

# **Amostragem e quantização de imagens**

**Vinicius Mesquini de oliveira**

Graduando em Ciência da computação, FAI – Adamantina-SP

**Rafael Stoffalette João**

Professor Doutor – Faculdades Adamantinenses Integradas - FAI

## **RESUMO**

Projeto destinado a trazer o uso e importância da amostragem e quantização de imagens dentro do processamento digital de imagens, exemplificando suas usabilidades, e métodos para se aplicar essas discretizações a fim de alcançar o resultado almejado.

**SUMÁRIO**

1 Introdução	5
2 Metodologia	6
3 Conclusão	8
4 Referências	9

## 1 Introdução

Imagens comuns, assim como a maioria dos sinais naturais e gerados pelo ser humano, são compressíveis e, portanto, podem ser bem representadas em um domínio no qual o sinal é esparso. Técnicas padrão de aquisição de imagens seguem o paradigma amostragem seguido de compressão. Isto envolve mostrar a uma taxa alta e, em seguida, descartar a maior parte da informação adquirida a partir de um esquema de compressão que explora a representação esparsa. (Adriana Schulz, Luiz Velho, Eduardo A. B. da Silva, 2009)

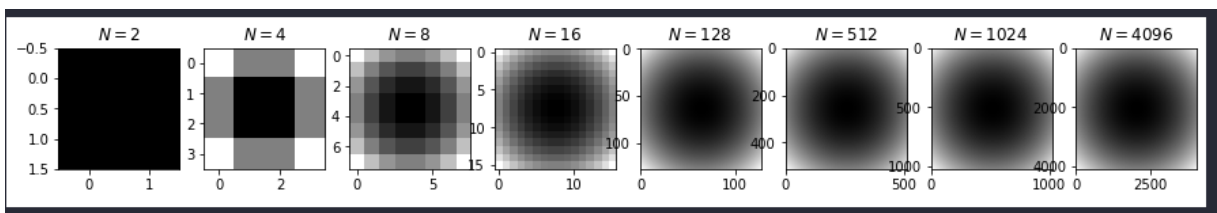
A amostragem e quantização, são ambos processos de discretização de uma imagem, onde a amostragem é a discretização do domínio, trabalhando-se o eixo X, já a quantização é trabalhado o contradomínio, o eixo  $f(x)$ .

A amostragem pode gerar efeitos de alteração na quantidade de informação listada na matriz gerada da imagem discretizada, podendo assim ser diminuída o seu tamanho e ocupação, eliminando informações e ainda se mantendo a legibilidade, a quantização trabalha a intensidade de cores de uma imagem, mais utilizada para identificar valores mínimos e máximos de uma função com em uma cor de uma imagem, causando simplificações na imagem retirando detalhes que muitas vezes não serão importante de se armazenar, acelerando seu processamento (Stoffalette, João, 2021)

## 2 Metodologia

### 2.1 amostragem:

imagem 1



como observado na imagem acima, quanto mais pixels colocamos na amostragem, mais definida a imagem fica, trabalhando com  $n = 4$ , só pode ser observado um quadrado, já a ocorrendo uma quantidade maior de informação, assim, sendo 512 pixels, podemos observar o formato circular, e assim em 4096 pixels se definindo cada vez mais.

imagem 2



podemos ver o mesmo ocorrendo com o palhaço bozo, conforme maiores pixels na amostragem, mais definido está, assim tendo uma imagem de maior qualidade.

código

```
def circle_image(x, y):
    X, Y = np.meshgrid(x, y)
    return X**2 + Y**2

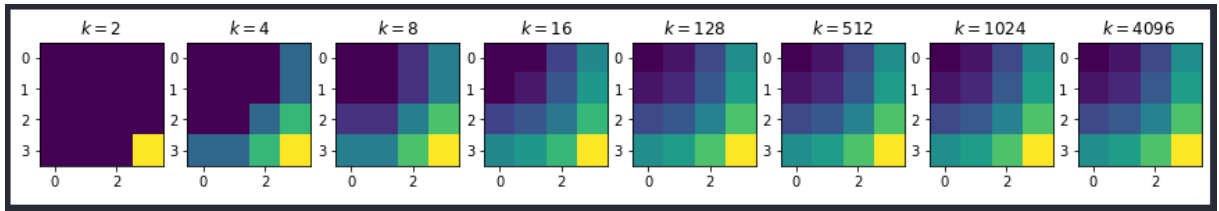
numResolucoes = 8
factors = [2,4,8,16,128,512, 1024, 4096]

fig, ax = plt.subplots(1, numResolucoes, figsize=(15, 4))

for i in range(numResolucoes):
    image = circle_image(np.linspace(-1, 1, num=factors[i]), np.linspace(-1, 1, num=factors[i]))
    ax[i].imshow(image, cmap='gray')
    ax[i].set_title('$N = {}'.format(factors[i]))
```

## 2.1 quantização:

imagem 1



Na quantização podemos observar a influência do valor de K, mas diferente da amostragem aqui não estamos focados na definição, e sim na percepção maior das cores, em sua intensidade, e variação,  $k=2$  podemos ver apenas extremos, já em  $K=4096$ , podemos uma grande variedade de tons e intensidades, já que cada vez que aumentamos K, estamos aumentando a quantidade de valores discretos.

imagem 2



E nesse exemplo de com o palhaço bozo, passando agora pela quantização fica evidente o fator de aumento de valores discretos, e como a quantidade de informação tanto da parte de amostragem e quantização pode influenciar na definição e melhor visualização de uma imagem.

código

```

factors = [2,4,8,16,512, 1024]

figure, axis = plt.subplots(1, len(factors), figsize=(20, 6))

for k, ax in zip(factors, axis):
    bins = np.linspace(0, imagem.max(), k)
    image = np.digitize(imagem, bins)
    image = (np.vectorize(bins.tolist().__getitem__)
             (image-1).astype(int))
    ax.imshow(image)
    ax.set_title('$k = {}'.format(k))

```

### 3 Conclusão

A área de Processamento digital de imagens é gigantesca, e todas suas partes trazem incríveis avanços para o tratamento de vários problemas, como a amostragem e quantização, que podem ser úteis para ajudar a definir melhor uma imagem, ou evidenciar cores, também como pode auxiliar na diminuição que essa imagem ocupa no armazenamento, retirando informações da imagem, mantendo um padrão reconhecido por computadores, que não precisam de tantas cores ou definição para diferenciar objetos, o que auxilia muito para que essas imagens agora mais leves sejam rapidamente processadas, e em caso de uso humano, nós podemos utilizar do efeito reverso para trazer a imagem original de volta a vida, ou trazer uma discretização suficiente para que nossa visualização seja perfeita.

Combinações de filtros, escala de cinza com a discretização podem também gerar inúmeros resultados visuais e de processamento, mas esse é um outro conteúdo que também poderá complementar muito esse artigo e o conhecimento sobre o processamento digital de imagem .

## REFERÊNCIAS

Adriana Schulz , Luiz Velho , Eduardo A. B. da Silva, 2009 - Uma investigação empírica do desempenho da amostragem compressiva em codificação de imagens.

Raffael João Stofalete, 2021 - Aula 12/03/2021