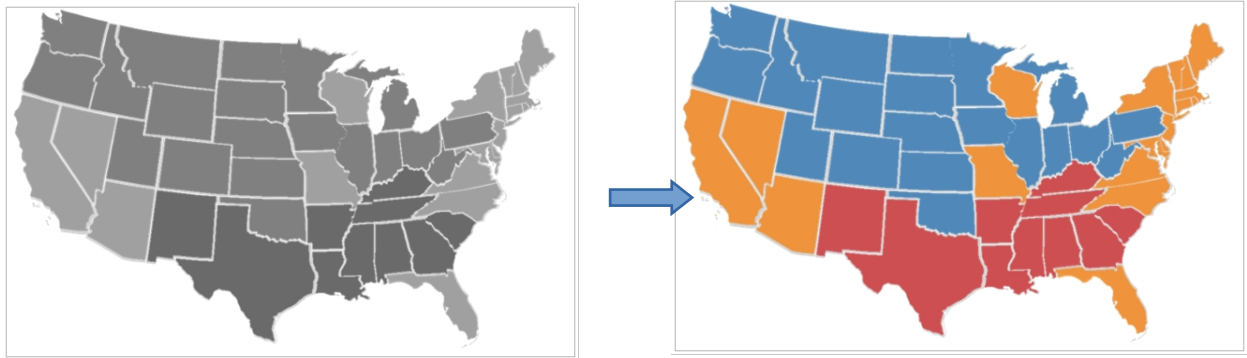


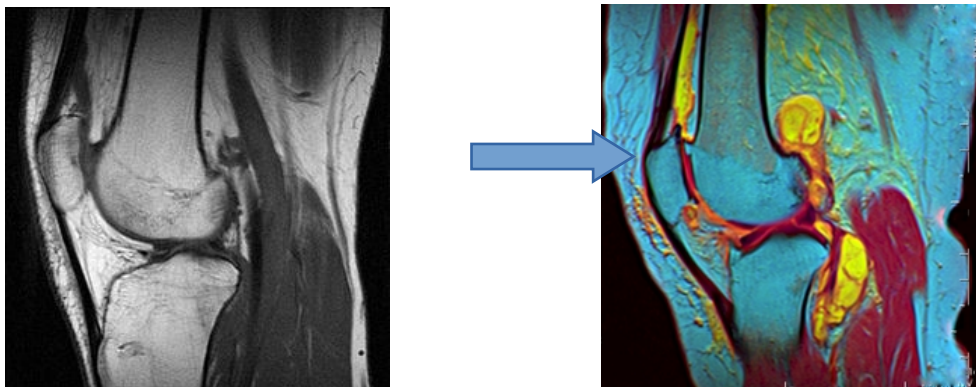
Transformação de pseudocor

Muitas vezes se deseja aplicar uma coloração para realçar algum tipo de informação em uma imagem originalmente monocromática. A técnica pela qual uma imagem monocromática é traduzida em cores é denominada pseudocor. Em processamento de imagens isso é feito através da transformação da escala de níveis de cinza em escala de cores, ou seja, atribuindo-se diferentes cores para intervalos de cinza.

Por exemplo, uma aplicação da técnica de pseudocor é enfatizar as informações que se apresentam em tons de cinza muito próximos na imagem de entrada, determinando regiões de difícil discriminação nesta imagem. No mapa monocromático, abaixo, as regiões não são tão distinguíveis como na sua versão colorizada:



Há situações mais críticas, nas quais a distinção de regiões importantes na imagem de entrada fica praticamente inviabilizada, nesses casos a aplicação da pseudo-cor é bastante útil especialmente para a inspeção visual. Exemplo:



Também é possível utilizar pseudocor como resposta a uma consulta sobre um mapa, como no caso abaixo:

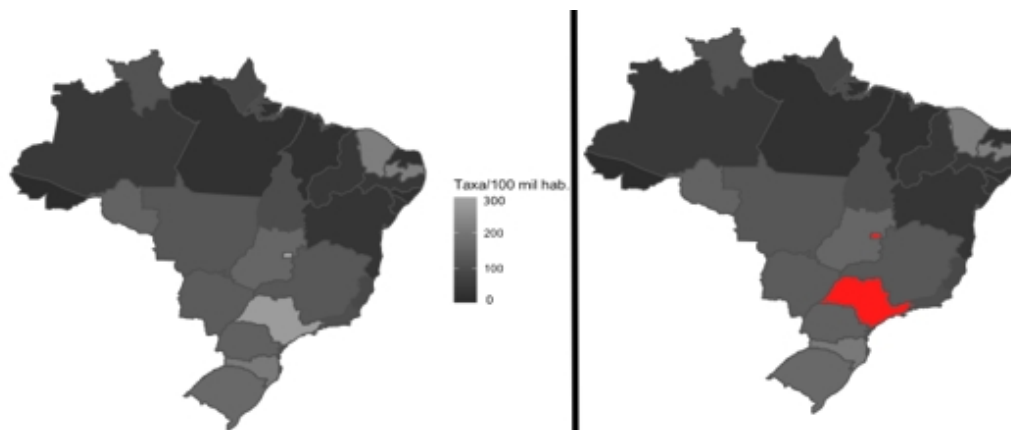


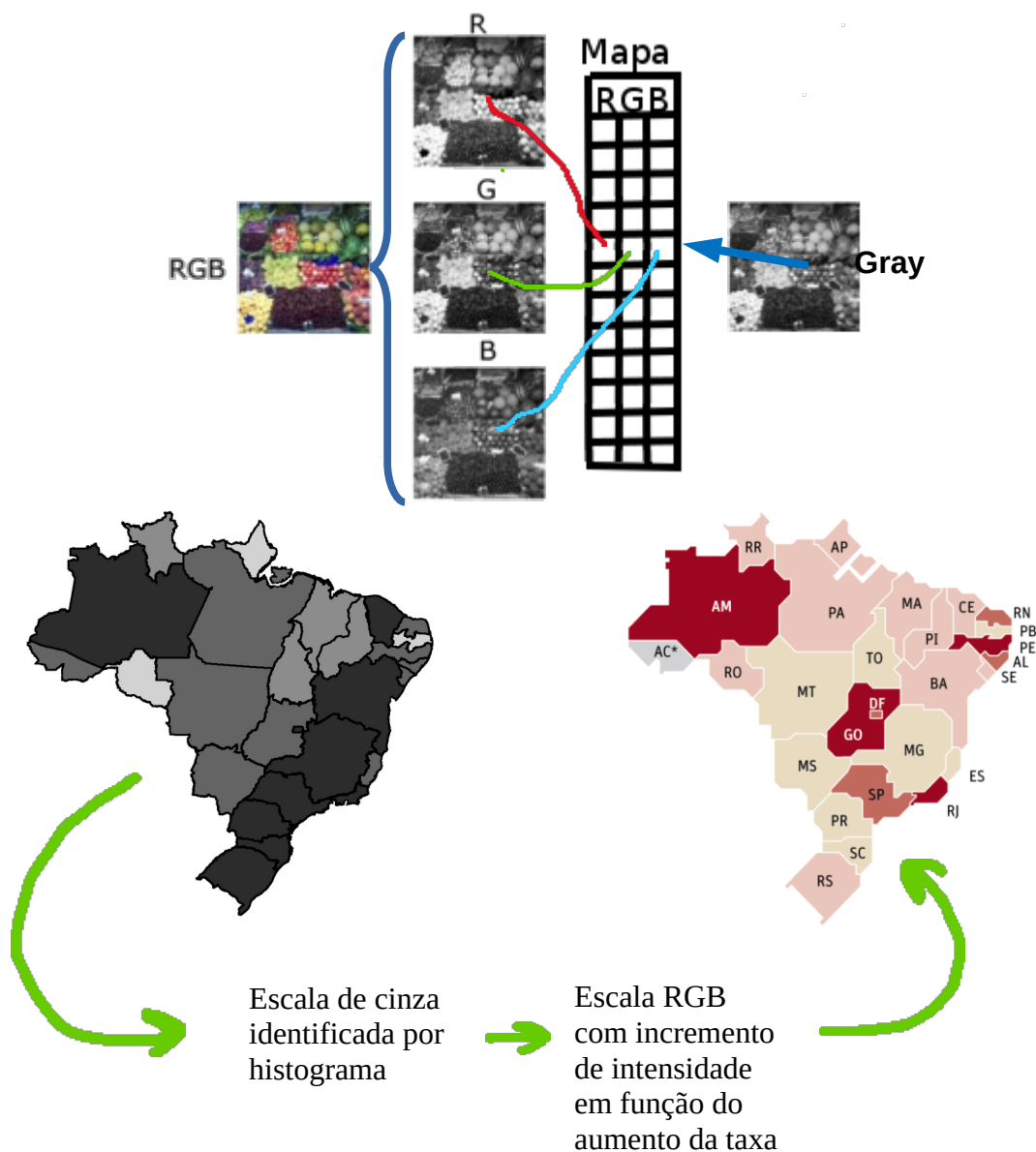
Figura 2 – Dados fictícios. Esquerda: taxa de roubos a carros por 100 mil habitantes. Direita: SP e DF, taxa de roubo a carros ≥ 150 por 100 mil habitantes.

Mas como implementar a transformação que leva à colorização a partir da imagem cinza?

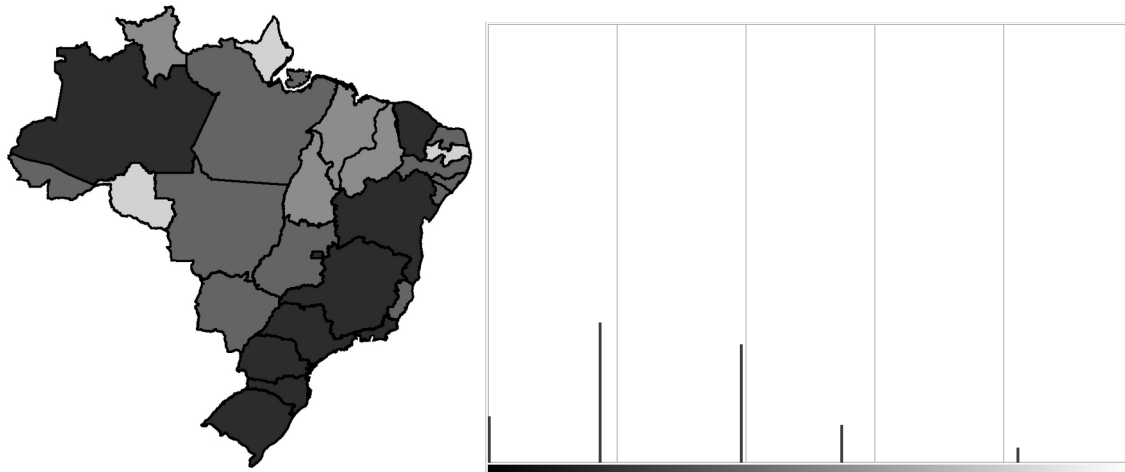
Uma imagem de saída em pseudocor é obtida a partir de uma imagem de entrada em escala de cinza mapeando cada valor de intensidade para uma cor de acordo com uma tabela ou função. As cores são determinadas pelo implementador da solução de acordo com a semântica (estabelecem relações de sentido e significado umas com as outras) com o contexto da aplicação. Escalas lineares com variações do azul ao vermelho são usuais quando se deseja caracterizar a intensidade de certo fenômeno, por exemplo, a temperatura.

Abaixo segue um exemplo de transformação mantendo a coerência entre a ordenação das taxas de ocorrência de certo fenômeno e respectivas representações em cores.

Transformação/Mapeamento



O histograma é ferramenta útil na localização das fronteiras dos tons de cinza que caracterizam as regiões:

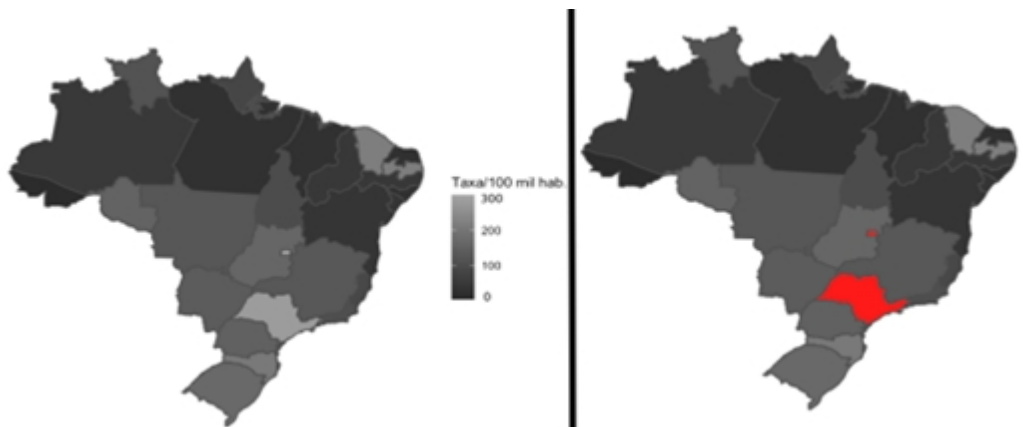


Mapa monocromático e respectivo histograma identificando os tons de cinza utilizados.

Pede-se:

a) Para o arquivo zipado “mapa_brasil” em “imagens de testes” (Moodle) criar a imagem em pseudocor a qual apresenta as regiões (tons de cinza) em cores distintas RGB.

b) Considerando que o mapa representa a taxa de roubo a carros a cada grupo de 100.000 habitantes por região do país, bem como considerando uma escala linear de 0 a 300 roubos por (zero como o cinza mais escuro e 300 como o cinza mais claro), implemente uma função que recebe a taxa de roubo enytre zero e 300 e destaca em vermelho a(s) região(ões) no mapa que apresentam esta taxa.



Exemplo de consulta e resposta gráfica.

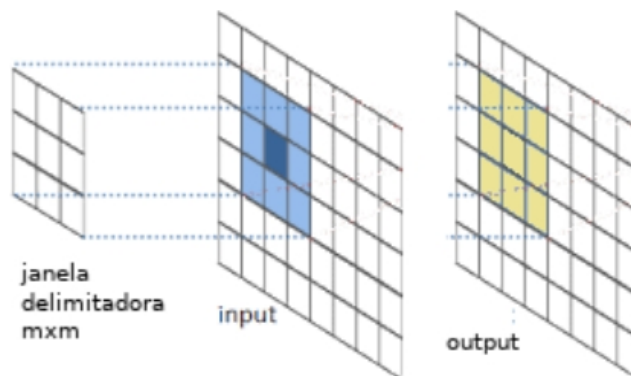
Equalização de contraste para tons de cinza

Pede-se:

c) Aplique o método de equalização de histograma global (conforme discutido em sala utilizando as referências [1] e [2]) e o método local apresentado na seção 3.3.4 *Using Histogram Statistics for Image Enhancement* do livro do Gonzalez e Woods [1], o qual utiliza a vizinhança de cada pixel. Aplique os dois métodos sobre a imagem XADREZ.png e xadrez_lowCont.png.

A vizinhança é delimitada por uma janela deslizante quadrada ($m \times m$) de lado de diomensão ímpar, conforme discutido em sala e ilustrado na figura abaixo.

Exiba os histogramas antes e depois da equalização. Discuta sobre os resultados, compare os métodos quanto ao que foi possível realçar nas imagens testadas.



d) Implemente a equalização de histograma por meio da técnica de especificação (matching) de histograma conforme descrito em Gonzalez [1]

Equalização de contraste para o sistema RGB

Pede-se:

e) A equalização de contraste aplicada a cada canal de uma imagem colorida RGB resulta no surgimento de cores não presentes na imagem original, isso ocorre porque os canais RGB são muito correlacionados.

Para o realce de uma imagem colorida, o ideal é lidar com um sistema de cor cujos componentes sejam menos correlacionados (mais independentes), é o caso do sistema YIQ. I e Q são canais responsáveis pela pureza da cor, enquanto o canal Y é responsável pela luminosidade/brilho. Nesse caso, apenas o canal de luminância (Y) é equalizado deixando os canais de cromaticidade (I e Q) inalterados. Esse esquema é exibido na figura abaixo.

Lembrando que a conversão de RGB \leftrightarrow YIQ pode ser realizada por métodos do pacote skimage:

2. RGB \rightarrow YIQ : `skimage.color.rgb2yiq(rgb)`,
- YIQ \rightarrow RGB : `skimage.color.yiq2rgb(yiq)`

Para as imagens outono_LC.png e predios.jpg:

1. Com a equalização global de contraste que você já implementou na questão anterior, realize a equalização de contraste diretamente sobre os canais RGB da imagem;
2. Realize a solução exibida na figura abaixo, onde a transformação baseada no histograma se refere à equalização global que você já implementou na questão anterior.

Sobre os resultados obtidos, exiba as imagens resultantes e compare os histogramas RGB com os histogramas YIQ antes e após as equalizações.

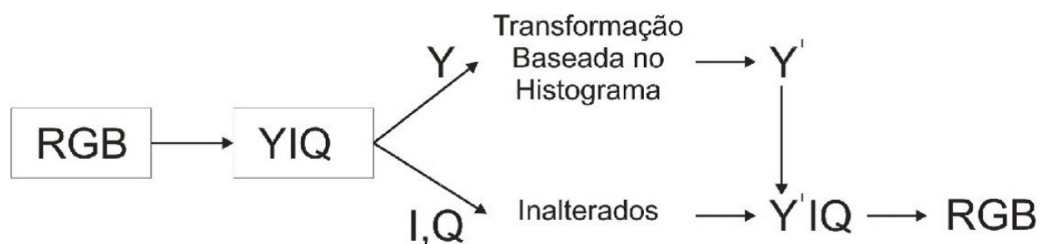


Figura 2: Esquema para realce em imagem RGB. Fonte: img.comunidades.net/sab/saberinfo/solucao1.png

Bibliografia:

- [1] Gonzalez, R.C.; Woods, R.E. Digital Image Processing, 3a edição, Ed. Pearson, 2010.
- [2] Pedrini, H.; Schwartz, W. R. Análise de Imagens Digitais – Princípios e Algoritmos. Ed. Thomson, 2008.