



Toonify

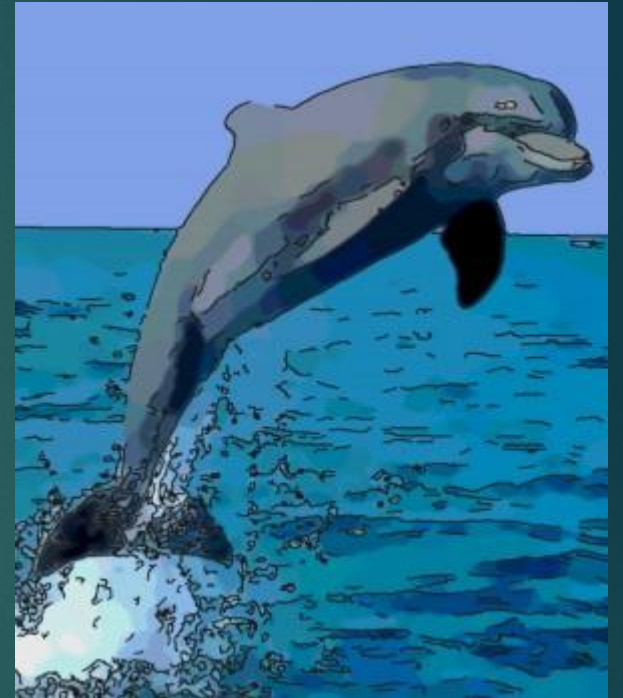
Cartoon Photo Effect Application

ESTEVAM GALVÃO ALBUQUERQUE – ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

MARCOS PAULO M. B. DINIZ – ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Objetivo

- ▶ Efeito visual satisfatório
 - Uma aprovação geral com uma nota acima de 7
- ▶ Velocidade
 - Cartoonizar uma imagem HD em até 5 segundos



Principal Referência

- ▶ Paper - Kevin Dade, Stanford University
 - “The process to produce the cartoon effect is divided into two branches- one for detecting and boldening the edges, and one for smoothing and quantizing the colors in the image. At the end, the resulting images are combined to achieve the effect.”

Toonify: Cartoon Photo Effect Application

Kevin Dade
Department of Electrical Engineering
Stanford University
Stanford, CA
Email: kdade@stanford.edu

Principais funções

- ▶ `cv2.medianBlur`
- ▶ `cv2.Canny`
- ▶ `cv2.bilateralFilter`
- ▶ `cv2.kmeans`



Principais Funções

- ▶ `cv2.medianBlur`
 - Redução de ruídos
 - Suavização da imagem



Principais Funções

- ▶ cv2.Canny
 - Detecção de bordas



Principais Funções

- ▶ `cv2.bilateralFilter`
 - Eliminação de detalhes



cv2.bilateralFilter



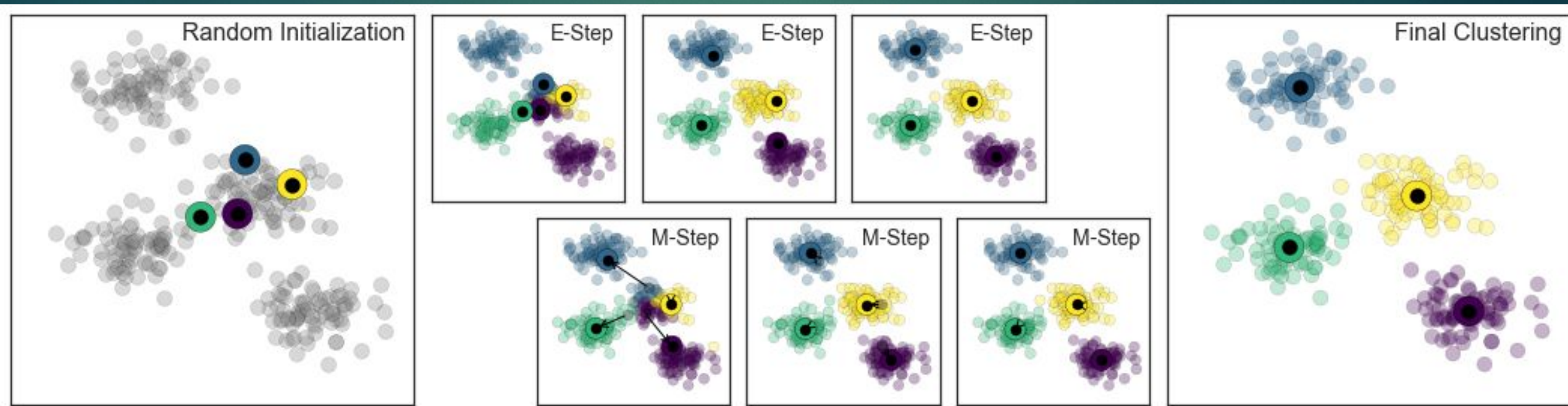
Principais Funções

- ▶ cv2.kmeans
 - Quantização das cores

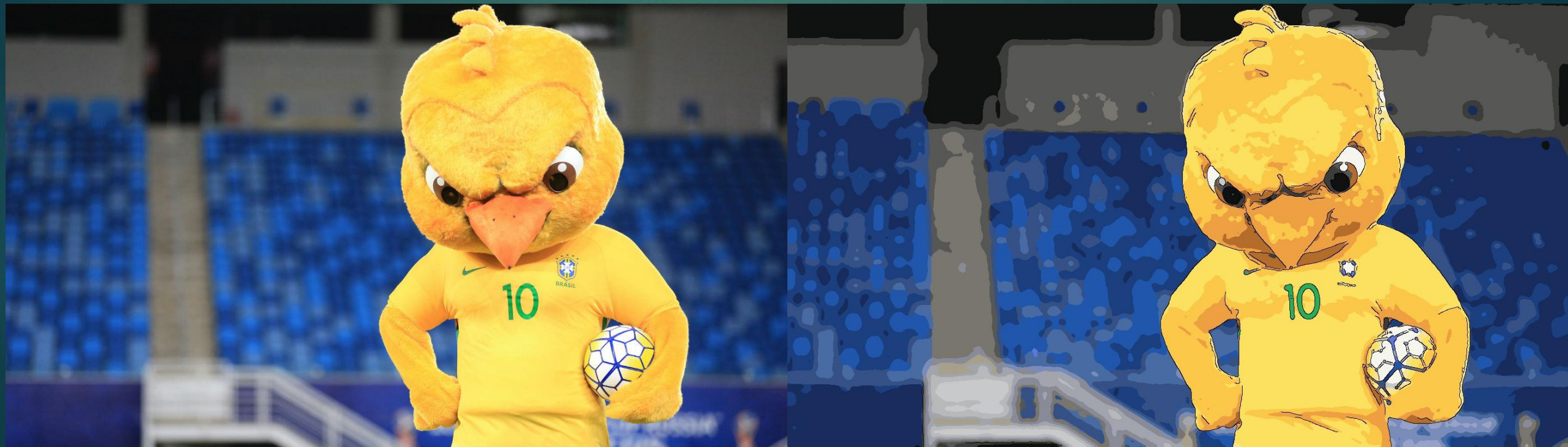


cv2.kmeans

- Advinhar K “centroids” aleatórios
- Repetir:
 - E-Step: classificar cada ponto com base no seu “centroid” mais próximo
 - M-Step: Recalcular os “centroids” com base nos pontos já classificados



Comparação do exemplo



Imagens de alta resolução

► Problema:

- O aspecto visual do algoritmo em imagens de alta resolução é prejudicado

► Solução proposta:

- Diminuir o tamanho da imagem afim de reduzir sua resolução e então aplicar o algoritmo



Imagens de alta resolução



Resultados

Média

- 7,19
- Resultado acima do imaginado
- Método de avaliação

Pior

- 4,60
- Objetos diferentes com tonalidades de cores parecidas
- Formas não bem definidas
- Muitos detalhes

Melhor

- 9,43
- Cores vivas
- Colorida

Resultados

- Piores resultados



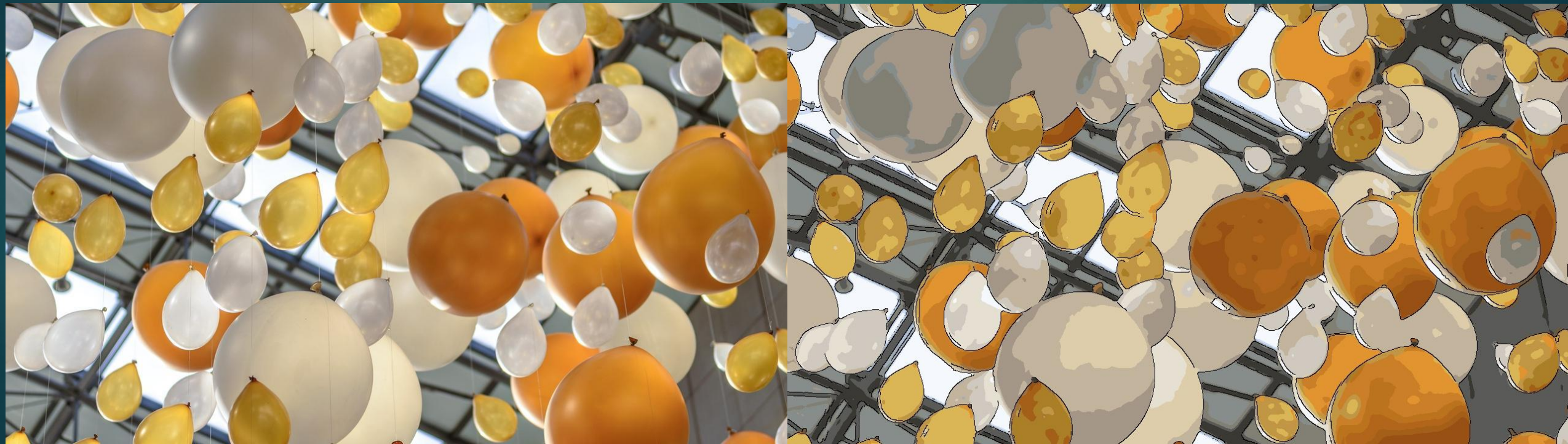
Resultados

- Piores resultados



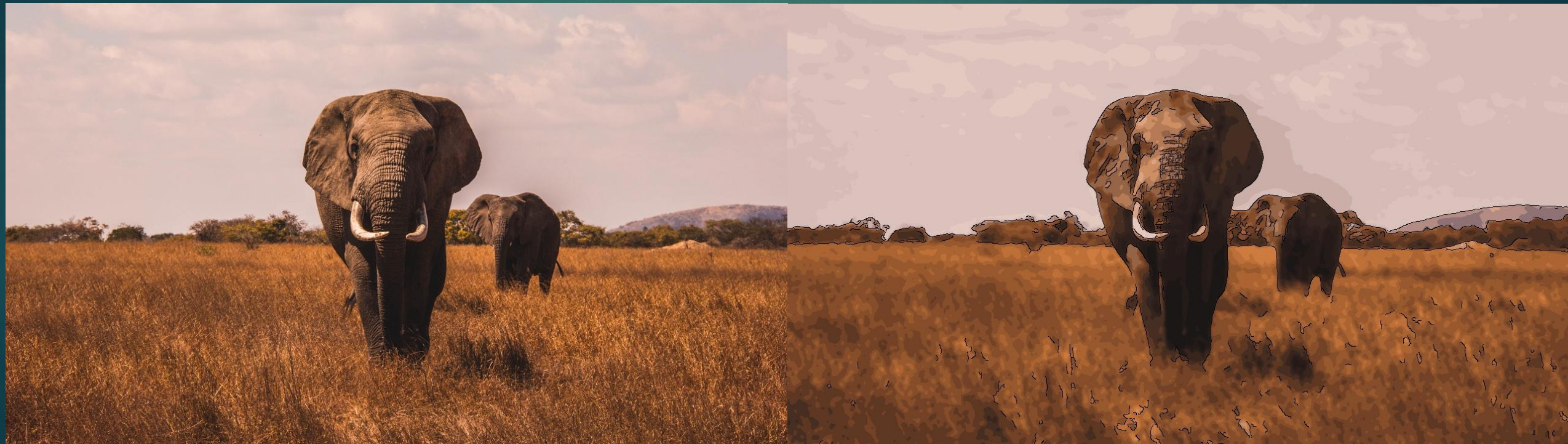
Resultados

- Melhores resultados



Resultados

- Melhores resultados



Resultados

- Melhores resultados



Resultados

- Bônus



Conclusão

- ▶ O algoritmo não satisfaz todo tipo de conteúdo – e.g. imagens de rostos – mas em geral tem uma boa resposta, principalmente em casos que há presença de cores mais vivas e pouca variação de formas – e.g. fotos de frutas e balões –.
- ▶ Objetivos atingidos
 - Nota média: 7,19
 - Velocidade média: 4,06 segundos/imagem

```
115º Image processing...
```

```
Success! Images were created.
```

```
The program took 0 hours, 7 minutes and 47 seconds to execute
```

```
Process finished with exit code 0
```

```
1º Image processing...
```

```
Success! Images were created.
```

```
The program took 0 hours, 0 minutes and 5 seconds to execute
```

```
Process finished with exit code 0
```

Referências

1. [Kevin Dade – Toonify](#)
2. [Bilateral Filtering for Gray and Color Images](#)
3. [In Depth: k-means Clustering](#)
4. [Docs OpenCV](#)
5. [Banco de Imagens](#)