

INF01046 - Turma A - 2025-2

Trabalho Prático 1: Programação de Algoritmos Básicos de Processamento de Imagens.

Este trabalho é composto por um conjunto de exercícios de programação e de fixação de conceitos básicos de processamento de imagens, e deve ser realizado em grupos de até 7 alunos, podendo ser feito em MATLAB (preferencialmente). O grupo deve fazer uma **apresentação oral** com transparências de até 15 minutos mostrando os resultados obtidos, observações, conclusões, além de entregar o código desenvolvido para fazer o trabalho no relatório impresso (veja abaixo). Nesta apresentação oral, descreva as tarefas realizadas, avaliando tudo que foi feito e aprendido com o projeto.

Implemente os seus algoritmos, e evite usar diretamente as funções disponíveis nas bibliotecas do MATLAB (ex: 'histeq' da biblioteca de processamento de imagens se a tarefa for a implementação da equalização de histograma).

Na entrega do trabalho, o grupo deve apresentar um relatório impresso do trabalho realizado, mostrando os resultados obtidos, observações, conclusões, além de mostrar em aula (durante a apresentação) os resultados obtidos no trabalho. Neste relatório, também descreva as tarefas realizadas, avaliando tudo que foi feito e aprendido com o projeto

O trabalho só será considerado entregue se houver a apresentação oral, e a entrega do relatório impresso com o código na aula do dia 11/novembro/2025.

Tarefas a serem realizadas:

- 1) **Interpolação em Imagens Coloridas** : (2 pontos) Escolha duas imagens coloridas. Você deve mostrar quais são as vantagens e desvantagens de 3 métodos de interpolação de ordens distintas (ex: ordem zero, primeira ordem e terceira ordem).
- 2) **Realce de imagens no domínio espacial (da imagem)** : (2 pontos) Escolha duas imagens em tons de cinza, e uma imagem colorida. Então aplique '*manipulação de contraste via a construção interativa de uma função de transferência*' (parâmetros a especificar: intervalos, inclinações da função de transferência nos intervalos, e valor inicial em cada intervalo) e equalização de histograma nas imagens em tons de cinza, e avalie os resultados para cada um dos 2 métodos. Transforme a imagem colorida de RGB para HSV e aplique '*contrast stretching*' e equalização de histograma sobre o canal V, e faça a transformação inversa para RGB e avalie. Discuta o efeito dos diferentes parâmetros destes algoritmos nos resultados obtidos.

3) **Filtragem espacial** : (3 pontos) Escolha duas imagens coloridas.

Parte a) (1.5 pontos) Adicione ao mesmo tempo diferentes quantidades de ruído sal e pimenta (*salt and pepper*) e também de ruído Gaussiano a estas imagens (as imagens devem ficar contaminadas com ambos os tipos de ruído simultaneamente). Aplique o filtro *alpha-trimmed mean filter* para remover o máximo de ruído que for possível destas imagens ruidosas. Avalie os resultados obtidos visualmente, e também pelo SNR e pelo PSNR.

Parte b)(1.5 pontos) Avalie o realce destas imagens originais, sem a introdução de ruído, com *unsharp masking* (com o uso da Gaussiana para gerar a imagem suavizada e sua subtração da imagem de entrada para achar os detalhes a serem realçados, como visto em aula). Discuta os efeitos dos diferentes parâmetros do filtro nos resultados obtidos.

4) **Dithering** : (1 ponto) Escolha duas imagens em tons de cinza com 8 bits/pixel. Teste ao menos dois algoritmos de *dithering* (para 2 e 3 bits/pixel) nestas imagens, simulando a introdução de tons de cinza nestas imagens onde cada pixel deve ter apenas 2 e 3 bits/pixel. Compare e discuta os resultados dos algoritmos testados em termos da naturalidade da aparência obtida (lembre que limiarização não é *dithering*).

5) **Operações Geométricas** : (2 pontos) Escolha uma imagem colorida e produza duas versões escaladas desta imagem por fatores 2 e 3 (*zoom* com fatores 2 e 3). Ao implementar o algoritmo de escala, use a abordagem da transformação reversa e use métodos de interpolação para obter os *pixels novos*. Teste ao menos dois métodos de interpolação para cada versões escalada da imagem 'lenna', compare os métodos e discuta a qualidade dos resultados obtidos. Implemente a rotação pela abordagem da transformação reversa, e faça o mesmo teste com os métodos de interpolação com estas versões escaladas da 'lenna' (ao menos duas rotações para cada versão escalada da imagem: 45° e 5°), e discuta a qualidade dos resultados obtidos.