



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS DE CHAPECÓ  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Trabalho 1 - Aprendizado não supervisionado**

**Aluno:**

Gustavo de Souza Zampieron  
[https://github.com/gustavozmprn/trab\\_final\\_ia](https://github.com/gustavozmprn/trab_final_ia)

## **Introdução**

Este estudo investiga a aplicação do algoritmo K-Médias na compressão e segmentação de seis imagens dentro do tema de "Paisagens Fictícias". Utilizando Python e OpenCV, foram geradas sete novas imagens variando os centros do algoritmo. O objetivo é avaliar como essas variações impactam a qualidade e o tamanho dos arquivos resultantes, visando contribuir para o entendimento das capacidades do K-Médias nesse contexto específico.

### Imagen 1:

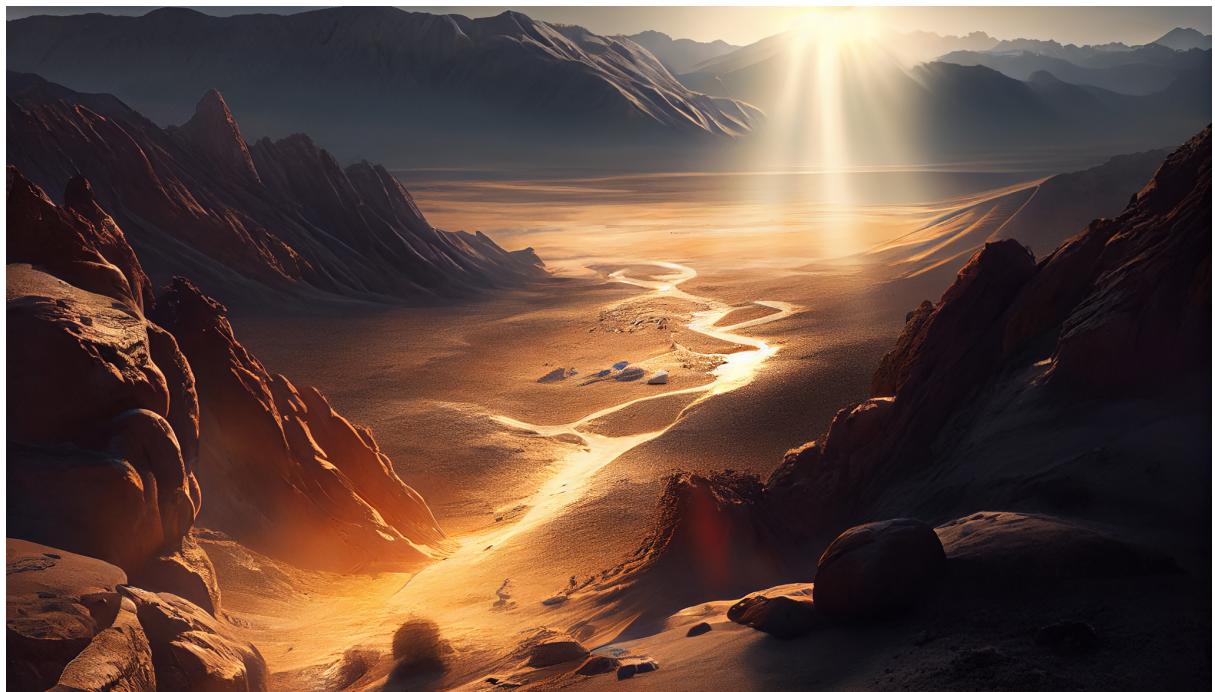


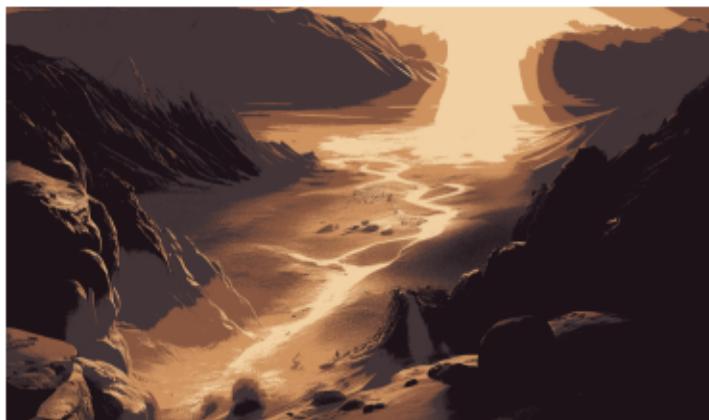
Imagen Original

Imagen com resolução de 5600x3200, total de cores igual a 202783 e tamanho de 18.148Mbs

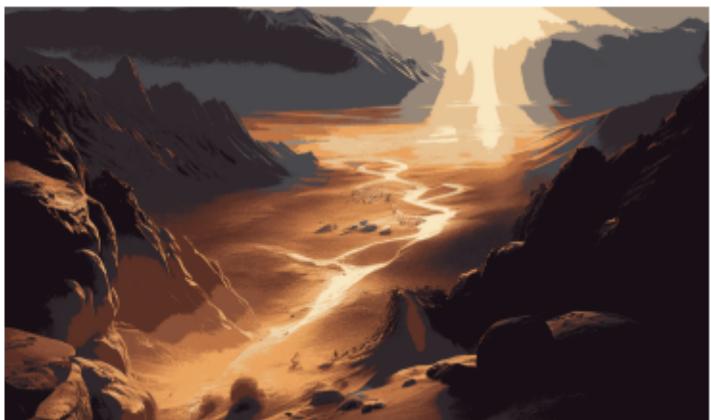
Tabela com os dados após execução do K-Means

Clusters	Tamanho	Largura	Altura	QtdCores
k5	2.335Mb	5600	3200	5
k10	3.693Mb	5600	3200	10
k20	6.076Mb	5600	3200	20
k40	8.209Mb	5600	3200	40
k60	9.131Mb	5600	3200	60
k80	10.371Mb	5600	3200	80
k128	11.666Mb	5600	3200	128
Original	18.148Mb	5600	3200	202783

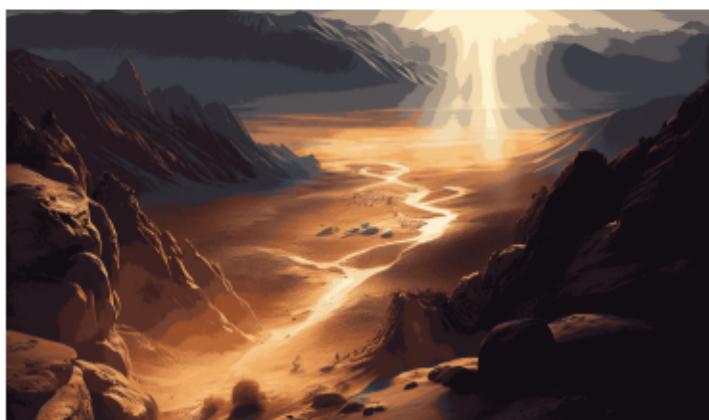
K: 5



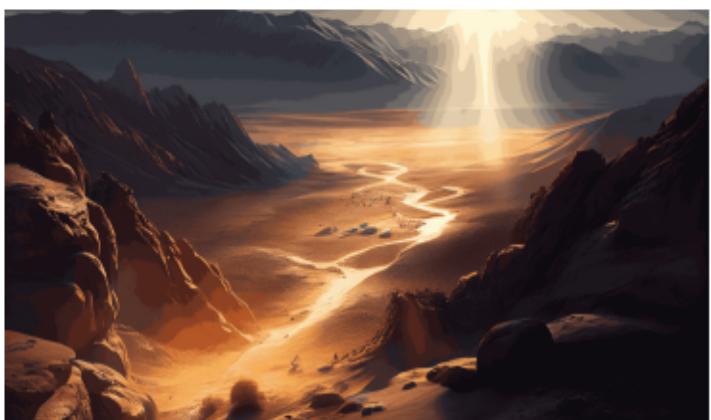
K: 10



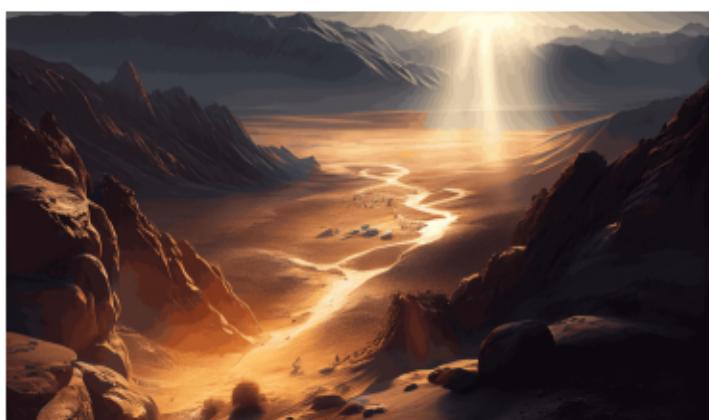
K: 20



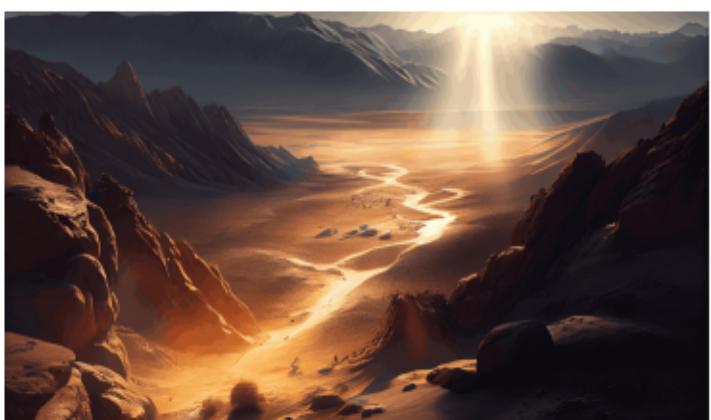
K: 40



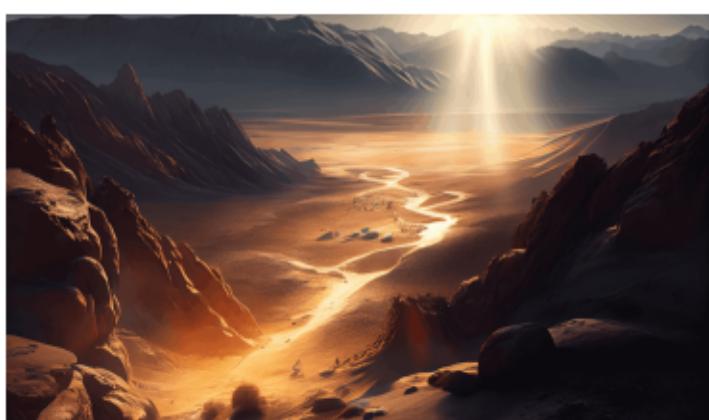
K: 60



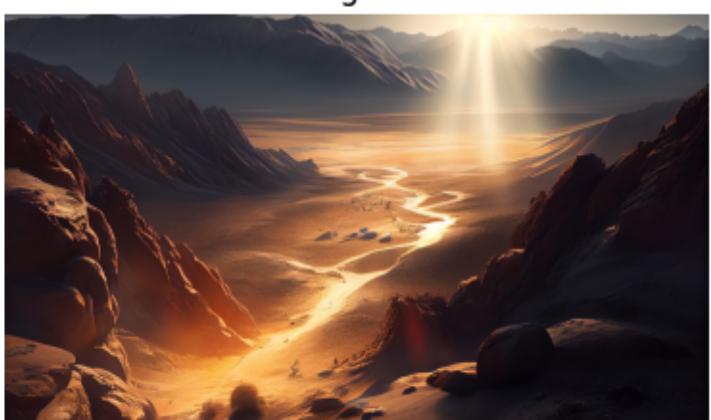
K: 80



K: 128



Original



**Imagen 2:**



Imagen Original

Imagen com resolução de 4800x3200, total de cores igual a 340505 e tamanho de 11.377Mb

Tabela com os dados após execução do K-Means

Clusters	Tamanho	Largura	Altura	QtdCores
<b>k5</b>	1.132Mb	4800	3200	5
<b>k10</b>	1.873Mb	4800	3200	10
<b>k20</b>	2.66Mb	4800	3200	20
<b>k40</b>	3.786Mb	4800	3200	40
<b>k60</b>	4.457Mb	4800	3200	60
<b>k80</b>	4.859Mb	4800	3200	80
<b>k128</b>	5.46Mb	4800	3200	128
<b>Original</b>	11.377Mb	4800	3200	340505

K: 5



K: 10



K: 20



K: 40



K: 60



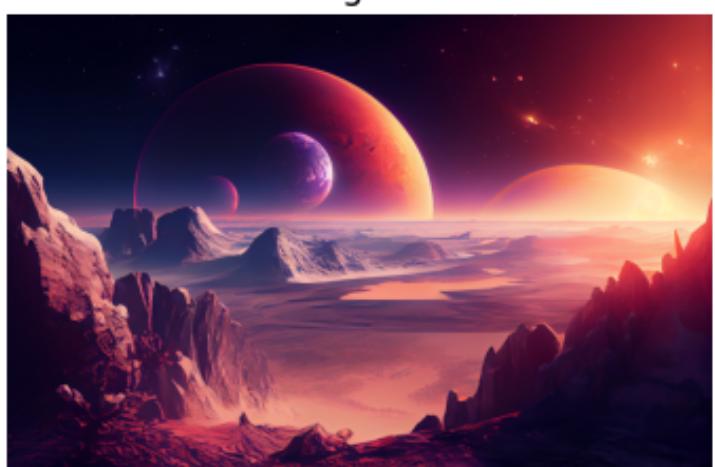
K: 80



K: 128



Original



**Imagen 3:**



Imagen Original

Imagen com resolução de 5600x3200, total de cores igual a 108288 e tamanho de 13.093Mb

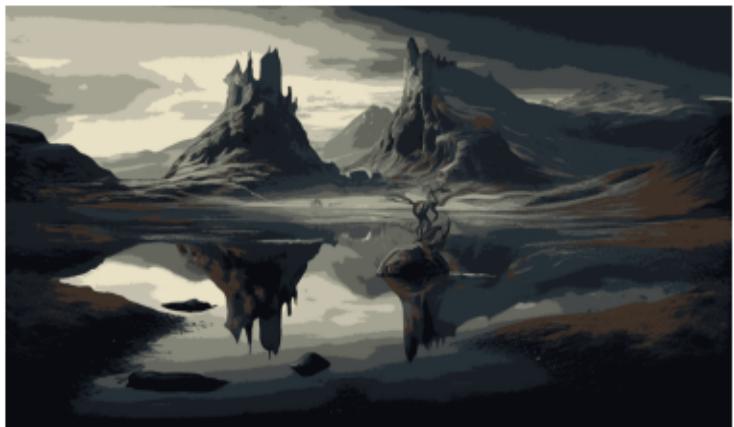
Tabela com os dados após execução do K-Means

Clusters	Tamanho	Largura	Altura	QtdCores
<b>k5</b>	1.26Mb	5600	3200	5
<b>k10</b>	2.352Mb	5600	3200	10
<b>k20</b>	3.416Mb	5600	3200	20
<b>k40</b>	5.268Mb	5600	3200	40
<b>k60</b>	6.437Mb	5600	3200	60
<b>k80</b>	7.087Mb	5600	3200	80
<b>k128</b>	8.482Mb	5600	3200	128
<b>Original</b>	13.093Mb	5600	3200	108288

K: 5



K: 10



K: 20



K: 40



K: 60



K: 80



K: 128



Original



**Imagen 4:**



Imagen Original

Imagen com resolução de 5600x3200, total de cores igual a 346164 e tamanho de 17.229Mb

Tabela com os dados após execução do K-Means

Clusters	Tamanho	Largura	Altura	QtdCores
k5	2.48Mb	5600	3200	5
k10	4.319Mb	5600	3200	10
k20	6.89Mb	5600	3200	20
k40	9.294Mb	5600	3200	40
k60	10.204Mb	5600	3200	60
k80	11.257Mb	5600	3200	80
k128	12.802Mb	5600	3200	128
Original	17.229Mb	5600	3200	3461648

K: 5



K: 10



K: 20



K: 40



K: 60



K: 80



K: 128



Original



### Imagen 5:

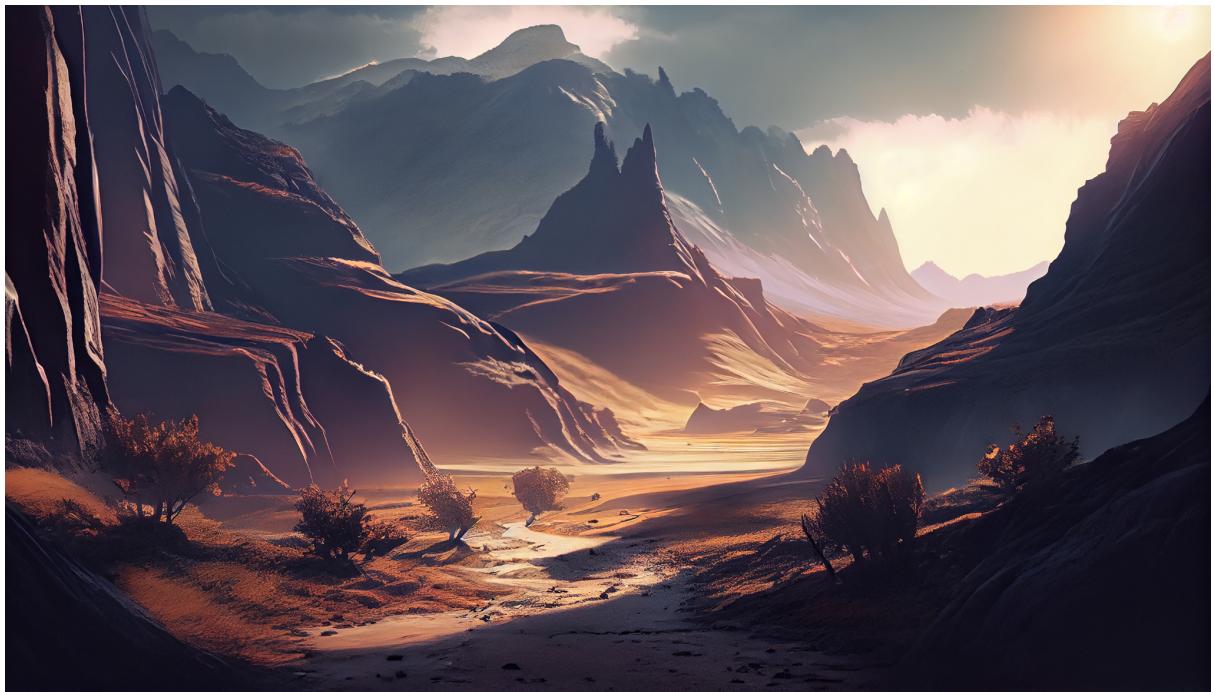


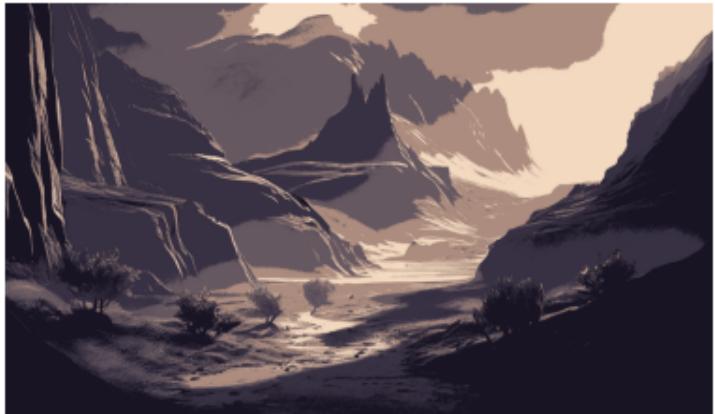
Imagen Original

Imagen com resolução de 5600x3200, total de cores igual a 227900 e tamanho de 16.85Mb

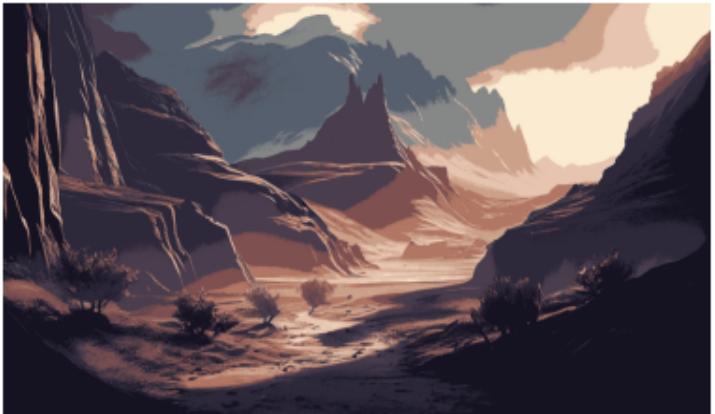
Tabela com os dados após execução do K-Means

Clusters	Tamanho	Largura	Altura	QtdCores
k5	2.269Mb	5600	3200	5
k10	3.615Mb	5600	3200	10
k20	5.202Mb	5600	3200	20
k40	7.515Mb	5600	3200	40
k60	9.443Mb	5600	3200	60
k80	10.169Mb	5600	3200	80
k128	11.551Mb	5600	3200	128
Original	16.85Mb	5600	3200	227900

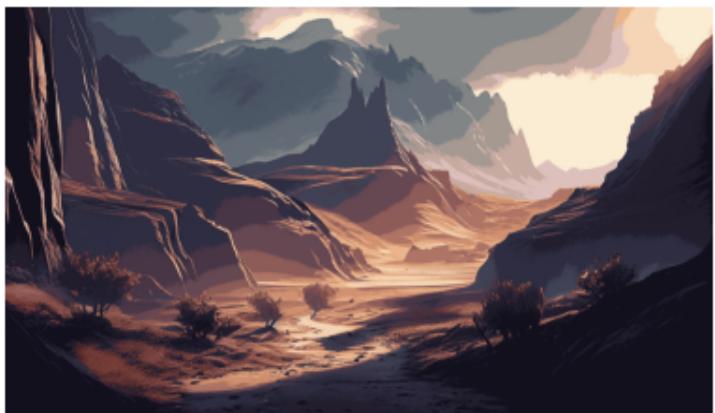
K: 5



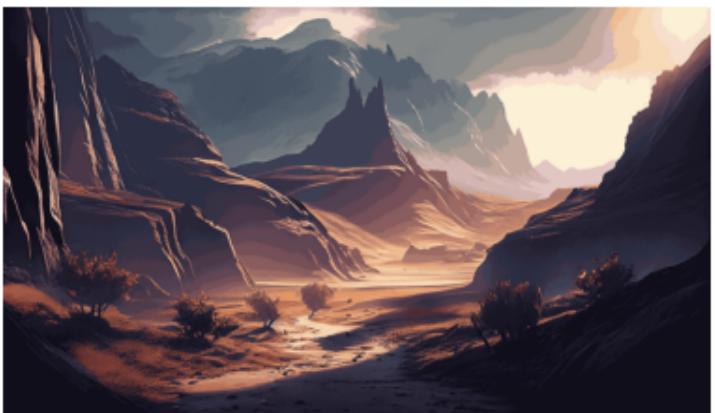
K: 10



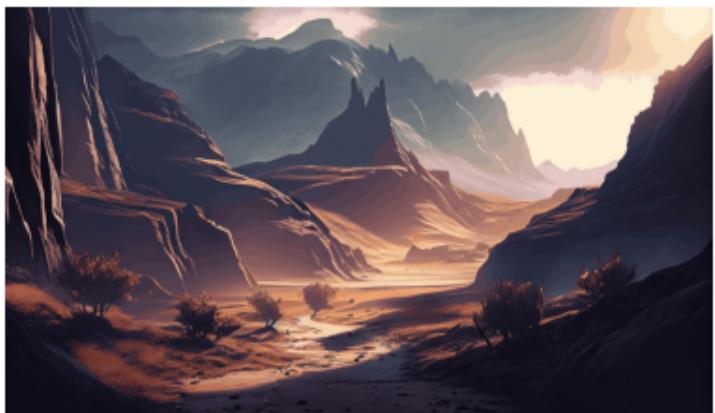
K: 20



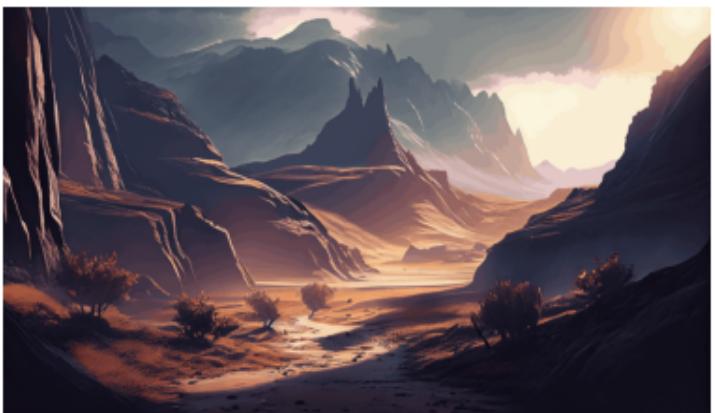
K: 40



K: 60



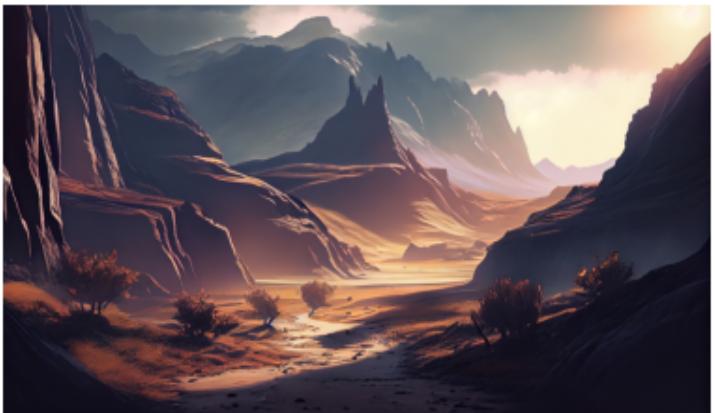
K: 80



K: 128



Original



**Imagen 6:**



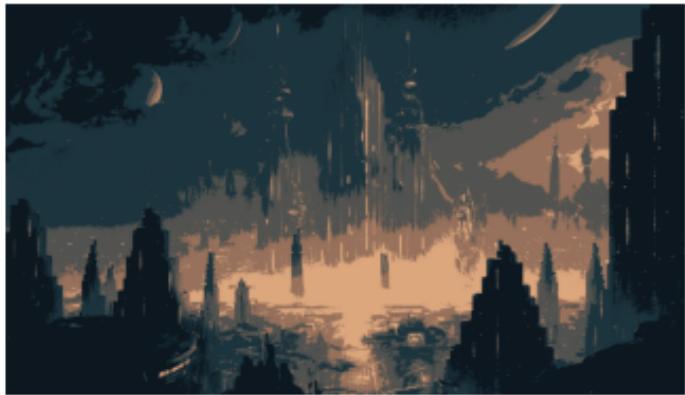
Imagen Original

Imagen com resolução de 3467x2000, total de cores igual a 158457 e tamanho de 6.029Mb

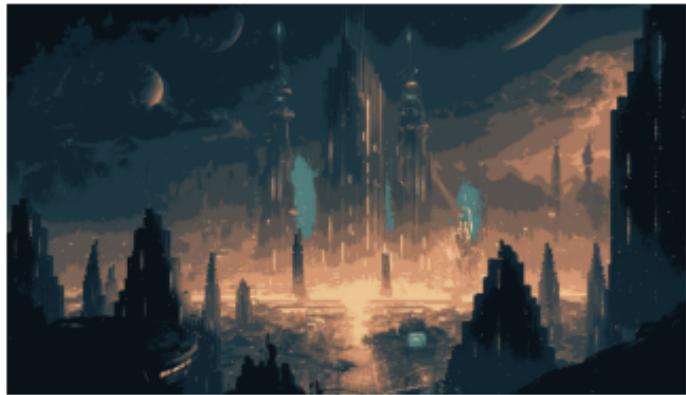
Tabela com os dados após execução do K-Means

Clusters	Tamanho	Largura	Altura	QtdCores
k5	0.752Mb	3467	2000	5
k10	1.361Mb	3467	2000	10
k20	2.047Mb	3467	2000	20
k40	2.827Mb	3467	2000	40
k60	3.325Mb	3467	2000	60
k80	3.696Mb	3467	2000	80
k128	4.347Mb	3467	2000	128
Original	6.029Mb	3467	2000	158457

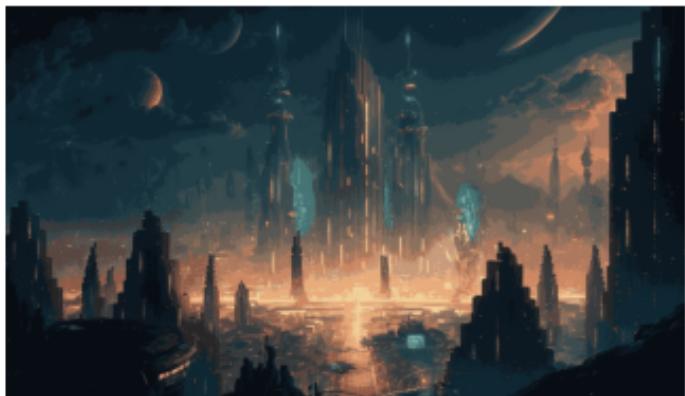
K: 5



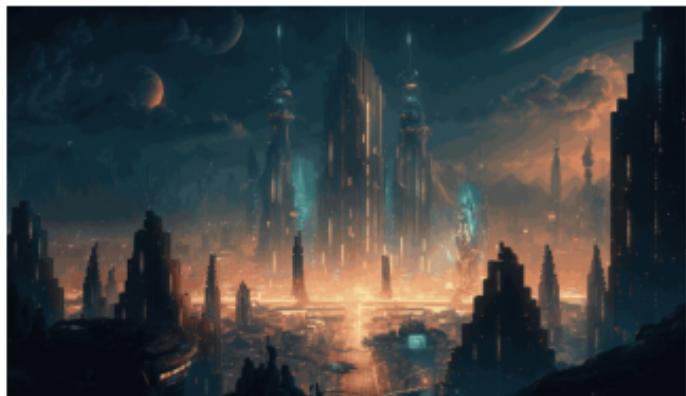
K: 10



K: 20



K: 40



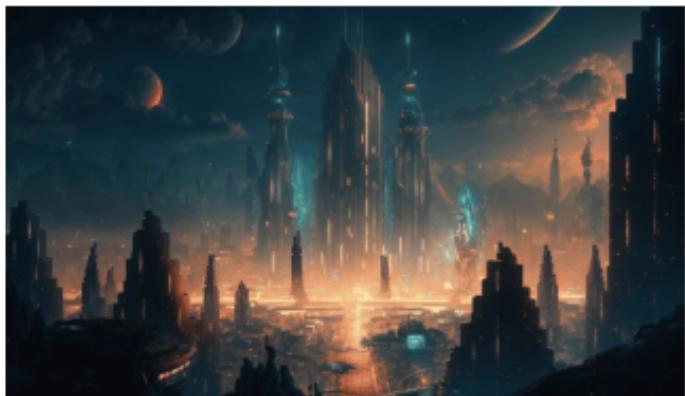
K: 60



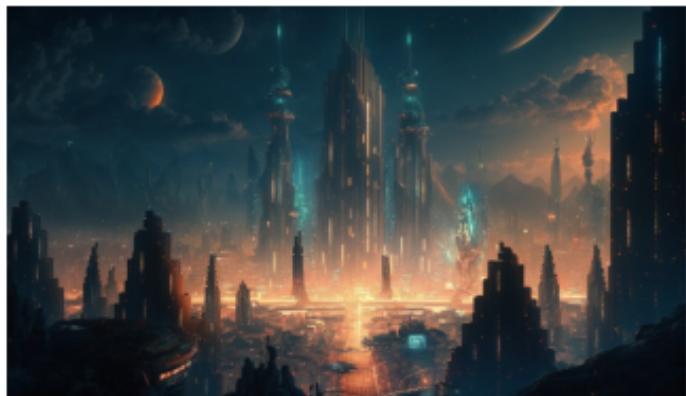
K: 80



K: 128



Original



## Conclusões

Analizando os resultados obtidos podemos concluir que o uso do K-Médias pode sim ser viável na compressão de imagens, porém é algo que depende das dimensões da imagem, além da quantidade de cores e distância entre os agrupamentos no K-Médias. Em resumo: pode ser viável porém em situações específicas, nos casos onde visualizamos uma quantidade menor de cores diferentes (mais tons de alguma cor em específico, por exemplo mais tons de azul na imagem 4) pode acabar sendo viável, porém em um caso onde temos maior diferença entre as cores (imagem 2) o gradiente entre as cores pode acabar sendo afetado pelo número limitado de centros. Porém o resultado obtido foi satisfatório dado o baixo número de centros utilizados no algoritmo, com no máximo 128.

Já para segmentação de imagens, o K-Médias se mostra um ótimo método, identificando agrupamentos de cores de maneira eficiente.

Para trabalhos futuros seria atrativo:

- Verificar em imagens com maiores e menores diferenças nos seus tons de cores
- Verificar em imagens com menor resolução
- Aplicação de maiores valores para os centros (apliquei até no máximo 128 por questões de tempo, em 128 já estava demorando por volta de 20 minutos por imagem em razão da alta resolução das imagens)
- Outros métodos de compressão, como transformadas e etc. E verificar a efetividade do K-Médias em relação a estes.
- Utilização do K-Médias como algoritmo auxiliar para identificar regiões com cores semelhantes e aplicar um tipo específico de compressão nessas áreas.