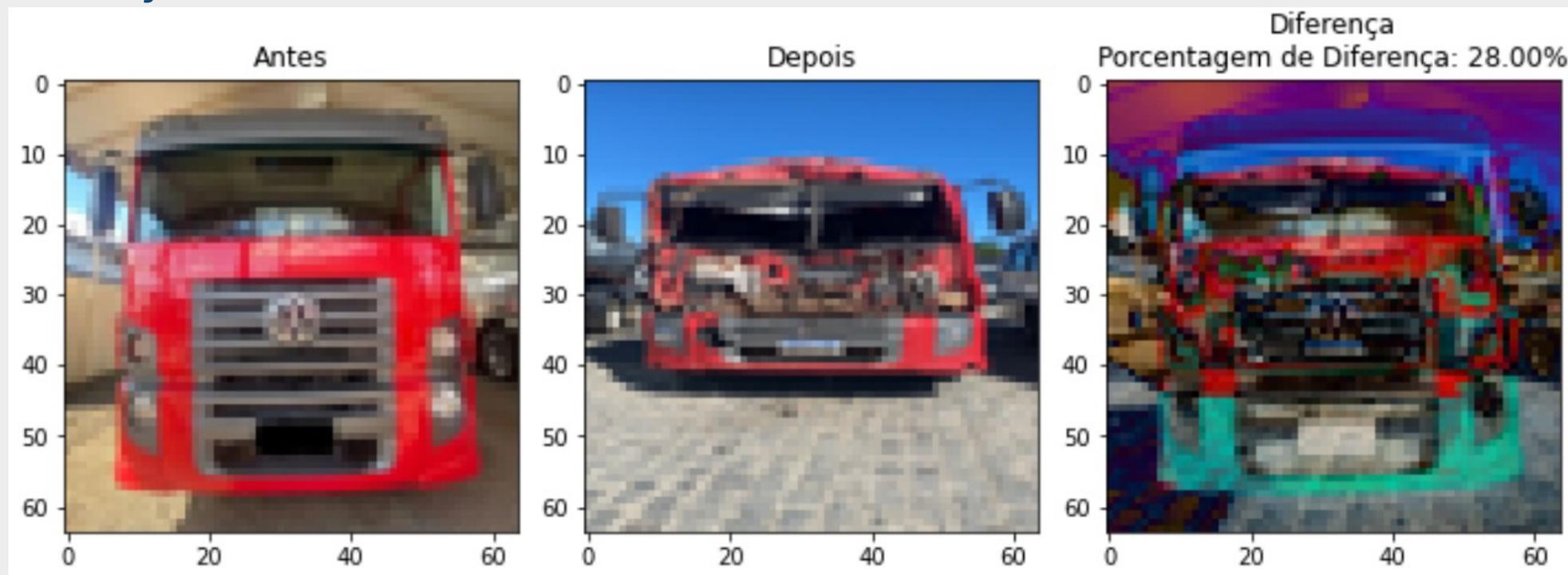


	0	1	2
0	0	255	0
1	0	255	0
2	0	255	0
3	0	255	0
4	0	255	0
5	0	255	0
6	0	255	0
7	0	255	0
8	0	255	0
9	0	255	0

Comparativo das Imagens

Processamento:

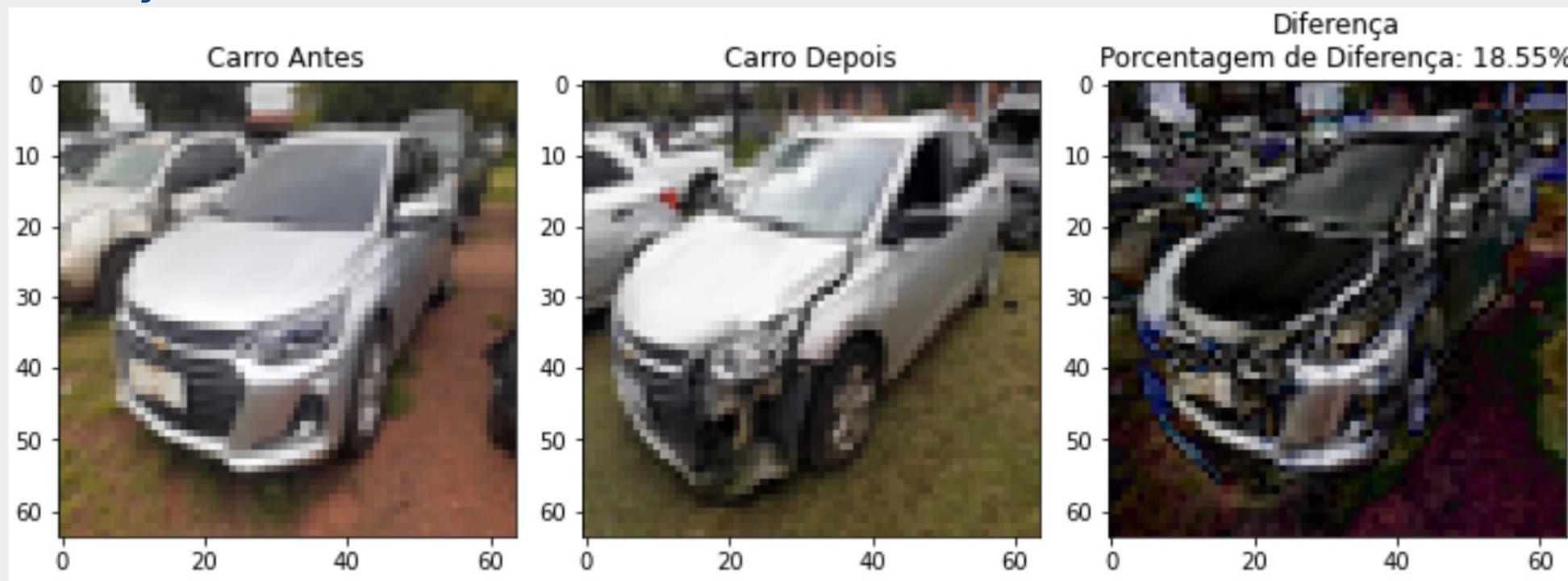
1. **Identificação dos resultados:** Comparar as duas imagens e verificar a diferença entre elas.



Comparativo das Imagens

Processamento:

1. **Identificação dos resultados:** Comparar as duas imagens e verificar a diferença entre elas.



Treinamento de modelos

Treinamento do modelo de identificação:

1. Utilização da biblioteca tensorflow
2. Separação entre treino e teste para criação do modelo
3. Ajuste do modelo com o aprendizado de máquina

```
self._warn_if_super_not_called()
1/1 ----- 2s 2s/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.6870 - val_accuracy: 0.2000 - val_loss: 1.7358
Epoch 2/10
1/1 ----- 0s 138ms/step - accuracy: 0.5000 - loss: 0.7814 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.6543
Epoch 3/10
1/1 ----- 0s 141ms/step - accuracy: 0.5000 - loss: 0.6578 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.5654
Epoch 4/10
1/1 ----- 0s 141ms/step - accuracy: 0.5000 - loss: 0.6397 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.6003
Epoch 5/10
1/1 ----- 0s 177ms/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.5240 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.6456
Epoch 6/10
1/1 ----- 0s 146ms/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.3958 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.5734
Epoch 7/10
1/1 ----- 0s 140ms/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.2458 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.5556
Epoch 8/10
1/1 ----- 0s 142ms/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.1264 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.7294
Epoch 9/10
1/1 ----- 0s 145ms/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.0909 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.5156
Epoch 10/10
1/1 ----- 0s 140ms/step - accuracy: 1.0000 - loss: 0.0114 - val_accuracy: 0.8000 - val_loss: 0.4199
```

Validação do modelo

Criação e ajustes de modelo para cada tipo de sinistro

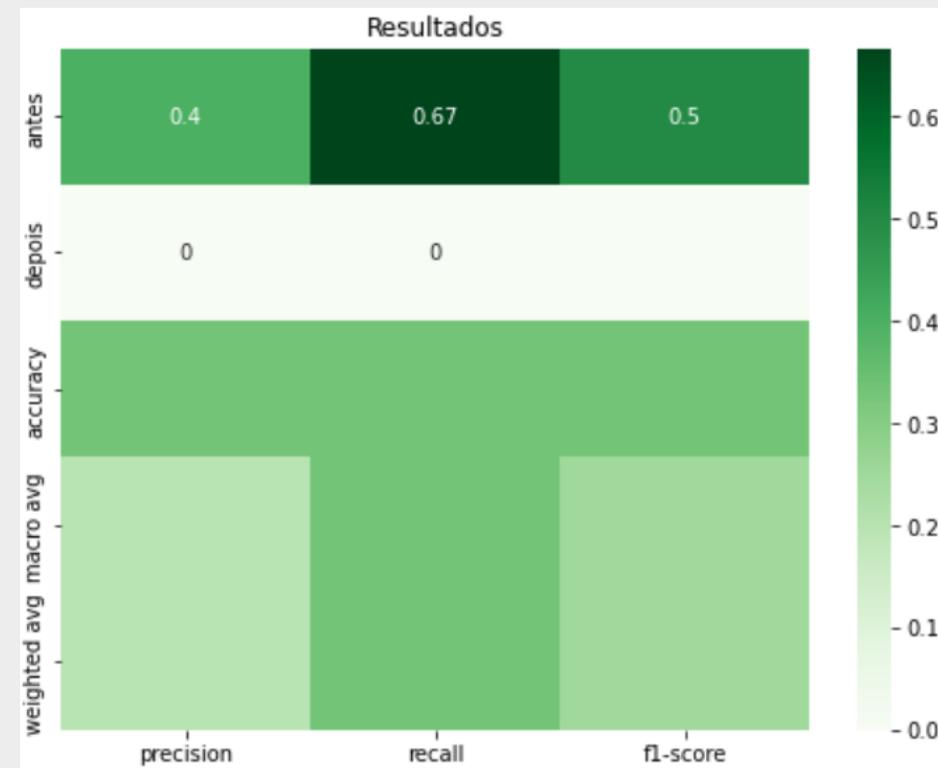
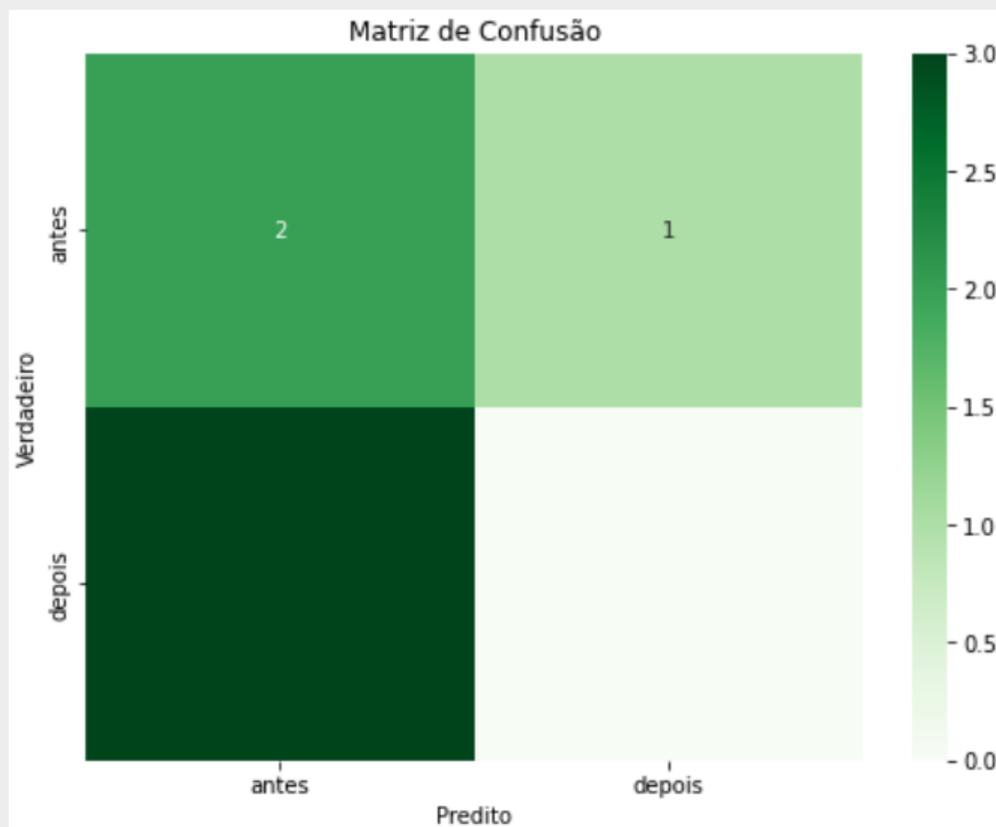


Index	Type	Size	Value
0	str	9	conv2d_18
1	str	9	conv2d_19
2	str	9	conv2d_20
3	str	8	dense_12
4	str	8	dense_13
5	str	9	flatten_6
6	str	16	max_pooling2d_18
7	str	16	max_pooling2d_19
8	str	16	max_pooling2d_20
9	str	23	top_level_model_weights

Validação do modelo

Parâmetros:

Matriz de Confusão





14CBA
CONGRESSO BRASILEIRO DE ATUÁRIA

Resultados

Comparativo

	Tipo	Representação de dano	Valor Predito (R\$)	Valor Sinistro (R\$)
0	Sinistro A	13.28	1972.0	2400.00
1	Sinistro B	14.58	5300.0	2670.08
2	Sinistro C	32.50	11250.0	12438.67
3	Sinistro D	42.15	18622.0	13928.56
4	Sinistro E	52.00	45865.0	10051.14
5	Sinistro F	28.00	8577.0	10500.00
6	Sinistro G	7.00	3000.0	2400.00
7	Sinistro H	6.00	3250.0	24000.00
8	Resultado	NaN	97836.0	78388.45

Porcentagem: 19.88%

Resultados:

1. Redução de custo para o processo de regulação
2. Menor tempo de regulação

Próximas etapas

Etapas em elaboração:

1. Identificar os serviços e peças relacionadas a cada sinistro.
2. Reduzir custos com investigações de sinistros
3. Ampliar e reconhecer variação nos tipos de sinistros
4. Redução de custo para o processo de regulação
5. Menor tempo de regulação



14CBA
CONGRESSO BRASILEIRO DE ATUÁRIA

Obrigado!