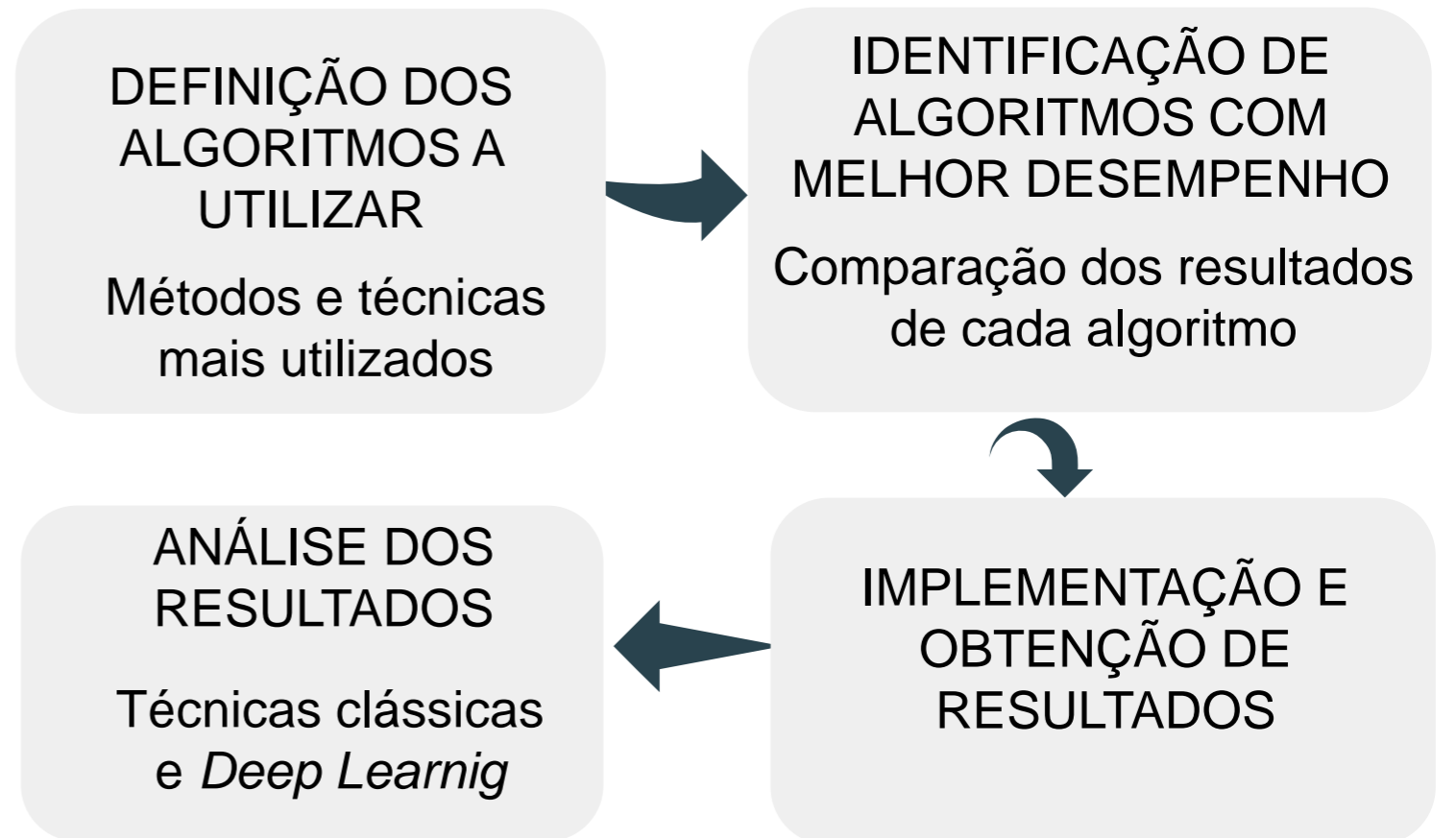


Sistema de classificação e contagem de veículos

Introdução e objetivo:

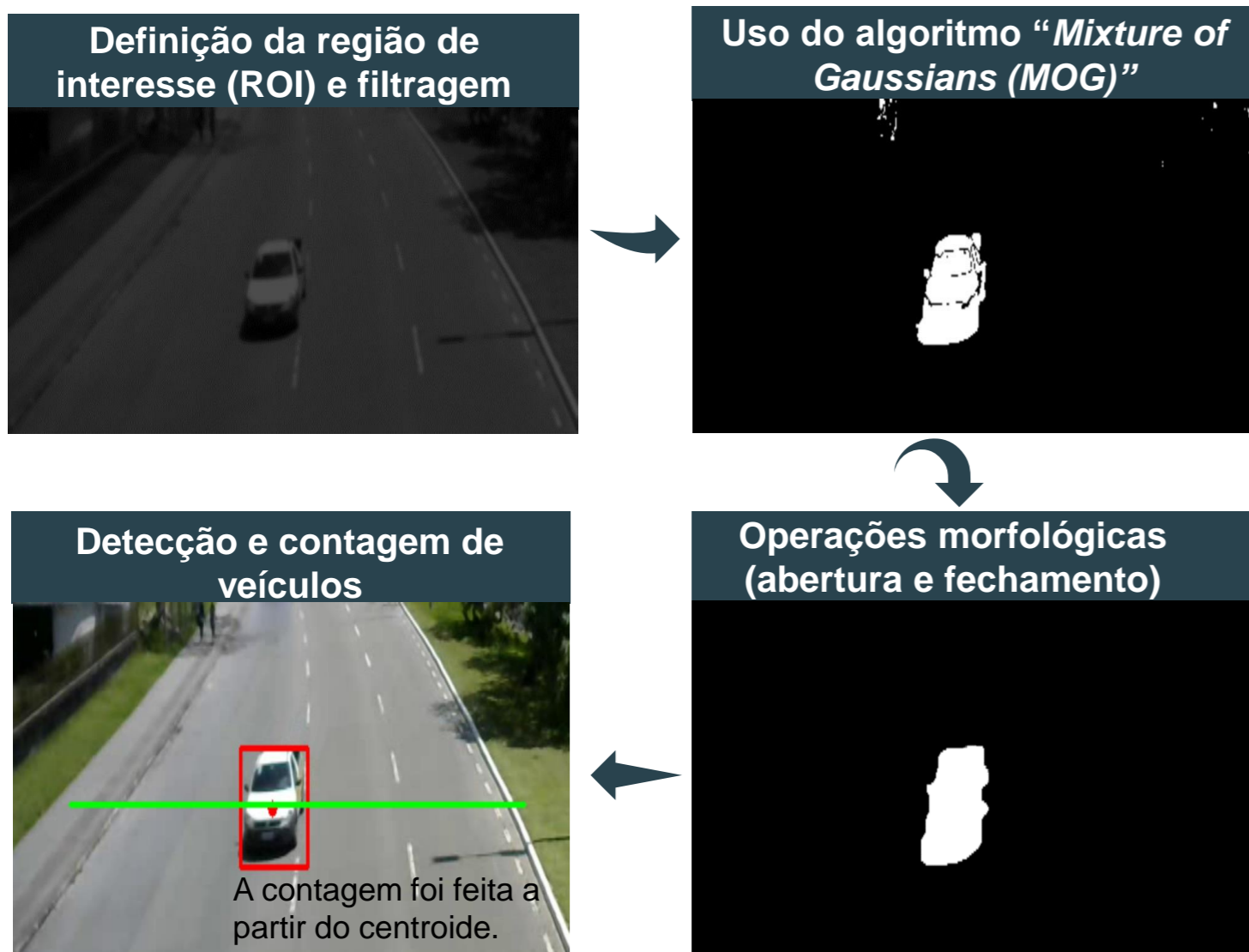
A contagem de veículos nas principais rodovias é uma atividade complexa, envolvendo a implementação de novos sistemas não-invasivos vastos em visão computacional. Para o desenvolvimento deste tipo de soluções, devem ser considerados fatores-chave que permitam uma boa detecção de objetos, tais como variações bruscas na iluminação, oclusão entre veículos, congestionamento, etc. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um **algoritmo para a detecção, classificação e contagem de veículos**, utilizando *técnicas tradicionais de processamento de imagem e comparar os resultados com uma implementação baseada em "Deep Learnig"*.

Metodologia proposta

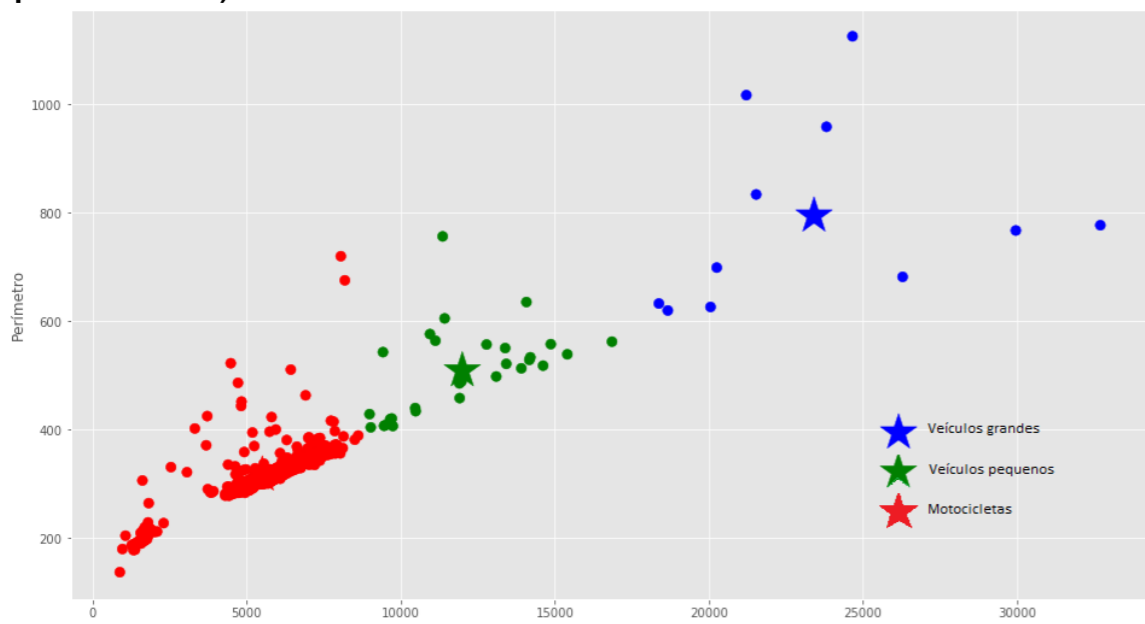


Abordagens

Técnicas tradicionais:



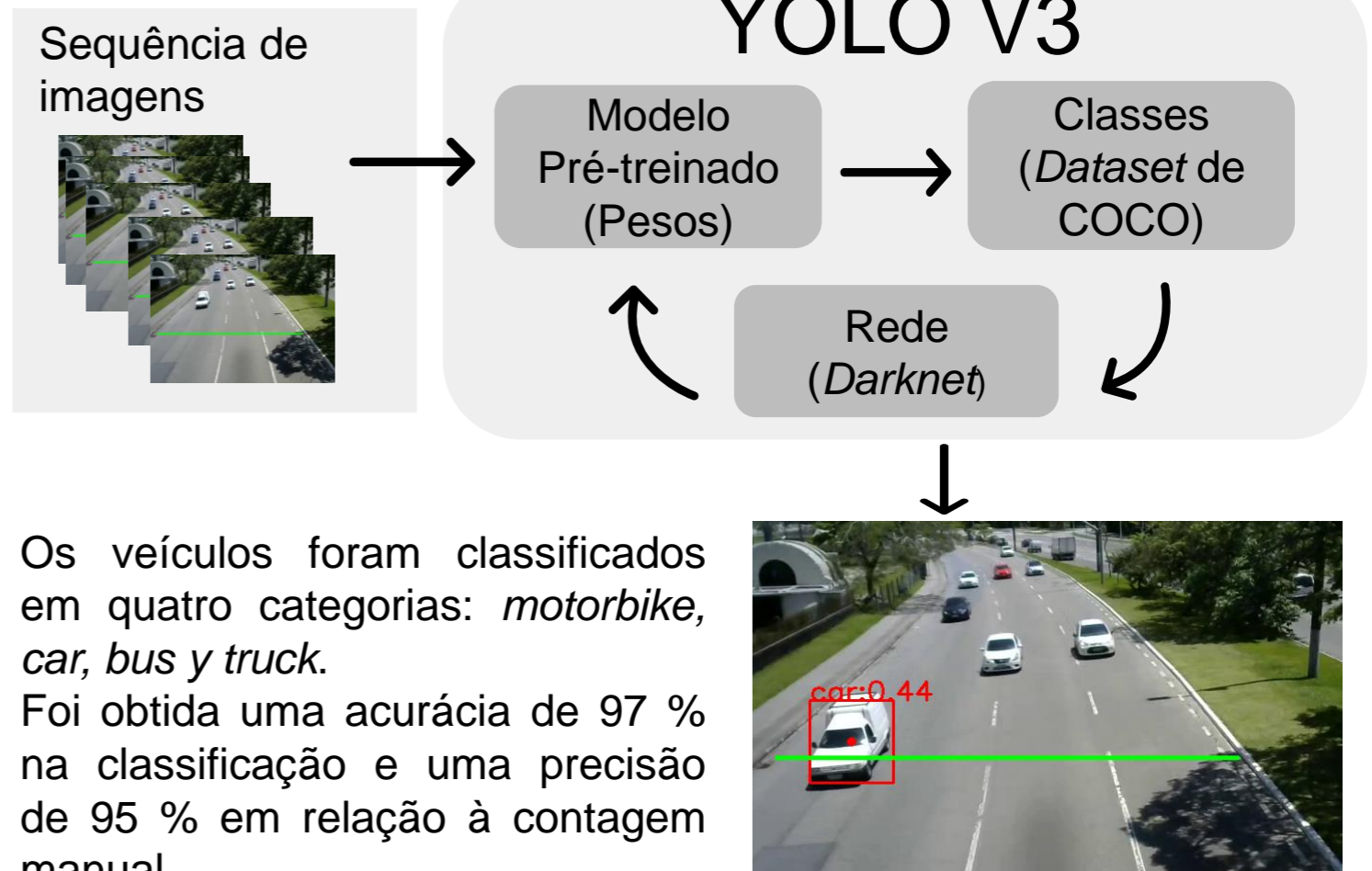
A classificação dos veículos foi realizada por meio do algoritmo *K-Means*, que foi treinado com características básicas do contorno (área e perímetro).



A partir dos resultados, obtém-se 97.8 % de acurácia na classificação baseada na matriz de confusão e 96 % de acurácia em relação à contagem total.

Ground Truth		Comparação de contagem		
		Manual	Algoritmo 1	Algoritmo 2
Ground Truth	Motocicletas	10	10	10
	V pequenos	0	122	120
	V grandes	0	11	8
Predição			149	143
Motocicletas não contadas		1		
V pequenos não contados		5		
V grandes não contados		2		
V pequenos contados 2 vezes			1	
V grandes contados 2 vezes			1	

Deep Learning:



Os veículos foram classificados em quatro categorias: *motorbike, car, bus y truck*. Foi obtida uma acurácia de 97 % na classificação e uma precisão de 95 % em relação à contagem manual.

Ground Truth		Motor-bike	Car	Bus	Truck
		Predição			
Ground Truth	Motor-bike	9	0	0	0
	Car	0	121	0	0
	Bus	0	1	3	0
	Truck	0	2	1	3

	Comparação de contagem	
	Manual	Algoritmo 2
Motorbike	11	9
Car	127	125
Bus	4	4
Truck	7	3
Total	149	141

Motor-bike não contadas	2	Bus não contados	0
Cars não contados	6	Truck não contados	1

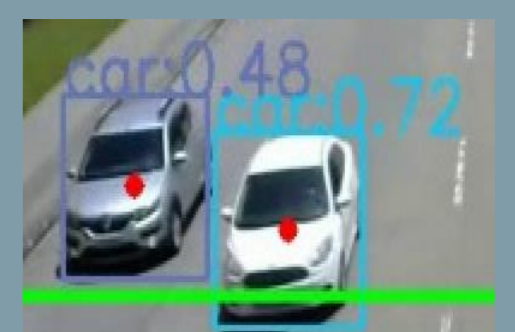
Cars contados 2 vezes	1
-----------------------	---

Considerações:

A implementação de técnicas clássicas no processamento de imagens tem um resultado satisfatório em condições em que não há variação repentina na iluminação, presença de sombras, oclusões entre objetos e baixa variação de velocidade de tráfego. Por outro lado, o uso do YOLO V3 para a detecção e classificação de veículos provou ter algumas vantagens em relação ao algoritmo 1, por exemplo, no primeiro caso, os veículos muito próximos, gerando um único objeto, diferentemente do algoritmo 2, que foi capaz de detectar os dois objetos, independentemente de sua proximidade.



Algoritmo 1



Algoritmo 2