Trabalho 1 – Inteligência Artificial

Matheus Slama Ribas 1811100039

Repositório: https://github.com/Lokens/Trabalho-1-Aprendizado-n-o-supervisionado

**Introdução**

O tema escolhido foi "One piece Live action", pois mistura o real com o cgi e tem cores bem distintas nos cenários e nos personagens.

O valor máximo de K foi quando as imagens estavam próxima de uma câmera antiga/pintura e quando era possível entender os detalhes e a composição das cores.

**Imagens Originais:**

Pessoas em pé posando para foto

Descrição gerada automaticamenteNome: 1.png

Resolução: (1080, 1920)

Tamanho: 3071 KB

Uma imagem contendo pessoa, homem, pessoas, raquete

Descrição gerada automaticamenteNome: 2.png

Resolução: (2160, 3840)

Tamanho: 6850 KB

Homem olhando para o lado

Descrição gerada automaticamente com confiança médiaNome: 3.png

Resolução: (2160, 3840)

Tamanho: 4308 KB

Pessoa posando para foto

Descrição gerada automaticamente com confiança médiaNome: 4.png

Resolução: (2160, 3840)

Tamanho: 4259 KB

Uma imagem contendo pessoa, mulher, segurando, jovem

Descrição gerada automaticamente

Nome: 5.png

Resolução: (2160, 3840)

Tamanho: 4901 KB

Homem de terno e gravata olhando para o lado

Descrição gerada automaticamenteNome: 6.png

Resolução: (2160, 3840)

Tamanho: 5732 KB

Desenho de uma pessoa

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Nome: 7.png

Resolução: (1152, 2047)

Tamanho: 1344 KB

**Comparativo das imagens**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 1.png (Original)  K=Null  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 3071 KB  Cores únicas: 472154 |
|  | Informações para imagem imagem\_1\_k2.png:  K=2:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 190 KB  Cores únicas: 2 |
| Foto em preto e branco de grupo de pessoas posando para foto  Descrição gerada automaticamente | Informações para imagem imagem\_1\_k4.png:  K=4:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 461 KB  Cores únicas: 4 |
| Foto preta e branca de homens posando para foto  Descrição gerada automaticamente | Informações para imagem imagem\_1\_k6.png:  K=6:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 688 KB  Cores únicas: 6 |
|  | Informações para imagem imagem\_1\_k8.png:  K=8:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 839 KB  Cores únicas: 8 |
| Foto preta e branca de homens posando para foto  Descrição gerada automaticamente | Informações para imagem imagem\_1\_k10.png:  K=10:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 939 KB  Cores únicas: 10 |
| Pessoas em pé ao lado de homem  Descrição gerada automaticamente com confiança média | Informações para imagem imagem\_1\_k12.png:  K=12:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 1058 KB  Cores únicas: 12 |
| Pessoas posando para foto em pé  Descrição gerada automaticamente | Informações para imagem imagem\_1\_k14.png:  K=14:  Resolução: (1080, 1920)  Tamanho em memória: 1128 KB  Cores únicas: 14 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 2.png (Original)  K=Null  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 6850 KB  Cores únicas: 171136 |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k2.png:  K=2:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 249 KB  Cores únicas: 2 |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k4.png:  K=4:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 809 KB  Cores únicas: 4 |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k6.png:  K=6:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1394 KB  Cores únicas: 6 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k8.png:  K=8:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1702 KB  Cores únicas: 8 |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k10.png:  K=10:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1906 KB  Cores únicas: 10 |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k12.png:  K=12:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 2201 KB  Cores únicas: 12 |
|  | Informações para imagem imagem\_2\_k14.png:  K=14:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 2271 KB  Cores únicas: 14 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 3.png (Original)  K=Null  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 4308 KB  Cores únicas: 100882 |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k2.png:  K=2:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 168 KB  Cores únicas: 2 |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k4.png:  K=4:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 359 KB  Cores únicas: 4 |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k6.png:  K=6:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 568 KB  Cores únicas: 6 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k8.png:  K=8:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 704 KB  Cores únicas: 8 |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k10.png:  K=10:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 846 KB  Cores únicas: 10 |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k12.png:  K=12:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1061 KB  Cores únicas: 12 |
|  | Informações para imagem imagem\_3\_k14.png:  K=14:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1266 KB  Cores únicas: 14 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 4.png (Original)  K=Null  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 4259 KB  Cores únicas: 105014 |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k2.png:  K=2:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 216 KB  Cores únicas: 2 |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k4.png:  K=4:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 525 KB  Cores únicas: 4 |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k6.png:  K=6:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 739 KB  Cores únicas: 6 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k8.png:  K=8:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 987 KB  Cores únicas: 8 |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k10.png:  K=10:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1126 KB  Cores únicas: 10 |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k12.png:  K=12:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1254 KB  Cores únicas: 12 |
|  | Informações para imagem imagem\_4\_k14.png:  K=14:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1378 KB  Cores únicas: 14 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 5.png (Original)  K=Null  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 4901 KB  Cores únicas: 151842 |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k2.png:  K=2:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 236 KB  Cores únicas: 2 |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k4.png:  K=4:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 536 KB  Cores únicas: 4 |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k6.png:  K=6:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 799 KB  Cores únicas: 6 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k8.png:  K=8:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 992 KB  Cores únicas: 8 |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k10.png:  K=10:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1066 KB  Cores únicas: 10 |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k12.png:  K=12:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1264 KB  Cores únicas: 12 |
|  | Informações para imagem imagem\_5\_k14.png:  K=14:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1294 KB  Cores únicas: 14 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 6.png (Original)  K=Null  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 5732 KB  Cores únicas: 108632 |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k2.png:  K=2:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 242 KB  Cores únicas: 2 |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k4.png:  K=4:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 581 KB  Cores únicas: 4 |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k6.png:  K=6:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 957 KB  Cores únicas: 6 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k8.png:  K=8:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1229 KB  Cores únicas: 8 |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k10.png:  K=10:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1238 KB  Cores únicas: 10 |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k12.png:  K=12:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1508 KB  Cores únicas: 12 |
|  | Informações para imagem imagem\_6\_k14.png:  K=14:  Resolução: (2160, 3840)  Tamanho em memória: 1719 KB  Cores únicas: 14 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem 7.png (Original)  K=Null  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 1344 KB  Cores únicas: 123245 |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k2.png:  K=2:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 59 KB  Cores únicas: 2 |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k4.png:  K=4:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 164 KB  Cores únicas: 4 |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k6.png:  K=6:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 218 KB  Cores únicas: 6 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k8.png:  K=8:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 317 KB  Cores únicas: 8 |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k10.png:  K=10:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 332 KB  Cores únicas: 10 |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k12.png:  K=12:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 408 KB  Cores únicas: 12 |
|  | Informações para imagem imagem\_7\_k14.png:  K=14:  Resolução: (1152, 2047)  Tamanho em memória: 448 KB  Cores únicas: 14 |

**Tabela de resultados**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Imagem** | **K** | **Resolução** | **Tamanho em Memória (KB)** | **Cores Únicas** |
| 1.png (Original) | Null | (1080, 1920) | 3071 | 472154 |
| imagem\_1\_k2.png | 2 | (1080, 1920) | 190 | 2 |
| imagem\_1\_k4.png | 4 | (1080, 1920) | 461 | 4 |
| imagem\_1\_k6.png | 6 | (1080, 1920) | 688 | 6 |
| imagem\_1\_k8.png | 8 | (1080, 1920) | 839 | 8 |
| imagem\_1\_k10.png | 10 | (1080, 1920) | 939 | 10 |
| imagem\_1\_k12.png | 12 | (1080, 1920) | 1058 | 12 |
| imagem\_1\_k14.png | 14 | (1080, 1920) | 1128 | 14 |
|  |  |  |  |  |
| 2.png (Original) | Null | (2160, 3840) | 6850 | 171136 |
| imagem\_2\_k2.png | 2 | (2160, 3840) | 249 | 2 |
| imagem\_2\_k4.png | 4 | (2160, 3840) | 809 | 4 |
| imagem\_2\_k6.png | 6 | (2160, 3840) | 1394 | 6 |
| imagem\_2\_k8.png | 8 | (2160, 3840) | 1702 | 8 |
| imagem\_2\_k10.png | 10 | (2160, 3840) | 1906 | 10 |
| imagem\_2\_k12.png | 12 | (2160, 3840) | 2201 | 12 |
| imagem\_2\_k14.png | 14 | (2160, 3840) | 2271 | 14 |
|  |  |  |  |  |
| 3.png (Original) | Null | (2160, 3840) | 4308 | 100882 |
| imagem\_3\_k2.png | 2 | (2160, 3840) | 168 | 2 |
| imagem\_3\_k4.png | 4 | (2160, 3840) | 359 | 4 |
| imagem\_3\_k6.png | 6 | (2160, 3840) | 568 | 6 |
| imagem\_3\_k8.png | 8 | (2160, 3840) | 704 | 8 |
| imagem\_3\_k10.png | 10 | (2160, 3840) | 846 | 10 |
| imagem\_3\_k12.png | 12 | (2160, 3840) | 1061 | 12 |
| imagem\_3\_k14.png | 14 | (2160, 3840) | 1266 | 14 |
|  |  |  |  |  |
| 4.png (Original) | Null | (2160, 3840) | 4259 | 105014 |
| imagem\_4\_k2.png | 2 | (2160, 3840) | 216 | 2 |
| imagem\_4\_k4.png | 4 | (2160, 3840) | 525 | 4 |
| imagem\_4\_k6.png | 6 | (2160, 3840) | 739 | 6 |
| imagem\_4\_k8.png | 8 | (2160, 3840) | 987 | 8 |
| imagem\_4\_k10.png | 10 | (2160, 3840) | 1126 | 10 |
| imagem\_4\_k12.png | 12 | (2160, 3840) | 1254 | 12 |
| imagem\_4\_k14.png | 14 | (2160, 3840) | 1378 | 14 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Imagem** | **K** | **Resolução** | **Tamanho em Memória (KB)** | **Cores Únicas** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.png (Original) | Null | (2160, 3840) | 4901 | 151842 |
| imagem\_5\_k2.png | 2 | (2160, 3840) | 236 | 2 |
| imagem\_5\_k4.png | 4 | (2160, 3840) | 536 | 4 |
| imagem\_5\_k6.png | 6 | (2160, 3840) | 799 | 6 |
| imagem\_5\_k8.png | 8 | (2160, 3840) | 992 | 8 |
| imagem\_5\_k10.png | 10 | (2160, 3840) | 1066 | 10 |
| imagem\_5\_k12.png | 12 | (2160, 3840) | 1264 | 12 |
| imagem\_5\_k14.png | 14 | (2160, 3840) | 1294 | 14 |
|  |  |  |  |  |
| 6.png (Original) | Null | (2160, 3840) | 5732 | 108632 |
| imagem\_6\_k2.png | 2 | (2160, 3840) | 242 | 2 |
| imagem\_6\_k4.png | 4 | (2160, 3840) | 581 | 4 |
| imagem\_6\_k6.png | 6 | (2160, 3840) | 957 | 6 |
| imagem\_6\_k8.png | 8 | (2160, 3840) | 1229 | 8 |
| imagem\_6\_k10.png | 10 | (2160, 3840) | 1238 | 10 |
| imagem\_6\_k12.png | 12 | (2160, 3840) | 1508 | 12 |
| imagem\_6\_k14.png | 14 | (2160, 3840) | 1719 | 14 |
|  |  |  |  |  |
| 7.png (Original) | Null | (1152, 2047) | 1344 | 123245 |
| imagem\_7\_k2.png | 2 | (1152, 2047) | 59 | 2 |
| imagem\_7\_k4.png | 4 | (1152, 2047) | 164 | 4 |
| imagem\_7\_k6.png | 6 | (1152, 2047) | 218 | 6 |
| imagem\_7\_k8.png | 8 | (1152, 2047) | 317 | 8 |
| imagem\_7\_k10.png | 10 | (1152, 2047) | 332 | 10 |
| imagem\_7\_k12.png | 12 | (1152, 2047) | 408 | 12 |
| imagem\_7\_k14.png | 14 | (1152, 2047) | 448 | 14 |

**Gráfico de Relação de tamanho (KB) por imagem**

Gráfico, Gráfico de barras

Descrição gerada automaticamente

Gráfico, Gráfico de barras

Descrição gerada automaticamenteGráfico

Descrição gerada automaticamente

Gráfico, Gráfico de barras

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de cascata

Descrição gerada automaticamente

Gráfico, Gráfico de cascata

Descrição gerada automaticamente

Gráfico

Descrição gerada automaticamente

**Análises**

Na análise dos resultados dos experimentos, observamos que as propriedades visuais e numéricas das imagens são significativamente afetadas pela aplicação do algoritmo k-means para reduzir o tamanho das imagens. A eficácia do processo depende da relação entre a redução de tamanho e a perda de informação, tanto visual quanto numericamente.

A redução numérica de uma única cor:

O número de cores distintas nas imagens geradas diminui à medida que aumentamos o valor k (número de clusters) durante a aplicação do k-means. Isso é esperado porque o algoritmo agrupa pixels com características semelhantes em clusters, reduzindo a gama de cores.

Percepção do olho:

A variação de k também afeta a percepção visual das imagens criadas. Imagens com k valores menores podem perder detalhes importantes, enquanto imagens com k valores muito altos podem causar uma suavização excessiva e perda de características distintivas. Para equilibrar a compressão da imagem e reter detalhes visuais, a k correta é essencial.

O vínculo entre o tamanho e a qualidade visual:

Em geral, observamos que até certo ponto é possível reduzir o tamanho das imagens por meio da perda "inteligente" de informações. A compressão causa uma redução razoável na qualidade visual para valores moderados de k, mas uma redução significativa no tamanho do arquivo. No entanto, a qualidade visual pode diminuir significativamente à medida que k aumenta.

Escolher o valor k:

O valor k deve ser escolhido para cada imagem e é essencial. Para determinar o valor k mínimo que mantém uma qualidade visual aceitável, são recomendados testes preliminares. Uma estratégia eficaz para otimizar a relação entre compressão e qualidade visual é usar k valores menores que esse mínimo.

Conclusão:

Com base nos resultados, a conclusão de que o algoritmo k-means pode ser usado para reduzir o tamanho de imagens sem perder informações "inteligentes" até certo ponto. Mas o valor k deve ser escolhido e uma abordagem individualizada para cada imagem é necessária para garantir que a compressão atenda aos padrões de qualidade visual. O uso do k-means pode ser uma ferramenta útil quando a fidelidade visual é priorizada.

**É possível usar o algoritmo k-means para reduzir o tamanho de imagens com uma perda “inteligente” de informação que não ocasiona prejuízo visual considerável?**

Sim, é possível usar o algoritmo k-means para reduzir o tamanho de imagens com uma perda "inteligente" de informação, minimizando o prejuízo visual. No entanto, a eficácia dessa abordagem depende do ajuste adequado de parâmetros, como o número de clusters (k), e a natureza das imagens sendo processadas.