

# Processamento Digital de Imagens

## Projeto 2: Operações Ponto-a-Ponto

Prof. André Przewodowski, MSc.  
UNICEP (São Carlos)  
Segundo Semestre de 2020

### INSTRUÇÕES

#### *Objetivo*

Neste projeto, você irá manipular as imagens usando operações no domínio do espaço, tanto as operações ponto-a-ponto quanto as por vizinhança.

#### *Material*

Utilize a linguagem C++ ou Python para isso e OpenCV somente para as operações básicas, como carregar e armazenar imagens, e para as estruturas de dados básicas - `cv::Mat` em C++ ou `numpy array` em Python. Carregue sempre as imagens em escala de cinza.

#### *Formatação*

Considere também, para armazenar os histogramas em formato *csv*, que cada um dos valores (256 se a imagem não tiver sido quantizada) deve ser separado por vírgula e sem uso de espaço. Assim, o arquivo terá todos os valores em uma linha.

#### *Imagem de Teste*

Use para cada exercício a imagem *img\_teste.jpg* (Figura 1[a], que está na pasta *imgs/*. Essa foto foi tirada pelo meu bisão-americano de estimação e acabou sendo editada por mim para que vocês pudessem avaliar os efeitos das transformações pixel-a-pixel. A imagem original, para referência, está na Figura 1[b].

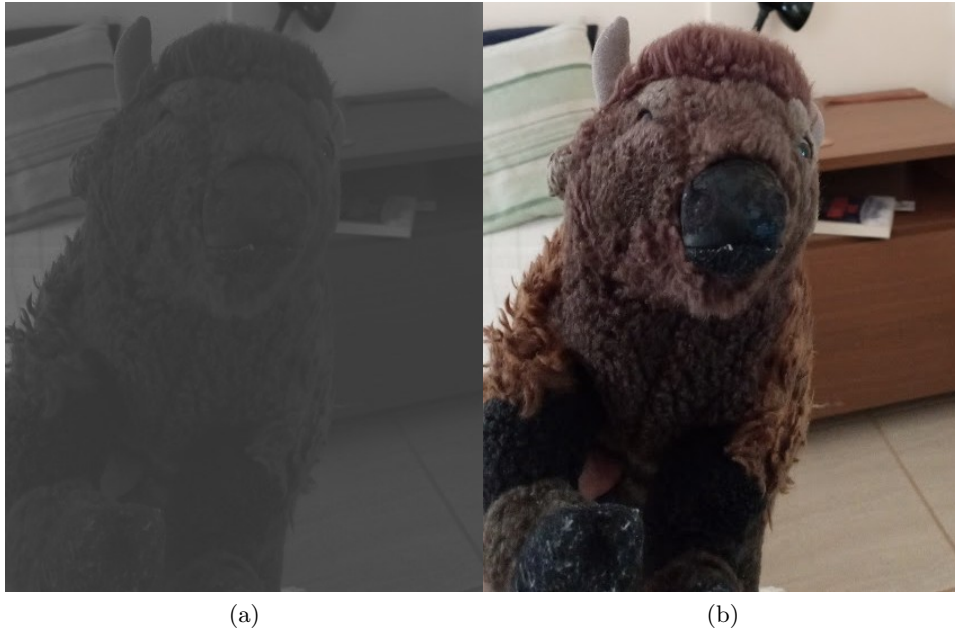


Figura 1: (a) Imagem editada. (b) Imagem original - de referência - tirada pelo bisão Ferdinando.

### ***Envio***

Envie somente o código usado no escaninho da disciplina na sala virtual. Escreva um programa para cada exercício com nome *exercicio* <sub>$x$</sub>  .  <sub>$ext$</sub> , em que  $x$  é o número do exercício e  $ext$  é a extensão usada (*cpp* para C++ ou *py* para Python). Compacte cada um dos arquivos de exercício (em *rar* ou *zip*) e envie somente o arquivo compactado.

## EXERCÍCIOS

### *Exercício 1*

Implemente um programa que, dado a imagem de entrada, calcula seu histograma. Armazene este histograma em *exercicio1\_hist.csv*.

### *Exercício 2*

A imagem passada está um pouco escura. Implemente um programa que clareie os pixels mais escuros usando uma transformação ponto-a-ponto não-linear de sua preferência e armazene tanto o novo histograma quanto a imagem clareada em *exercicio2\_hist.csv* e *exercicio2\_img.jpg*.

A Figura 2 possui uma imagem clareada para comparação. Dependendo da técnica usada, sua imagem pode não ficar igual, mas tenha em mente que os pixels mais escuros devem ficar mais claros, e os claros não devem mudar tanto.



Figura 2: A imagem clareada. Agora podemos ver o Ferdinando mais claramente.

### *Exercício 3*

Não satisfeito com o contraste da imagem, você resolve aplicar um filtro de equalização de histograma. Implemente o filtro de equalização de histograma na imagem original, armazene a imagem equalizada e seu novo histograma em *exercicio3\_img.jpg* e *exercicio3\_hist.csv*.

A imagem do bisão após aplicar a equalização de histograma deve ficar próxima da Figura 3.



Figura 3: A imagem do Ferdinando após passar por equalização.



Figura 4: A imagem do Ferdinando após passar por inversão.

### ***Exercício 4***

Só por curiosidade, o Ferdinando pediu para que você implementasse também um programa que calculasse o negativo da imagem original. Implemente o negativo e armazene a imagem de saída em *exercicio4\_img.jpg*.

Use a Figura 4 como referência para produzir seu resultado.