



# Reconhecimento de Imagens utilizando IA

Felipe Galiza  
Especialista em Inteligência Artificial no beOn Claro

29.01.19

# Agenda



- Visão geral sobre o reconhecimento de imagens
- Desafios
- Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de imagens
- Classificação de imagens utilizando Deep Learning
- Detecção de objetos
- Segmentação de instâncias
- Demo – Detecção de objetos e segmentação de instâncias utilizando o Tensorflow

# Reconhecimento de imagens – Visão geral

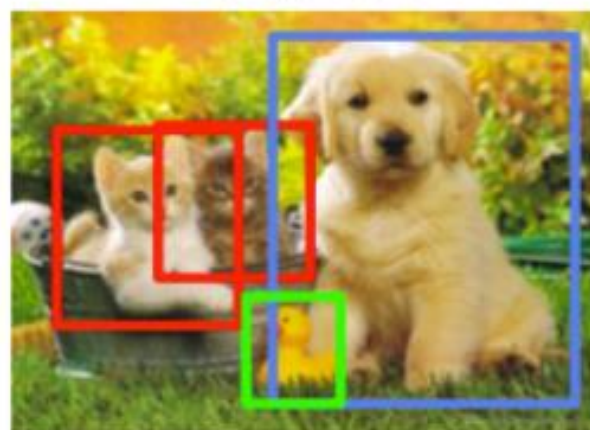
Classificação  
de Imagem



Classificação +  
Localização



Deteção de  
Objetos



Segmentação  
de Instâncias



Único objeto

Múltiplos objetos

# Desafios

# Reconhecimento de imagens - Desafios

Por que visão computacional é uma tarefa tão simples?

Variação de ponto de vista



Variação de escala



Deformação



Oclusão



Condições de iluminação



Confusão de fundo



Variação intra-classe





# Reconhecimento de imagens - Desafios



Por que visão computacional é uma tarefa difícil?



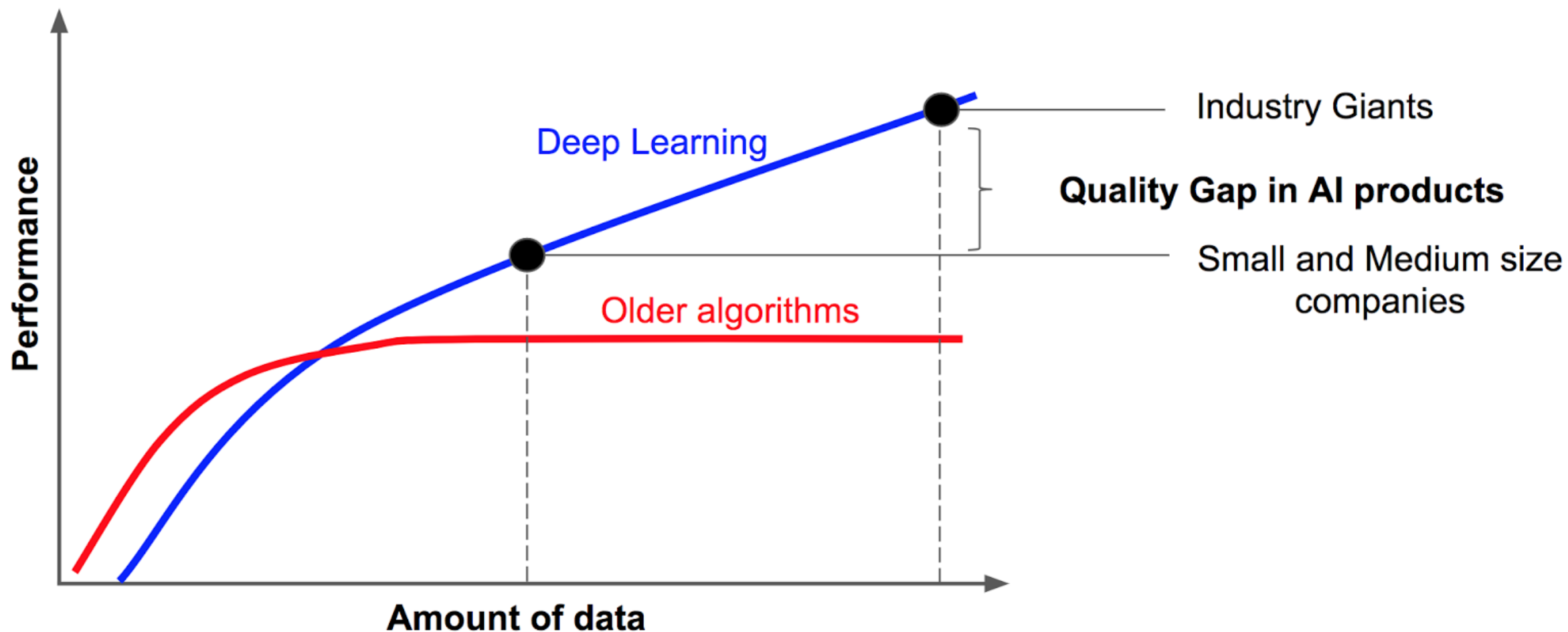
Chihuahua ou muffin?

Bagel?

Esfregão?

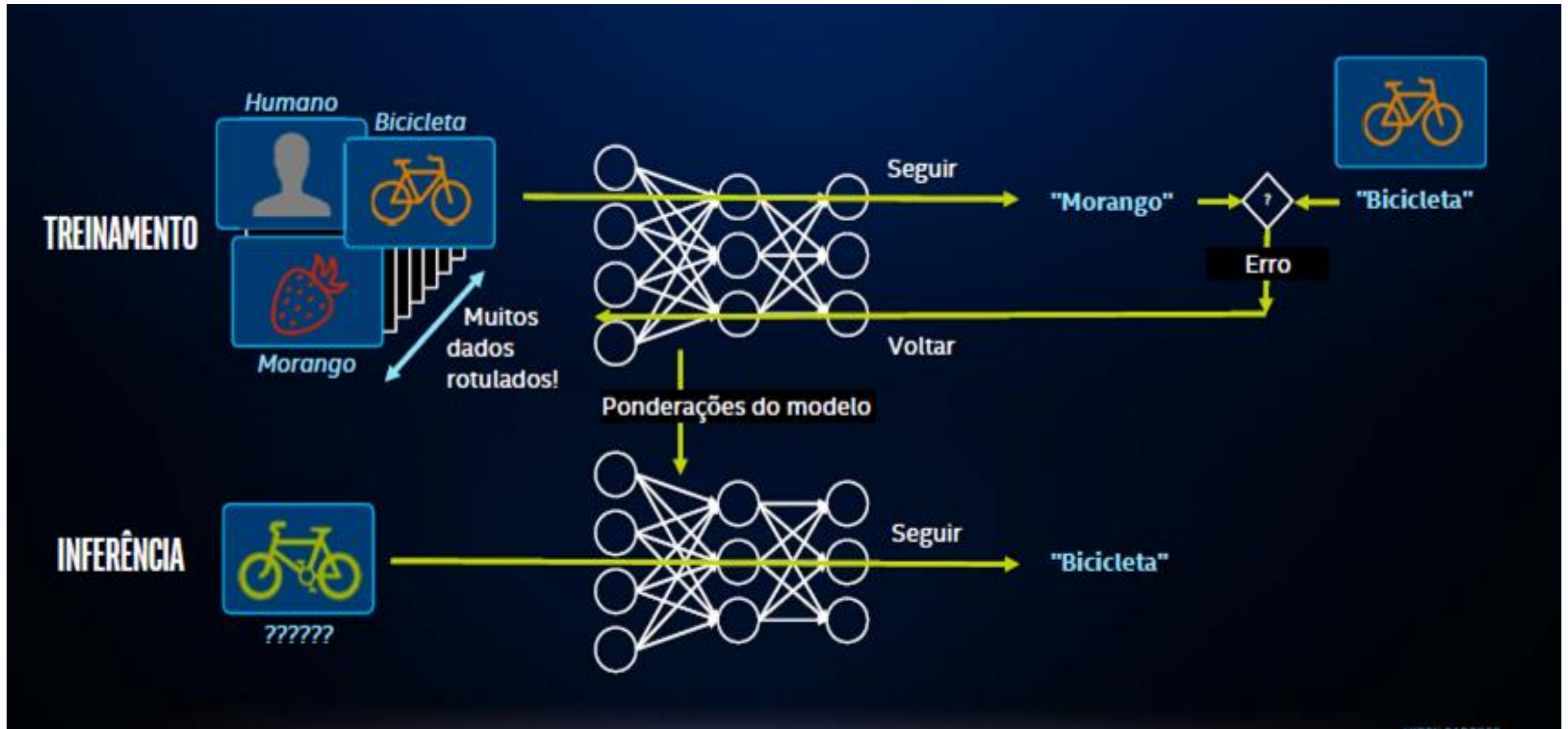
# Reconhecimento de imagens utilizando Inteligência Artificial

# Inteligência Artificial – Deep Learning



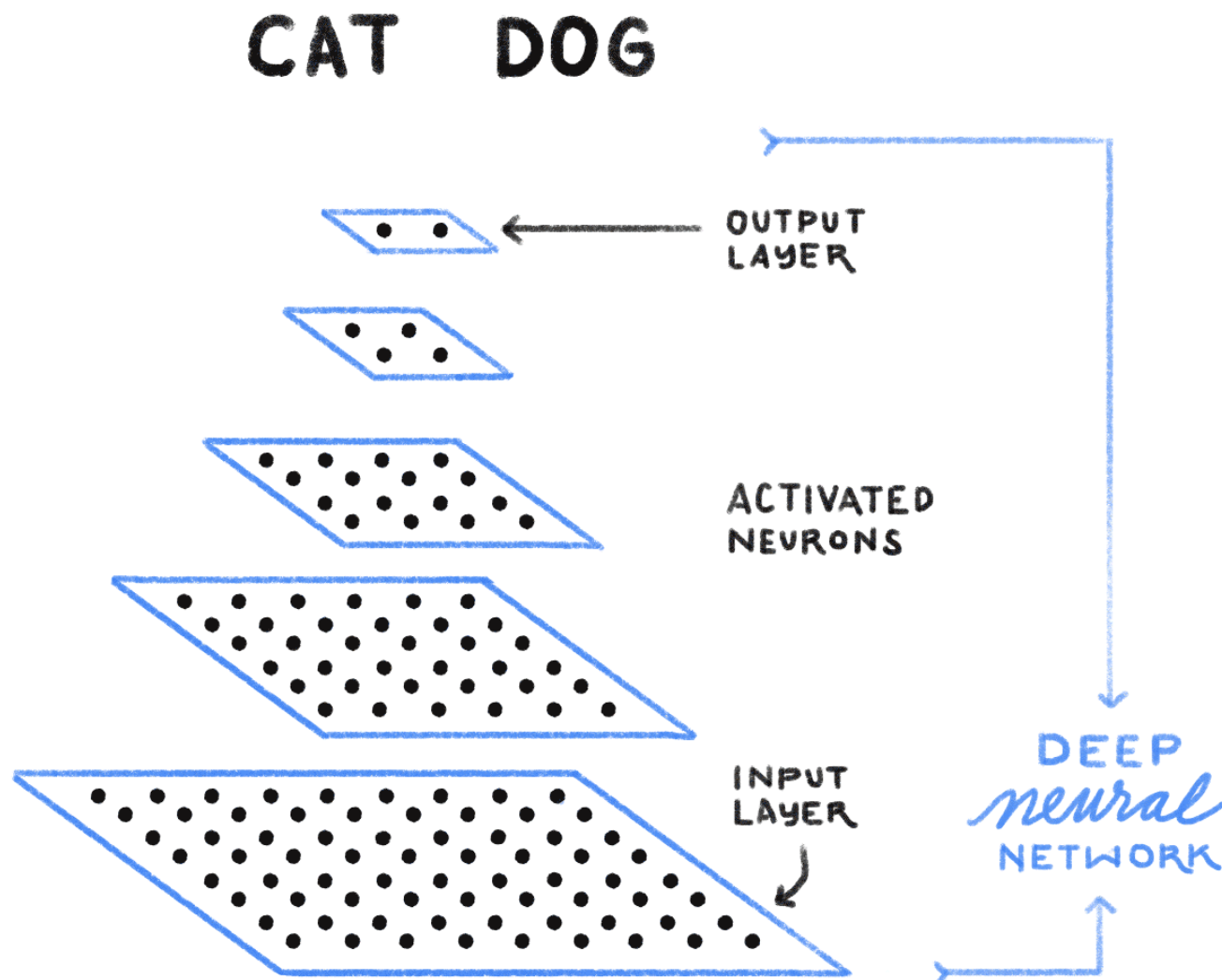


# Inteligência Artificial – Treinamento vs Inferência



# Reconhecimento de imagens - IA

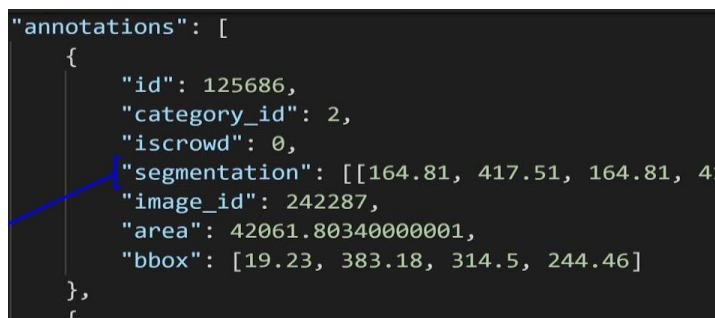
IS THIS A  
**CAT or DOG?**



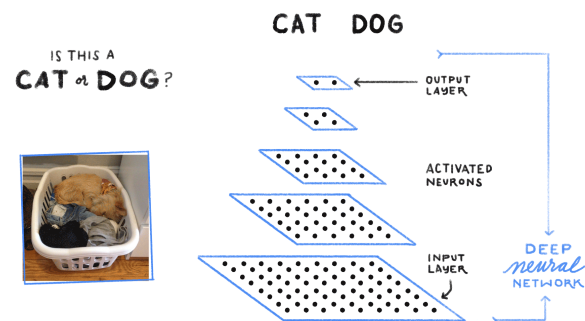
## beOn Claro



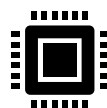
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



ResNet  VGG



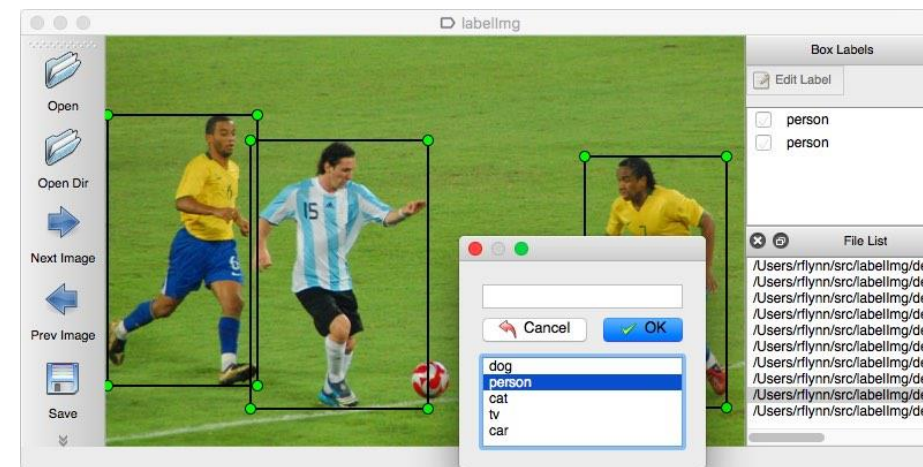
\_\_\_\_\_



TPU



**LabelImg:** <https://github.com/tzutalin/labelImg#labelimg>



# TensorFlow



OpenCV



# PyTorch

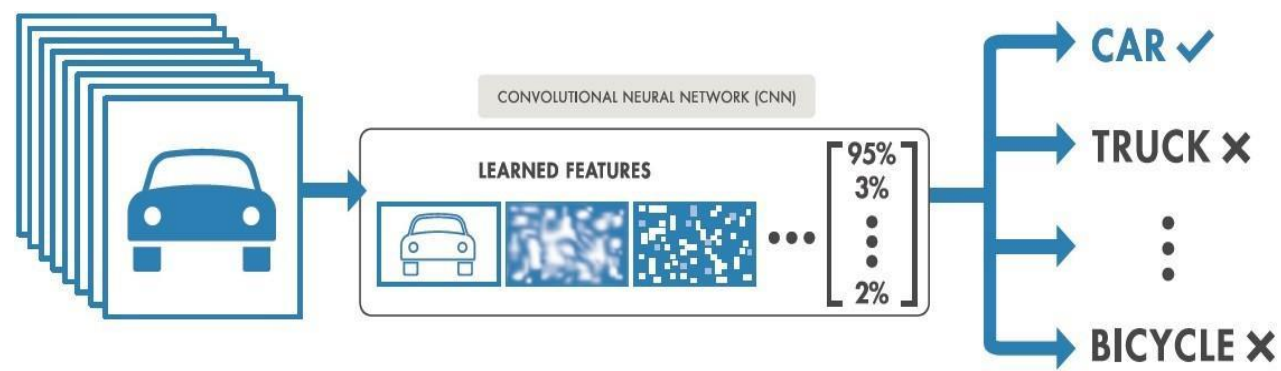
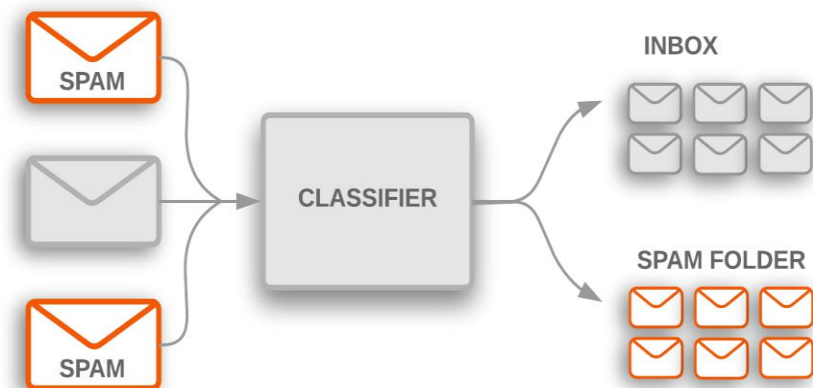
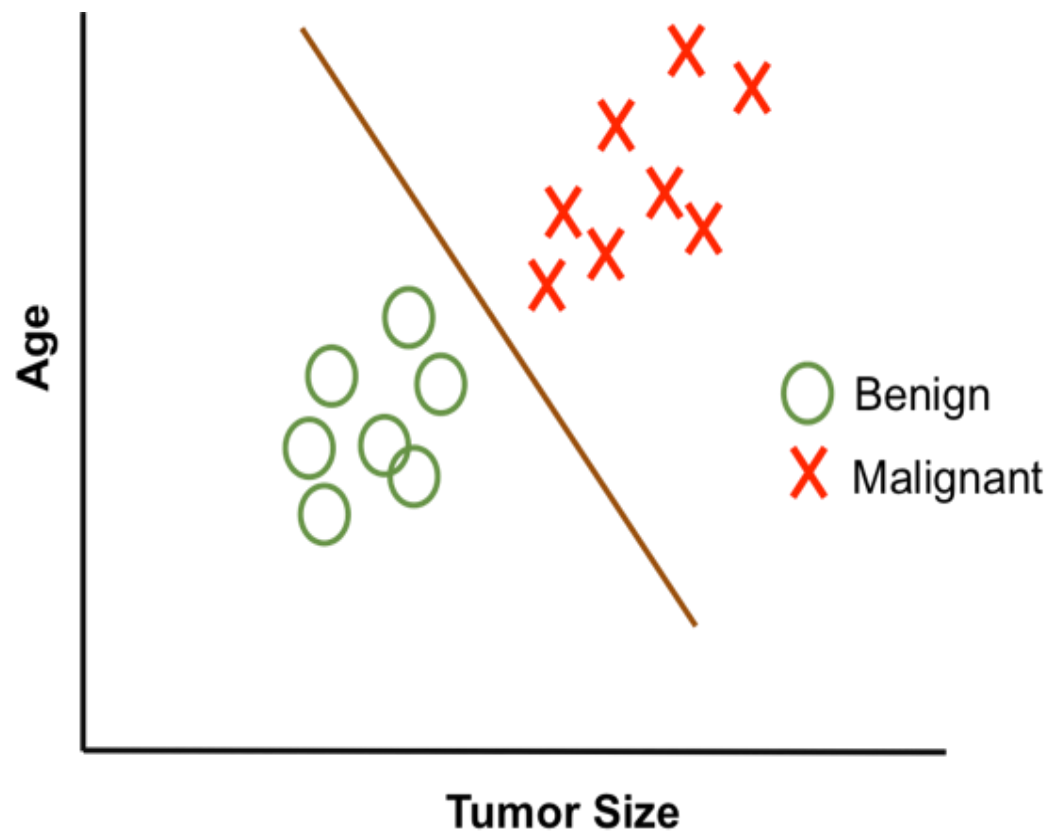


## Chainer



# Classificação de imagens

# Classificação – Visão Geral





# Classificação – Visão Geral



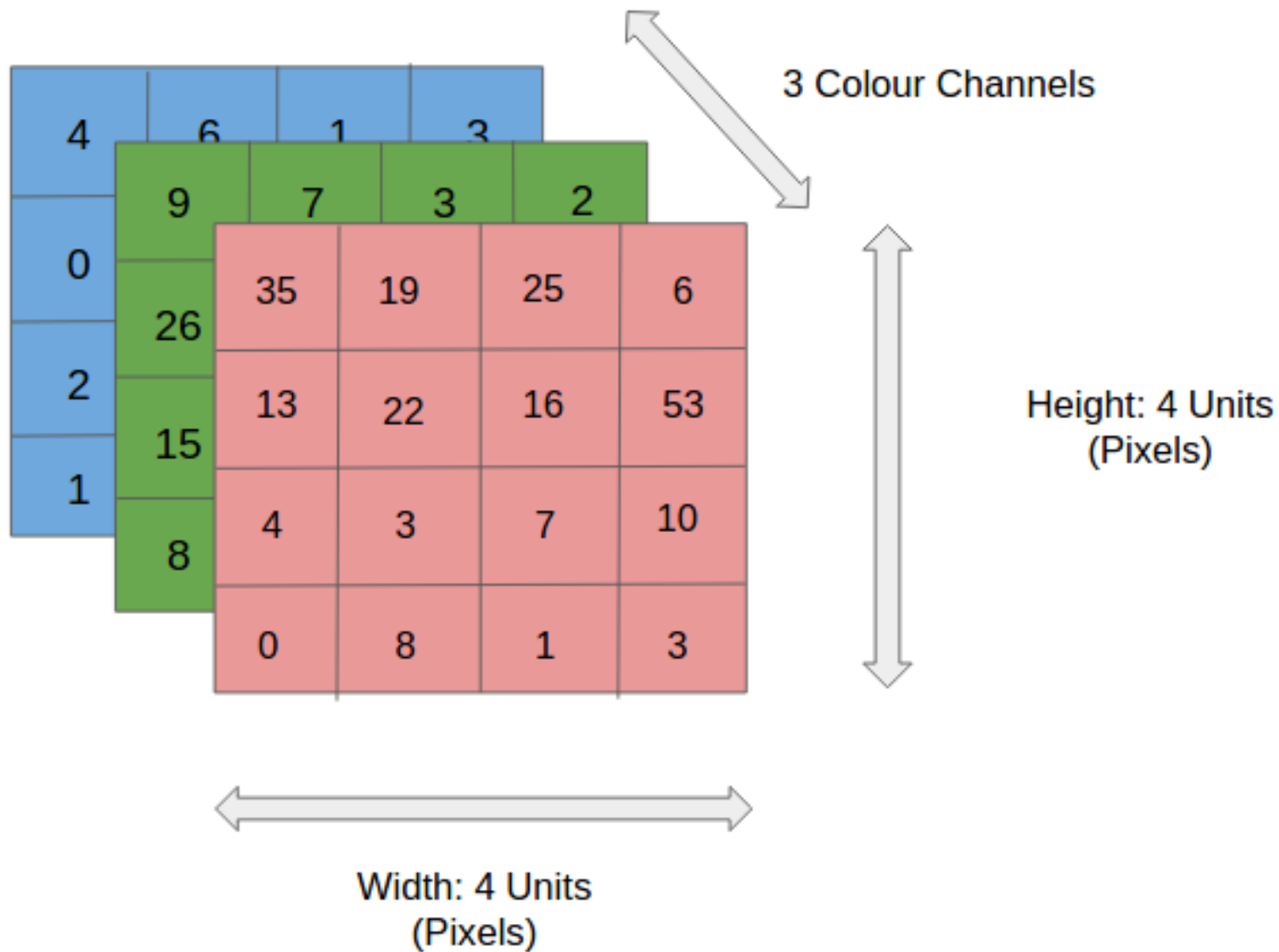
08	02	22	97	38	15	00	40	00	75	04	05	07	78	52	12	50	77	81	28
49	49	99	40	17	81	18	57	60	87	17	40	98	43	69	48	04	56	62	00
81	49	31	73	55	79	14	29	93	71	40	67	58	88	30	03	49	13	36	65
52	70	95	23	04	60	11	42	69	24	68	86	01	32	56	71	37	02	36	91
22	31	16	71	51	67	83	89	41	92	36	54	22	40	40	28	66	33	13	80
24	47	38	60	99	03	45	02	44	75	33	53	78	36	84	20	35	17	12	50
32	98	81	28	64	23	67	10	26	38	40	67	59	54	70	66	18	38	64	70
67	26	20	68	02	62	12	20	95	63	94	39	63	08	40	91	66	49	94	21
24	55	58	05	66	73	99	26	97	17	78	78	96	83	14	88	34	89	63	72
21	36	23	09	75	00	76	44	20	43	35	14	00	61	33	97	34	31	33	95
78	17	53	28	22	75	31	67	15	94	03	80	04	62	16	14	09	53	56	92
16	39	05	42	96	35	31	47	55	58	88	24	00	17	54	24	36	29	85	57
86	56	00	48	35	71	89	07	05	44	44	37	44	60	21	58	51	54	17	58
19	80	81	68	05	94	47	69	28	73	92	13	86	52	17	77	04	89	55	40
04	52	08	83	97	35	99	16	07	97	57	32	16	26	26	79	33	27	98	66
55	46	68	87	57	62	20	72	03	46	33	67	46	55	12	32	63	93	53	69
04	42	16	73	58	35	39	11	24	94	72	18	08	46	29	32	40	62	76	36
20	69	36	41	72	30	23	88	34	68	99	69	82	67	59	85	74	04	36	16
20	73	35	29	78	31	90	01	74	31	49	71	48	58	81	16	23	57	05	54
01	70	54	71	83	51	54	69	16	92	33	48	61	43	52	01	59	27	67	48

O que o computador vê

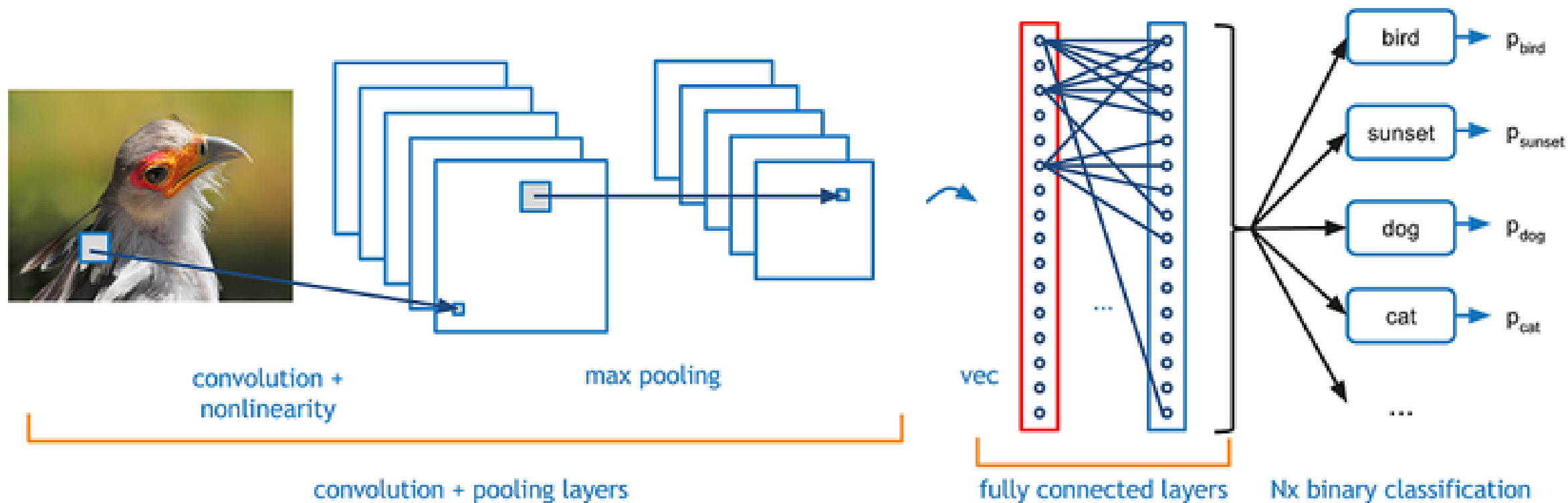
Classificação de  
imagens

82% gato  
15% cachorro  
2% chapéu  
1% caneca

# Classificação - Representação de imagens RGB



# Classificação - Redes Neurais Convolucionais (CNNs)



Operações chave:

Imagem de entrada



Convolução  
(com kernel  
aprendido)



Não linearidade



Pooling

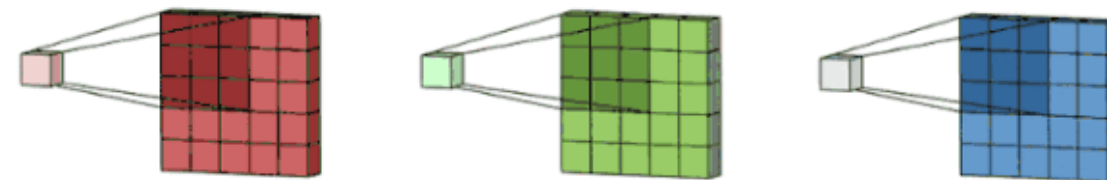
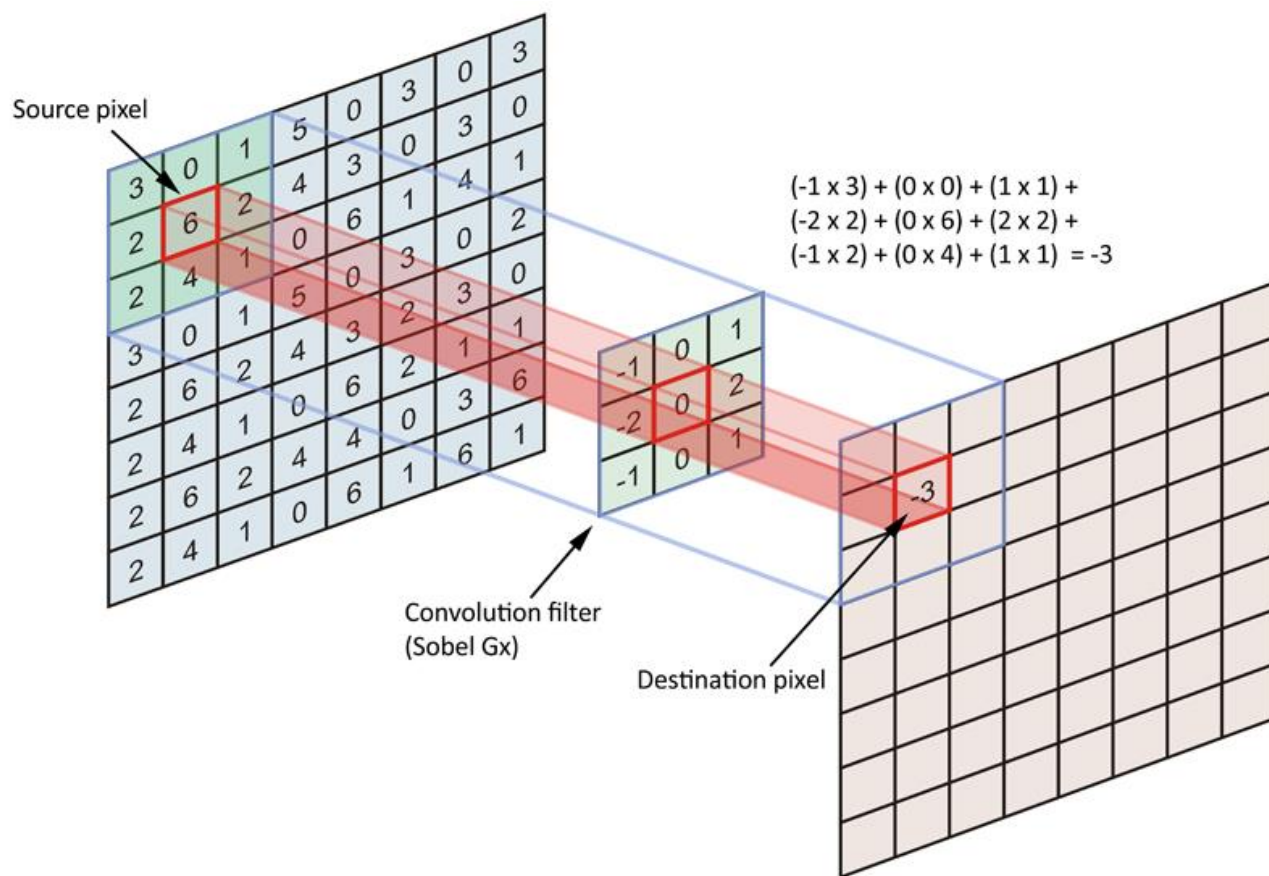


Camada  
totalmente  
conectada



Distribuição de  
probabilidade  
para o conjunto  
de classes

# Classificação de imagens - Convolução



1 <sub>x1</sub>	1 <sub>x0</sub>	1 <sub>x1</sub>	0	0
0 <sub>x0</sub>	1 <sub>x1</sub>	1 <sub>x0</sub>	1	0
0 <sub>x1</sub>	0 <sub>x0</sub>	1 <sub>x1</sub>	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0






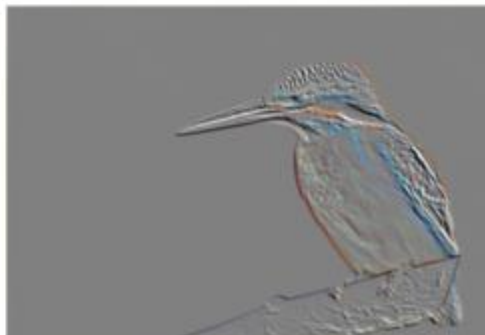
Image

4		

Convolved  
Feature

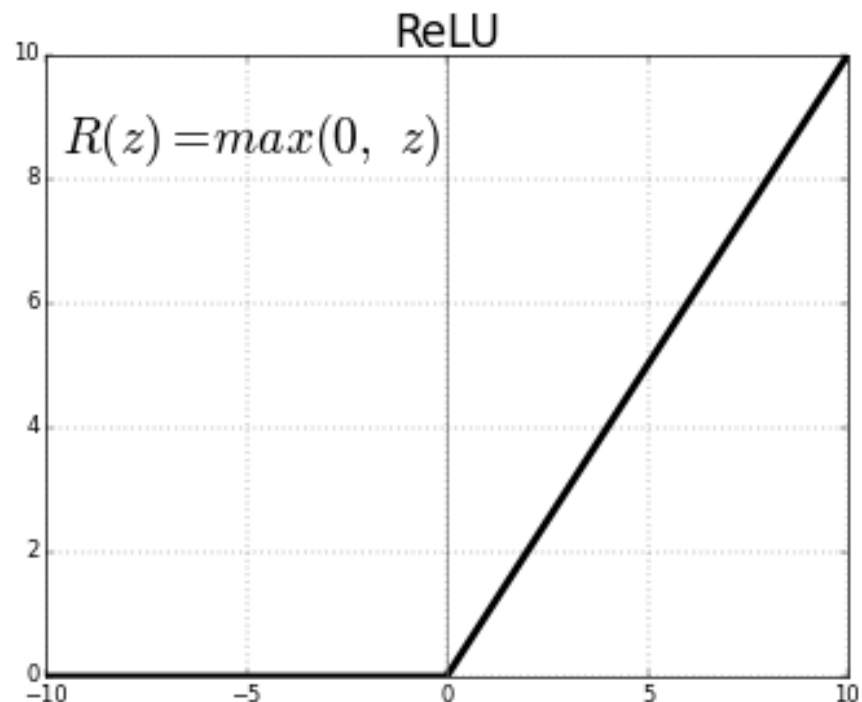


# Classificação de imagens - Convolução (Kernels)

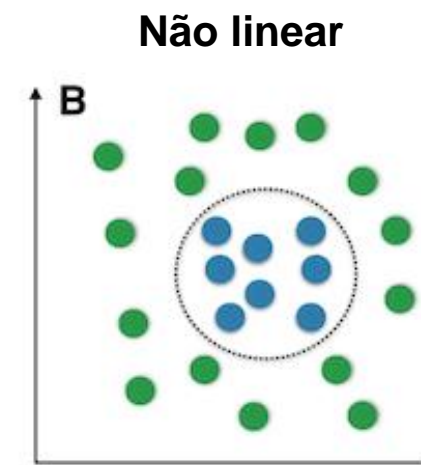
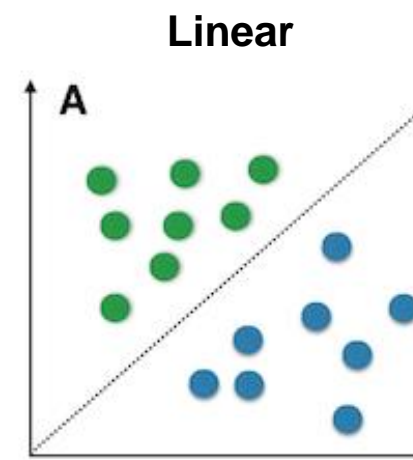
Tarefa	Kernel	Imagem Original	Resultado																														
Borrar uma imagem	<table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
1	1	1	1	1	1																												
1	0	0	0	0	1																												
1	0	0	0	0	1																												
1	0	0	0	0	1																												
1	1	1	1	1	1																												
Detectar bordas de objeto	<table><tr><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr><tr><td>-1</td><td>8</td><td>-1</td></tr><tr><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr></table>	-1	-1	-1	-1	8	-1	-1	-1	-1																							
-1	-1	-1																															
-1	8	-1																															
-1	-1	-1																															
Detectar objetos	<table><tr><td>-1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	-1	0	0	0	1	0	0	0	0																							
-1	0	0																															
0	1	0																															
0	0	0																															



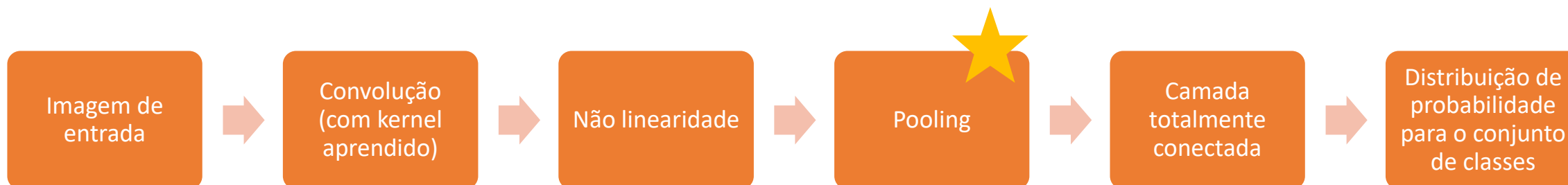
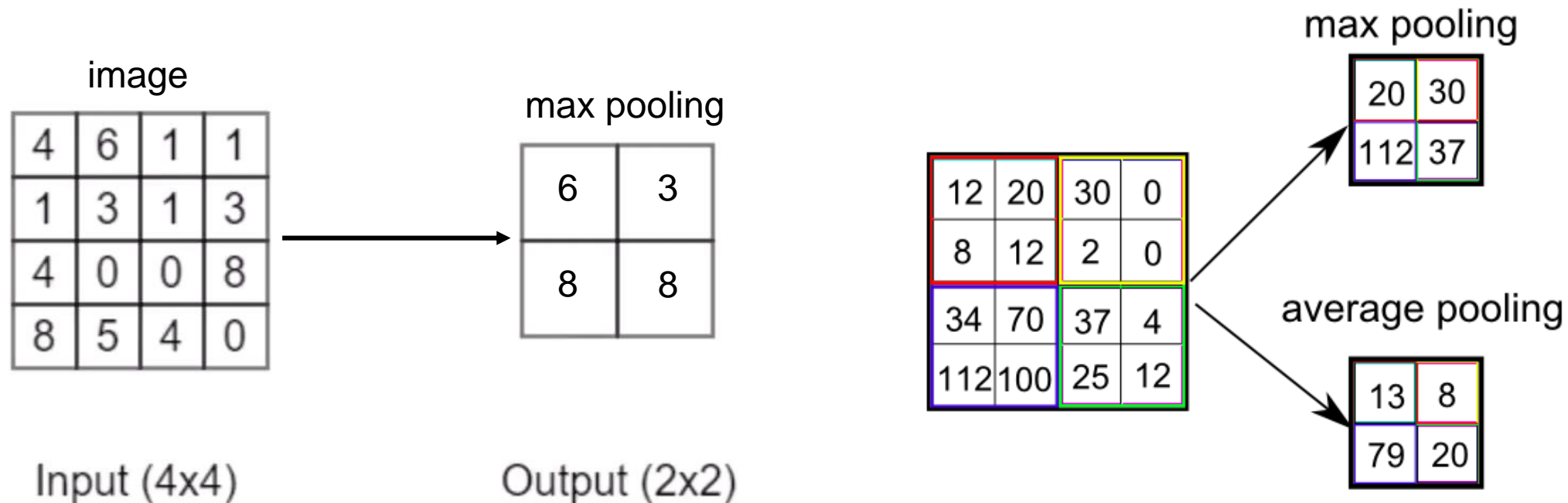
# Classificação de imagens - Não linearidade



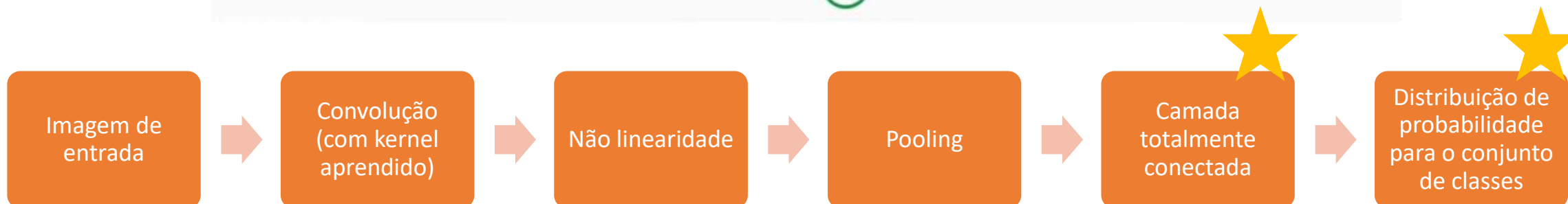
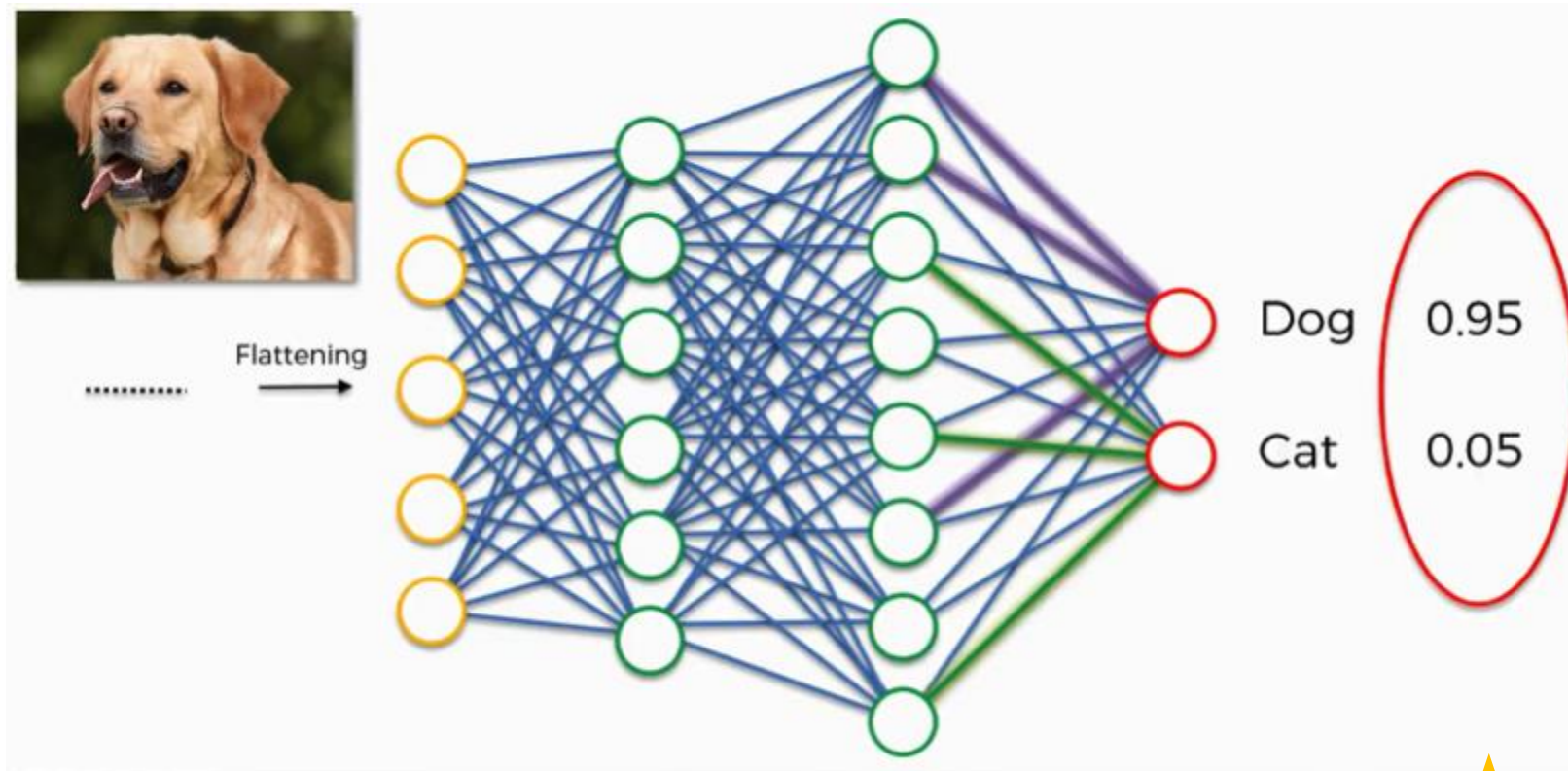
```
def relu(x):  
    if x < 0:  
        return 0  
    else:  
        return x
```



# Classificação de imagens - Pooling



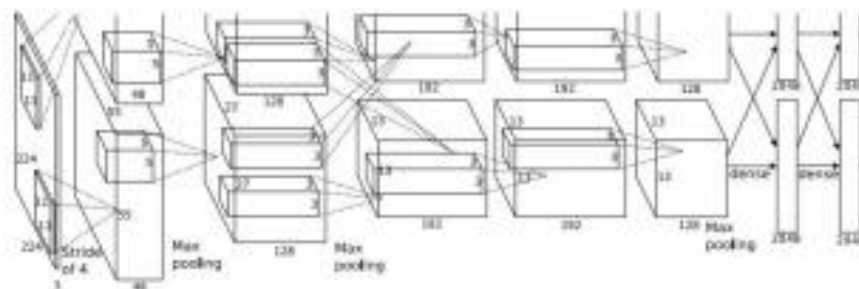
# Classificação de imagens - Camada totalmente conectada



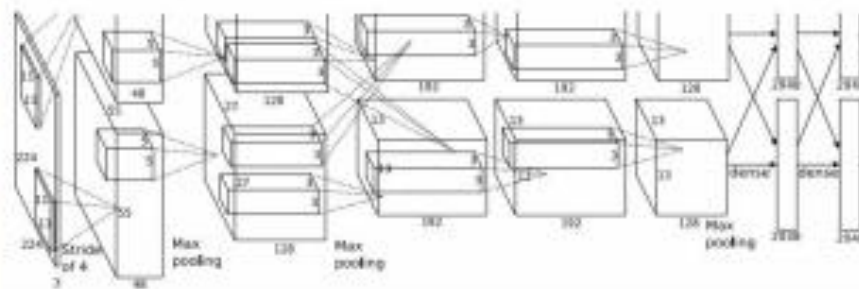
# Detecção de Objetos

# Detecção de Objetos

## CNNs para detecção de objetos



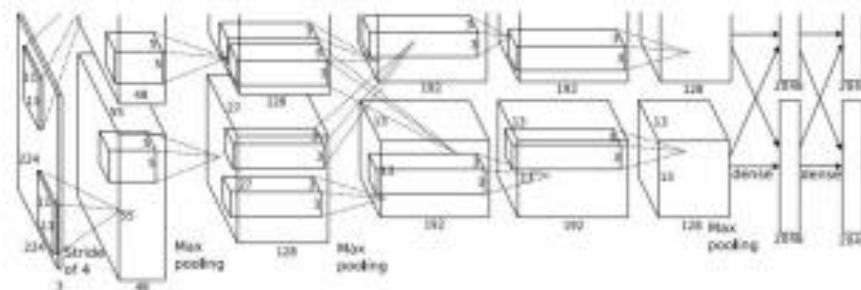
GATO: (x, y, w, h)



CACHORRO\_1: (x, y, w, h)

CACHORRO\_2: (x, y, w, h)

GATO: (x, y, w, h)



PATO\_1: (x, y, w, h)

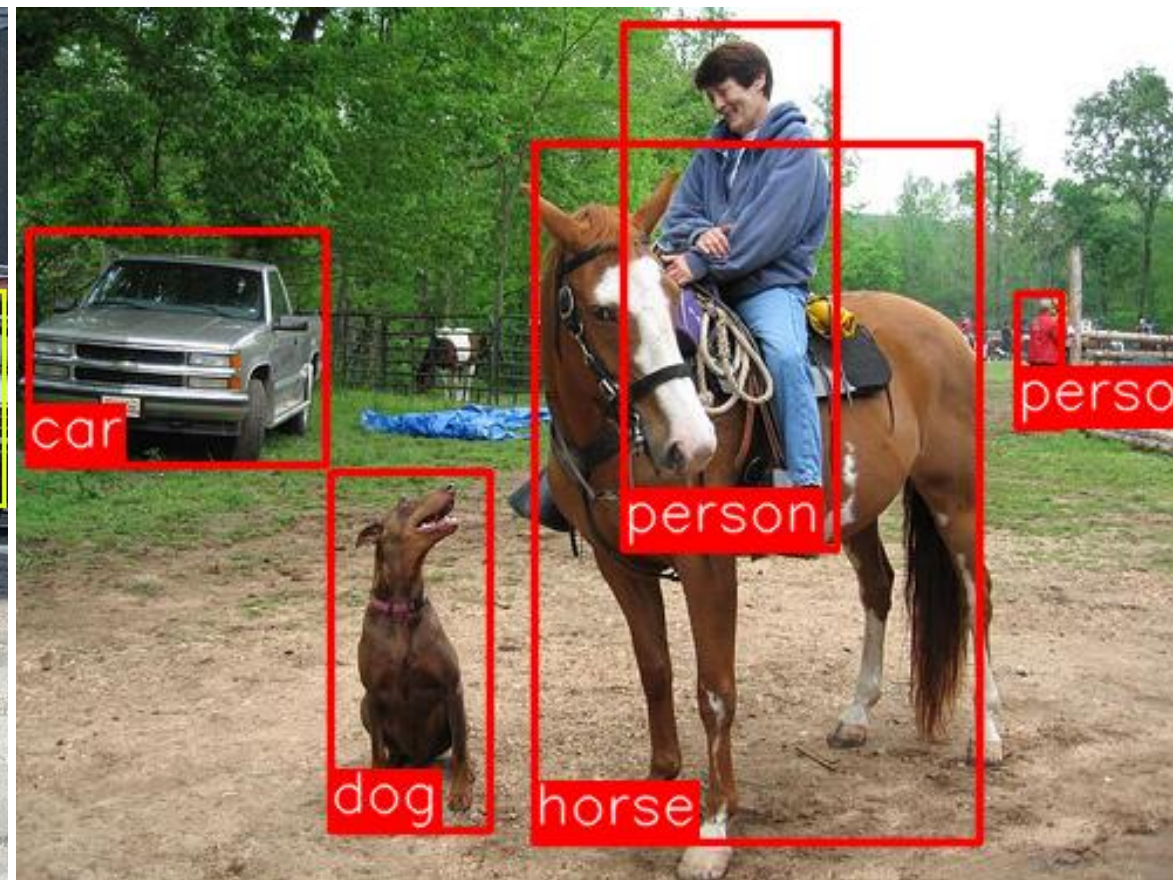
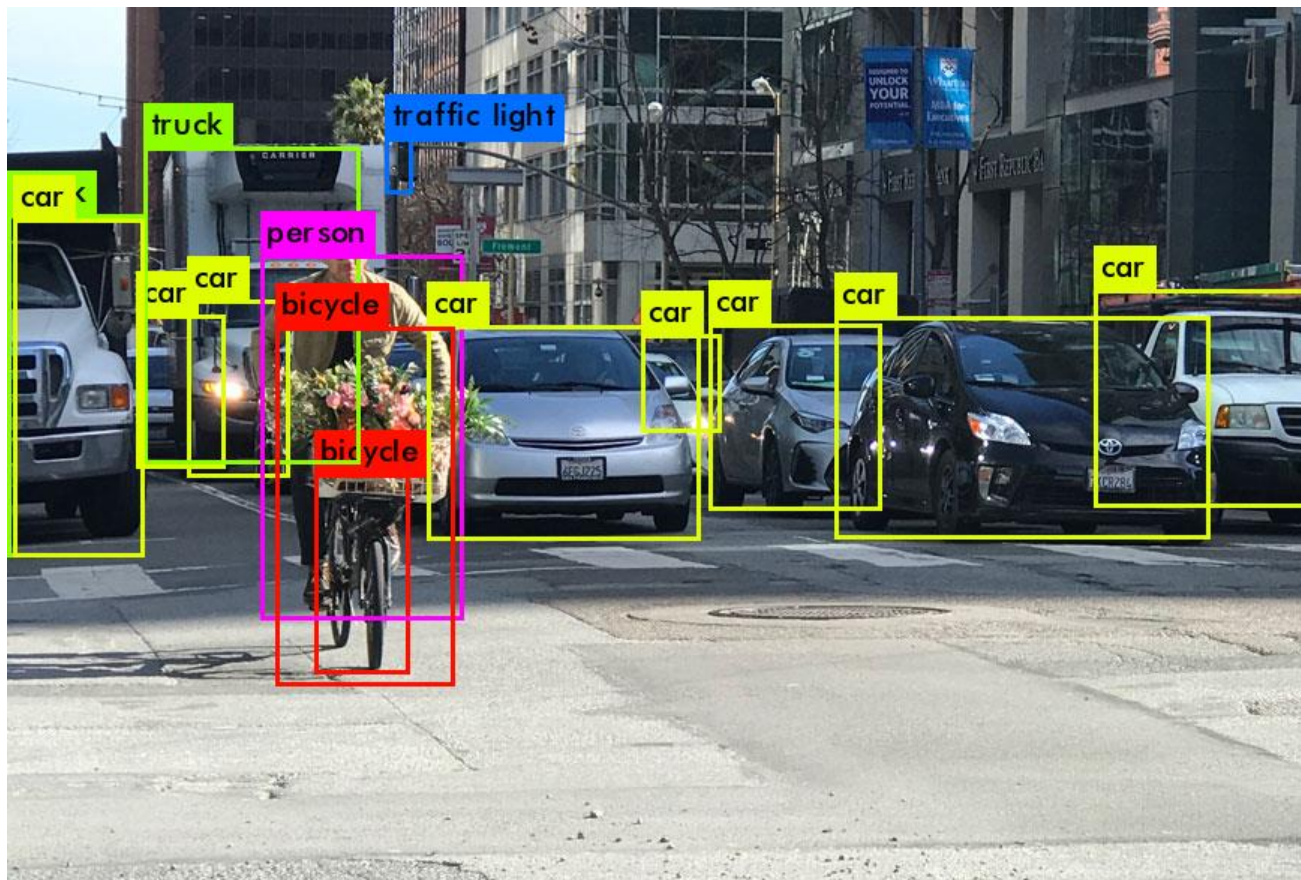
PATO\_2: (x, y, w, h)

PATO\_3: (x, y, w, h)

...



# Detecção de objetos




# Demo

# Material de apoio



<https://github.com/beonclaro/Campus-Mobile>


 beonclaro / Campus-Mobile


Unwatch ▾ 1


★ Star 0


🍴 Fork 0


<> Code


 Pull requests 0


 Actions

 Projects 0

 Wiki

 Security

 Insights

 Settings

Branch: master ▾


Campus-Mobile / Reconhecimento de imagens /

Create new file

Upload files


Find file

History

 felipheggaliza Update README.md


Latest commit 0a01e30 2 minutes ago

..

 [imagens](#)


updated IA material

23 minutes ago

 [README.md](#)


Update README.md


2 minutes ago

 [\[Campus\\_Mobile\]\\_Object\\_Detection\\_Tutorial.ipynb](#)

updated IA material

23 minutes ago

 [README.md](#)



# Dúvidas?