

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO GRANDE DO SUL  
UFRGS**

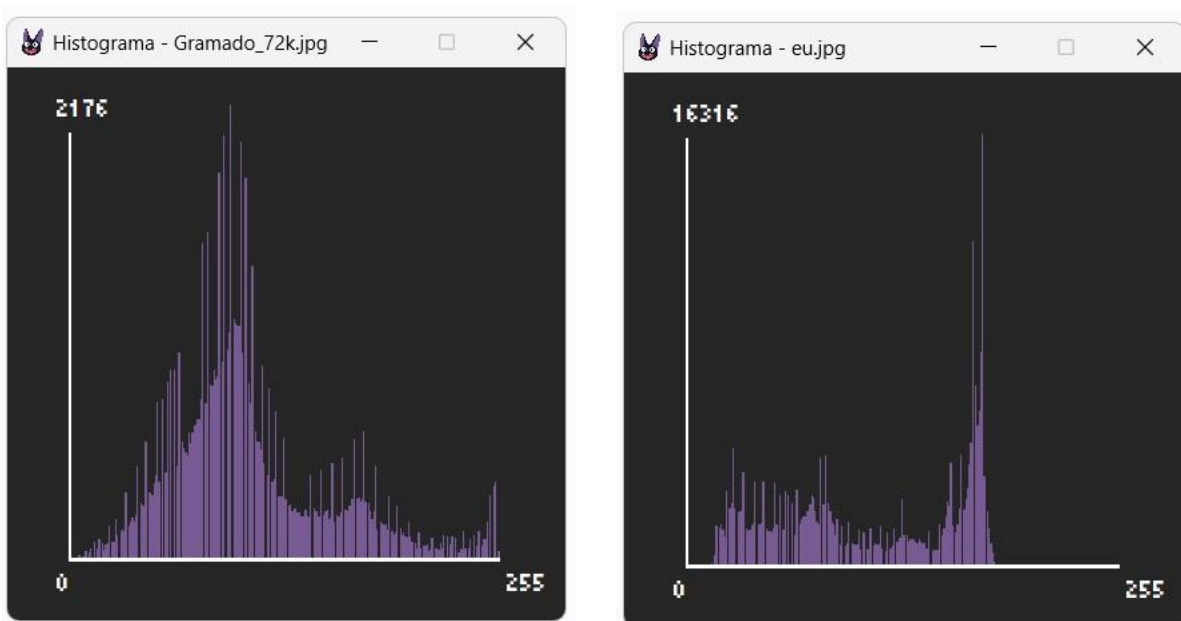
**RELATÓRIO DE FUNDAMENTOS DE  
PROCESSAMENTO DE IMAGENS - TRABALHO 2**

**RICARDO ZANINI DE COSTA**

**Porto Alegre, Outubro de 2024**

## 1. EXERCÍCIO 01 - Calcular e exibir o histograma de uma imagem em tons de cinza

O histograma dessa atividade é gerado a partir da imagem modificada, portanto é possível que uma série de transformações sejam realizadas nos pixels da imagem original e o histograma refletirá essas mudanças.



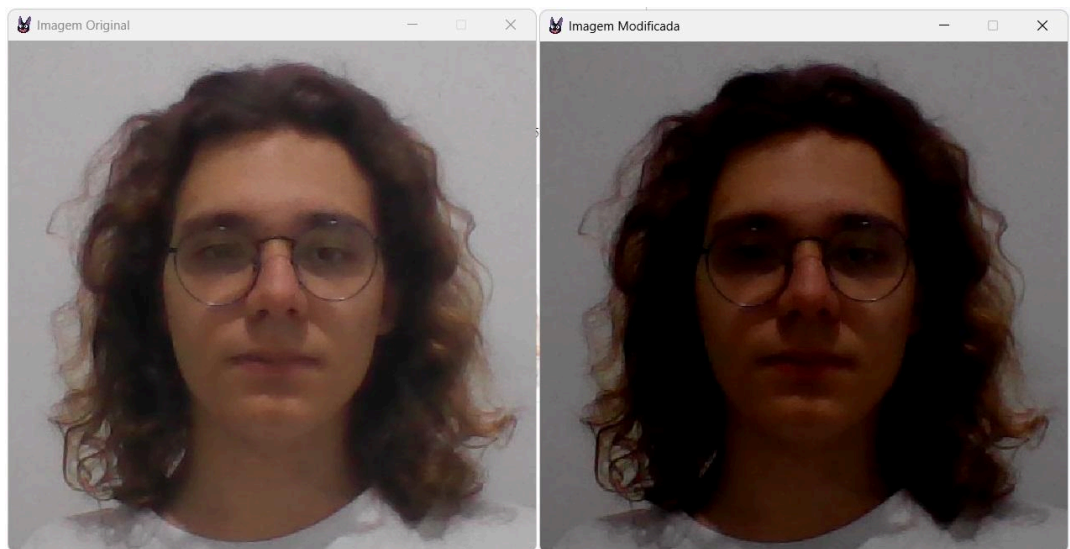
Acima os histogramas são gerados a partir de duas imagens diferentes. Note que a altura do gráfico é dada de acordo com o maior valor encontrado no mesmo, por exemplo, o gráfico tem tamanho de 255 pixels, mas a maior coluna na imagem à esquerda tem maior tamanho 2176, portanto o tamanho do gráfico é ajustado para esse valor não ultrapassar o tamanho de tela.

## 2. EXERCÍCIO 02 - Ajustar o brilho de uma imagem

O ajuste de brilho é realizado de acordo com um parâmetro no intervalo  $[-255, 255]$ , fazendo com que uma imagem possa ter todos seus pixels em 0 ou em 255.



No exemplo acima a imagem teve seu brilho aumentado em 100.



No exemplo acima a imagem teve seu brilho diminuído em 50.

### 3. EXERCÍCIO 03 - Ajustar o contraste de uma imagem

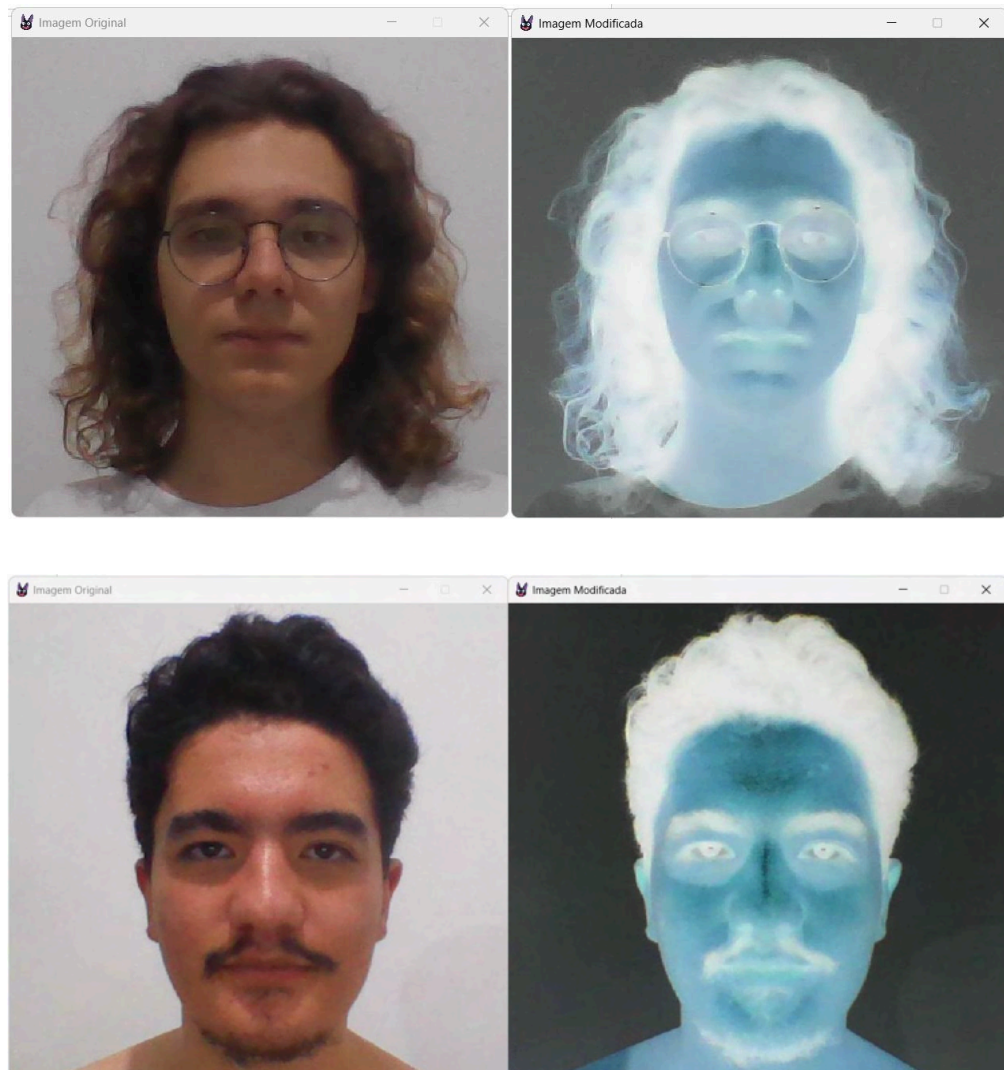
O contraste é controlado por um escalar que multiplica o valor dos pixels da imagem original por cada um dos canais RGB. Ao final é produzida uma imagem com maior contraste.



A imagem acima teve seu contraste aumentado por um escalar 2.

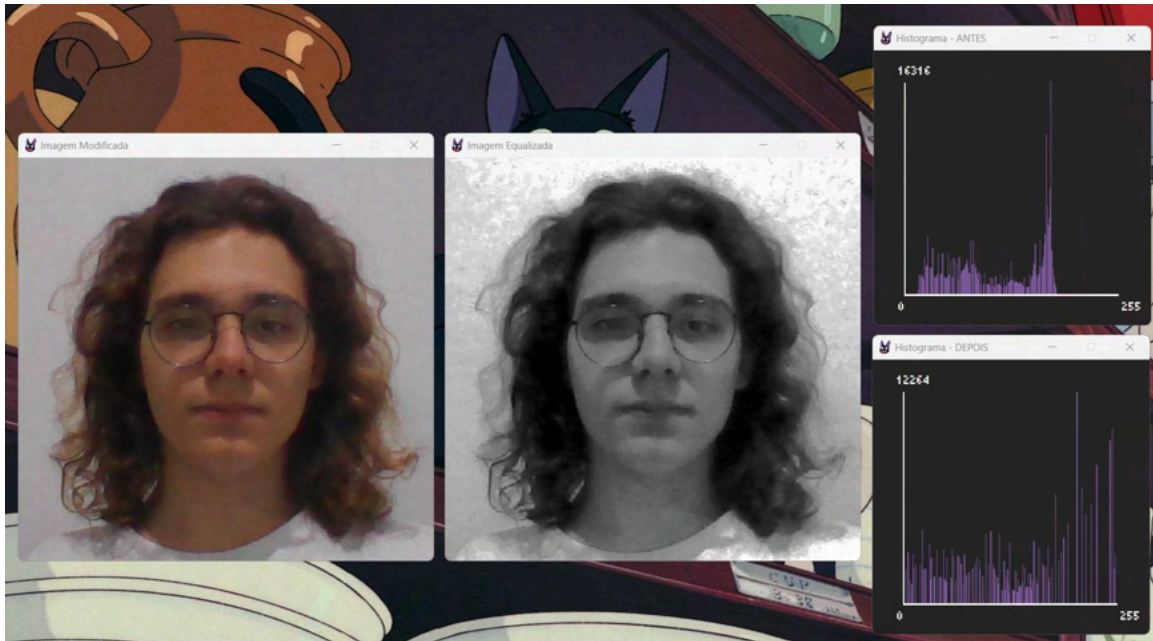
#### 4. EXERCÍCIO 04 - Calcular e exibir o negativo de uma imagem

O negativo de uma imagem consiste em inverter os valores para seus opostos em cada um dos pixels dos canais RGB da fotografia, subtraindo o valor original da imagem de 255. A implementação dessa função foi simples e rápida.



## 5. EXERCÍCIO 05 - Equalizar o histograma de uma imagem

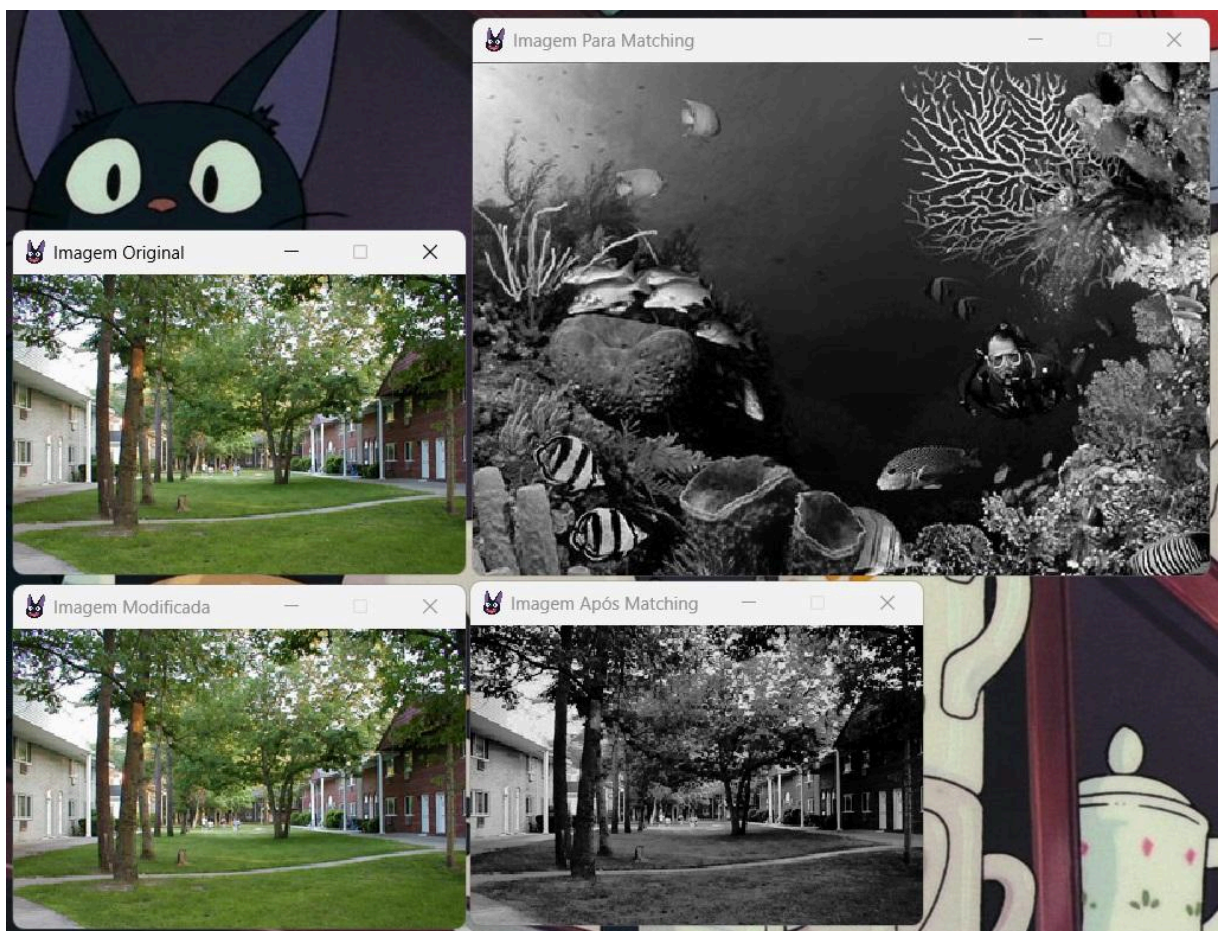
Essa função consiste em “separar melhor” as cores de uma imagem, especialmente nas áreas que possuem uma maior concentração de pixels. O resultado disso é visível pela imagem abaixo, e também pelos histogramas antes e depois da aplicação da equalização.





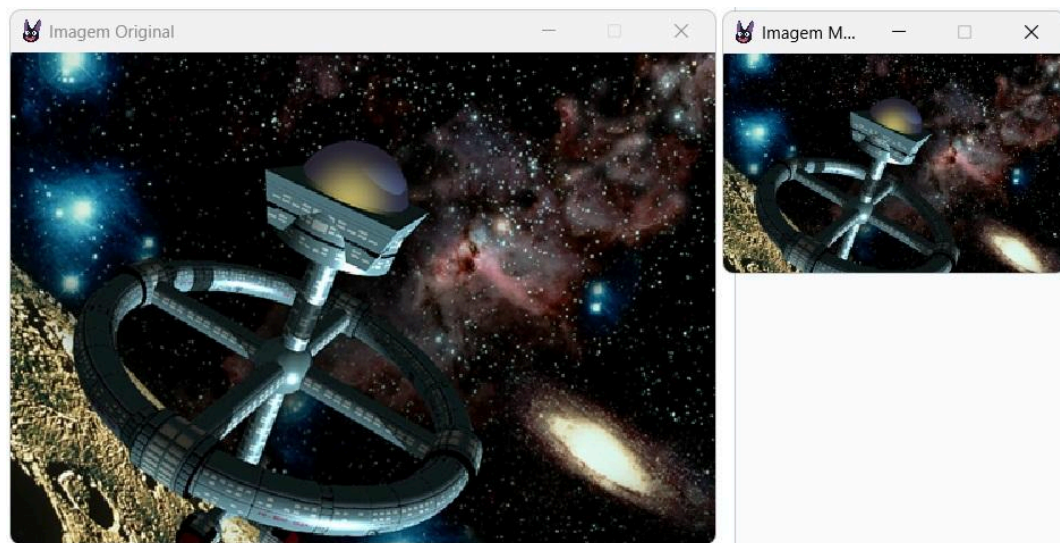
## 6. EXERCÍCIO 06 - Realizar Histogram Matching de pares de imagens em tons de cinza

Essa função foi de longe a mais difícil de se implementar no software. Na imagem abaixo é visível a imagem original, a imagem modificada (que não foi modificada), a imagem para matching, e a imagem após matching (imagem gerada a partir do matching da imagem modificada e da imagem para matching).

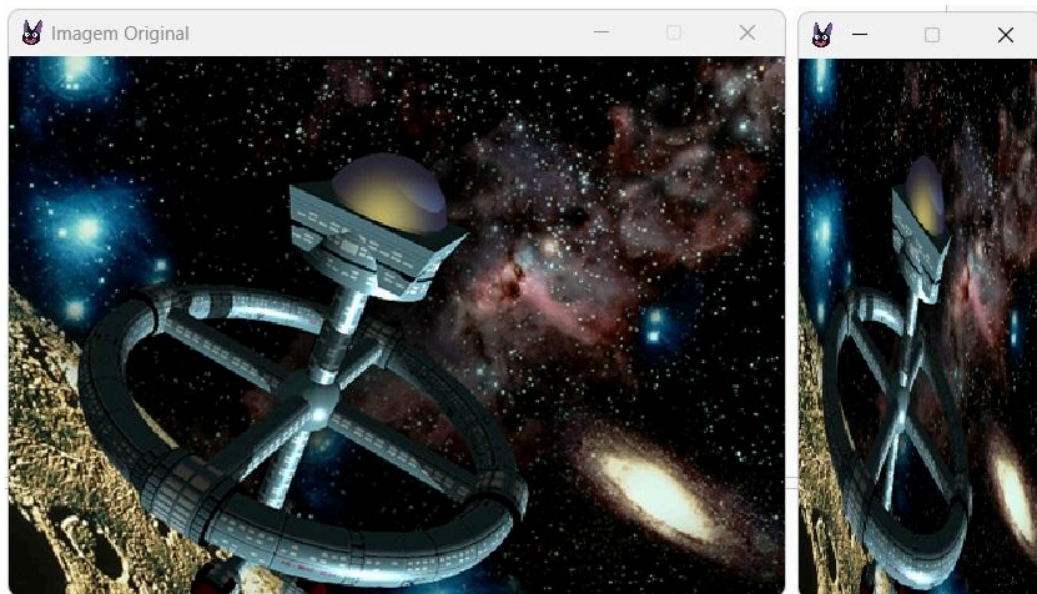


## 7. EXERCÍCIO 07 - Reduzir uma imagem (zoom out) utilizando fatores de redução $s_x$ e $s_y$

A criação dessa função envolvia percorrer a imagem com retângulos de tamanho  $s_x$  e  $s_y$  e fazer a média dos valores dos pixels para cada canal RGB dentro de cada um desses retângulos, ao final reduzindo a imagem pelos fatores seleccionados.



No exemplo acima a imagem foi reduzida por uma fator 2 x 2.

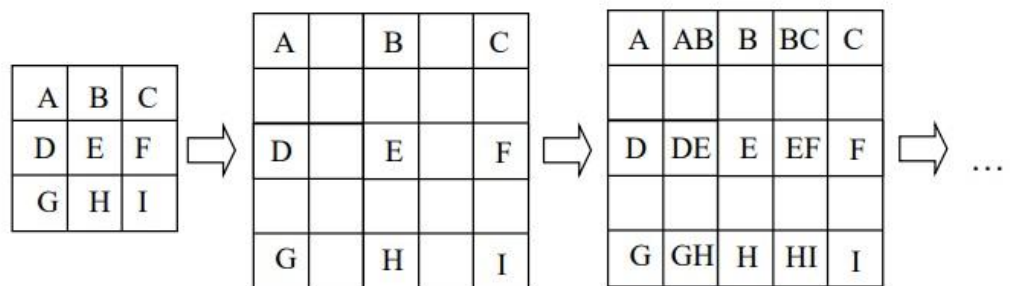


No exemplo acima a imagem foi reduzida por uma fator 3 x 1.

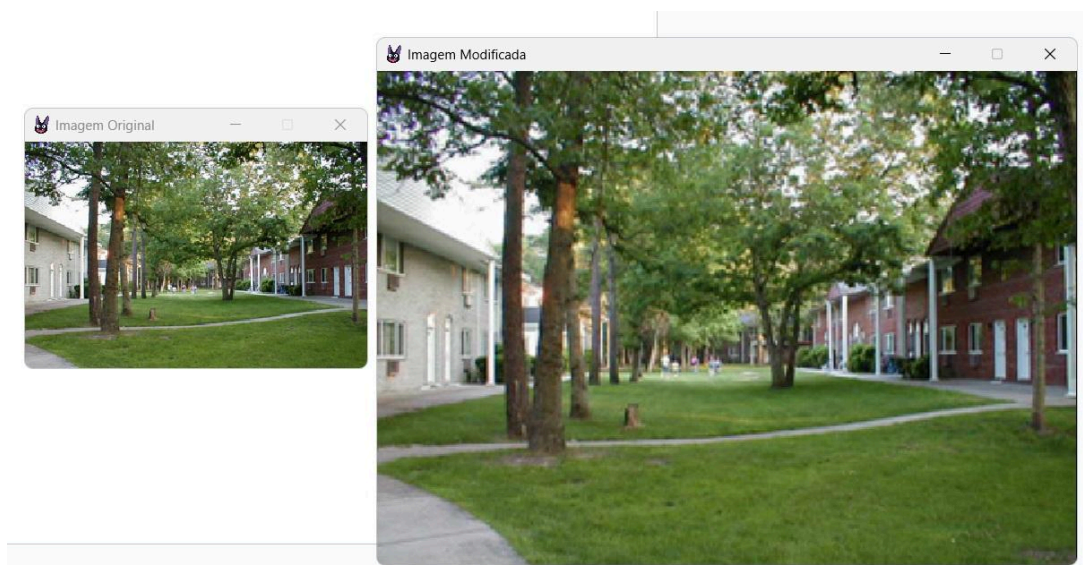


## 8. EXERCÍCIO 08 - Ampliar a imagem (zoom in) utilizando um fator de 2x2 a cada vez

Essa função utiliza de um método que adiciona uma linha e uma coluna para cada linha e coluna existente na imagem. Os novos pixels pertencentes a essas novas linhas e colunas adicionadas terão valores correspondentes a média das cores de seus pixels adjacentes (para cada um dos canais de cores). Esse método é melhor representado na imagem capturada da especificação do trabalho que se encontra a seguir.

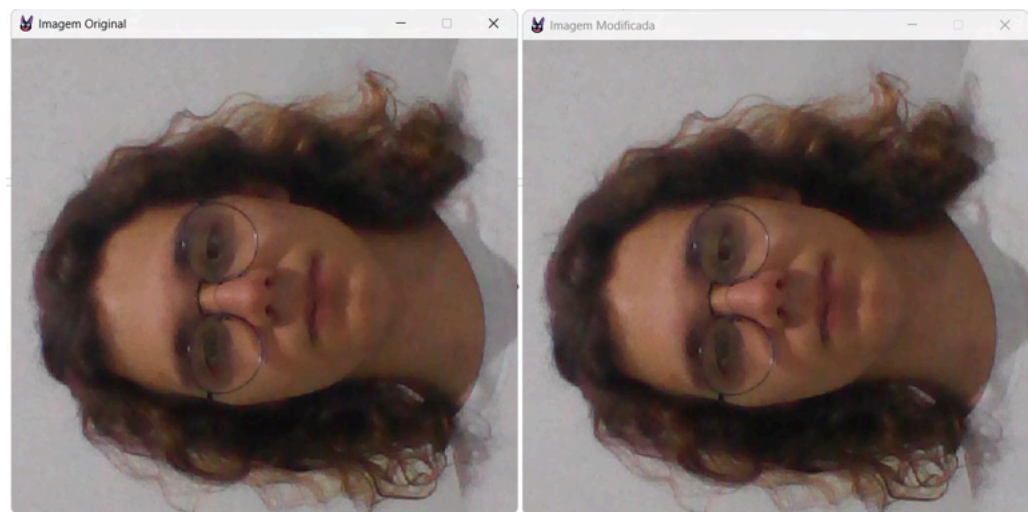


A seguir uma imagem aumentada por um fator 2 x 2.

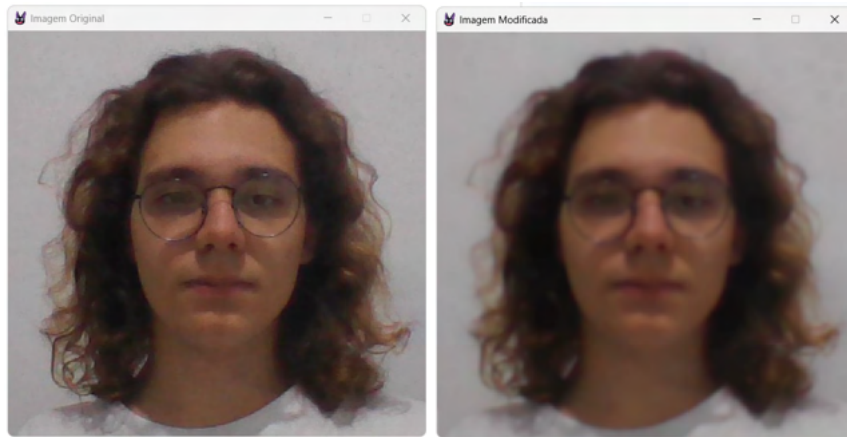


## 9. EXERCÍCIO 09 - Rotacionar imagem de 90° (tanto no sentido horário como no sentido anti horário)

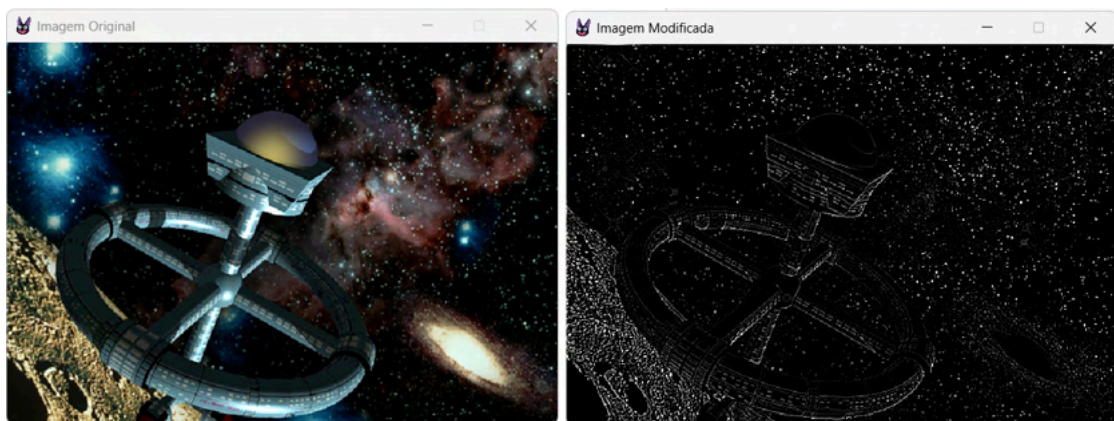
Implementei para que as rotações sejam aplicadas tanto na imagem original quanto na imagem modificada, assim como foi feito para as funções de espelhamento. A implementação dessas duas funções foi muito simples.



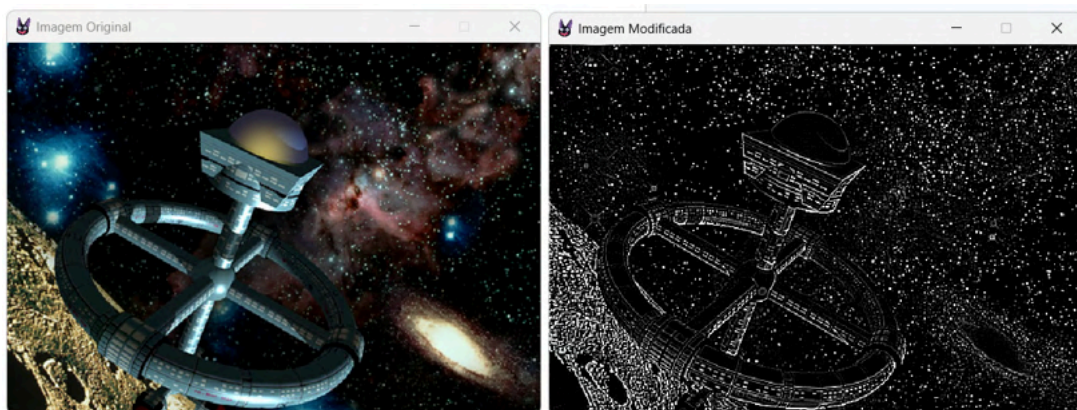
10. **EXERCÍCIO 10 - Implementar um procedimento para realizar convolução entre uma imagem e um filtro 3x3 arbitrário**



A imagem acima sofreu sucessivas aplicações do filtro **Gaussiano**.

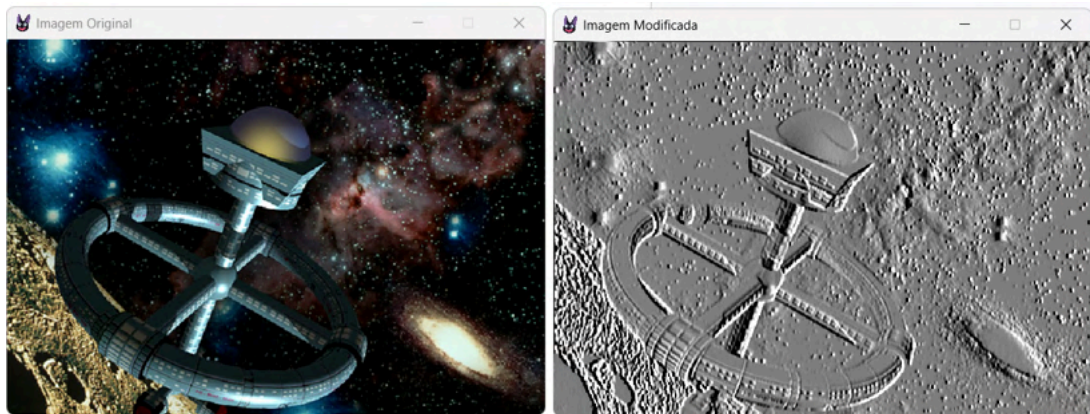


A imagem acima sofreu uma aplicação do filtro **Laplaciano**.

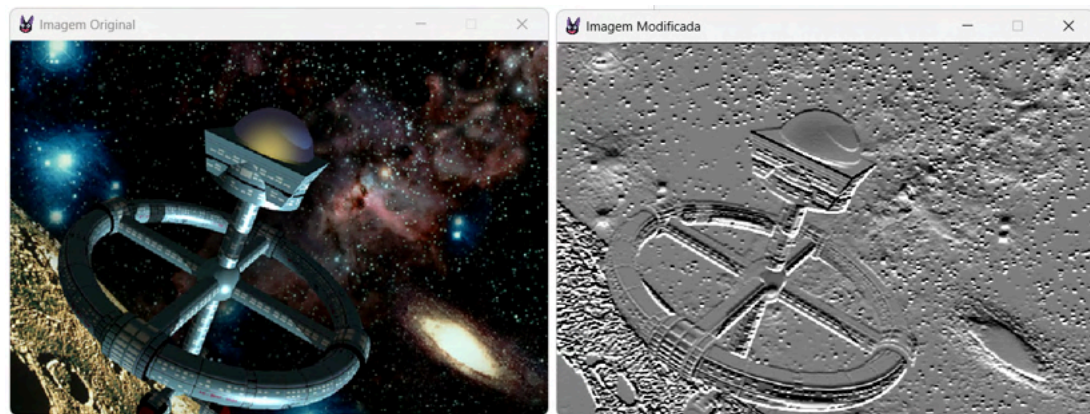


A imagem acima sofreu uma aplicação do filtro **Passa alta genérico**.

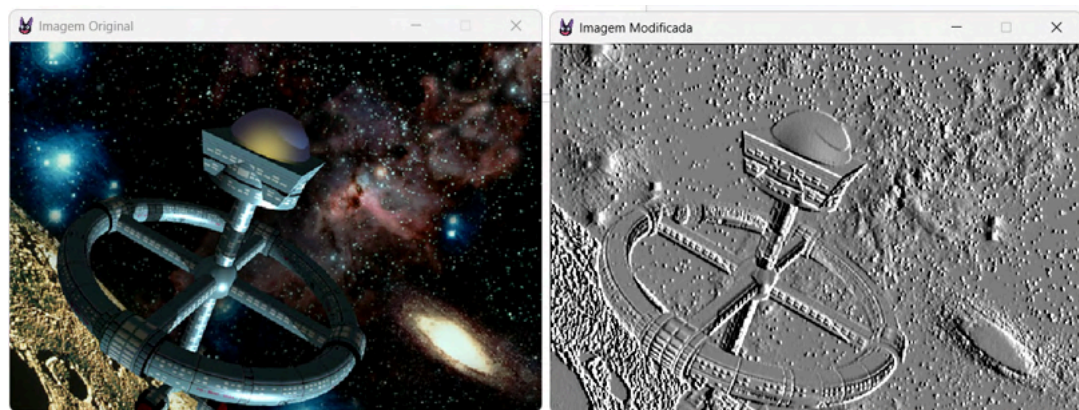




A imagem acima sofreu uma aplicação do filtro **Prewitt HX**.

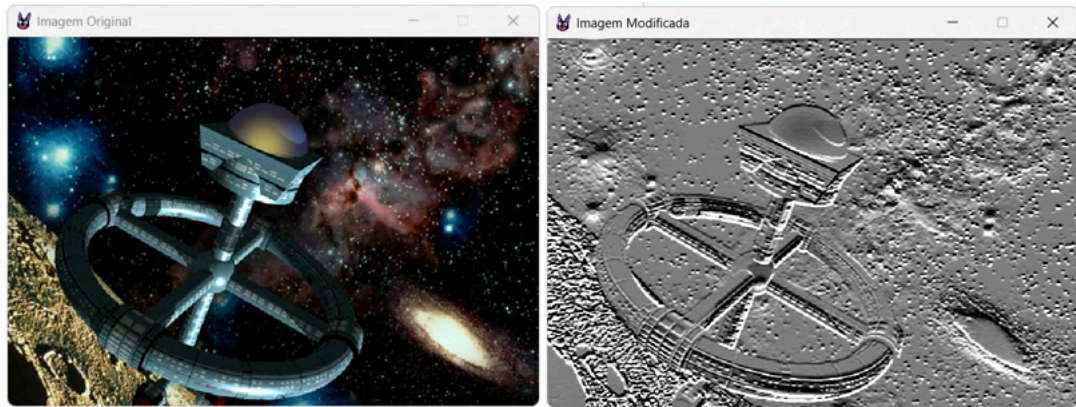


A imagem acima sofreu uma aplicação do filtro **Prewitt HY**.



A imagem acima sofreu uma aplicação do filtro **Sobel HX**.





A imagem acima sofreu uma aplicação do filtro **Sobel HY**.