

## Lista 2 - Processamento Digital de Imagens

Pedro Victor Andrade Alves

**Matrícula:** 20190001079

Jaderson de Oliveira Barreto

**Matrícula:** 20190152921

1º) A componente de reflectância em uma imagem varia abruptamente geralmente na junção de objetos diferentes. Essa característica leva a associar iluminação com:

c) Componentes de frequência baixas da transformada de Fourier do logaritmo da imagem

**Referência:**

Página 191, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

2º) Qual das seguintes observações é crucial para decidir se o processo de filtragem se dará no domínio da frequência:

b) Existência de ruídos periódicos.

**Base para a resposta:** A filtragem no domínio da frequência evidencia degradações que não são facilmente tratadas no domínio espacial. Exemplos de problemas dessa natureza são as interferências periódicas nas transmissões de sinais analógicos, ou repetição de padrões presentes em figuras antigas ou fotos de jornais.

**Referência:**

[https://agostinhobritojr.github.io/tutorial/pdi/#\\_filtragem\\_no\\_dom%C3%ADnio\\_da\\_frequ%C3%A2ncia](https://agostinhobritojr.github.io/tutorial/pdi/#_filtragem_no_dom%C3%ADnio_da_frequ%C3%A2ncia)

3º) Para atribuir zero ao valor médio de uma imagem  $f(x, y)$  de dimensões  $M \times N$ , qual dos seguintes termos deveriam ser igualados a zero no domínio da frequência, onde  $F(u, v)$  é a transformada de Fourier de  $f(x, y)$ ?

a)  $F(0, 0)$

**Referência:**

Página 155, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

4º) O que o número total de pixels de uma imagem define?

b) Área

**Base para a resposta:** quando a contagem de pixels é referenciada como resolução, a convenção é descrever a *resolução em pixels* como o conjunto de dois números positivos inteiros, em que o primeiro número é a quantidade de colunas (largura) de pixels e o segundo é número de linhas (altura) de pixels; algo como 640 X 480, por exemplo.

**Referência:**

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_imagem#Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_em\\_pixels](https://pt.wikipedia.org/wiki/Resolu%C3%A7%C3%A3o_de_imagem#Resolu%C3%A7%C3%A3o_em_pixels)

5º) Quais são os nomes das categorias de processamento de imagens coloridas?

a) **Processamento Full-color e pseudo-color**

**Referência:**

Página 259, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

6º) Um usuário deseja criar uma aplicação para encontrar em uma imagem bordas que se encontram orientadas em uma faixa de ângulos pré-determinado (Ex: entre 35 e 37 graus). Qual dos seguinte detectores de borda podem ser usados para esse fim?

d) **Detector de borda de Canny.**

**Referência:**

[https://agostinhobritojr.github.io/tutorial/pdi/#\\_detec%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_bordas\\_com\\_o\\_algoritmo\\_de\\_canny](https://agostinhobritojr.github.io/tutorial/pdi/#_detec%C3%A7%C3%A3o_de_bordas_com_o_algoritmo_de_canny)

7º) Quais são as quantidades básicas usadas para descrever a qualidade de uma fonte de luz cromática?

c) **Radiância, brilho e luminância**

**Referência:**

Página 260, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

8º) Quais são as características que são usadas para diferir uma cor da outra?

b) **Matiz, brilho e intensidade**

**Referência:**

<https://www.todamateria.com.br/caracteristicas-das-cores/>

9º) O que são os valores tristímulos?

d) **É a quantidade de red, green and blue necessária para formar uma determinada cor**

**Referência:**

Página 262, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

10º) Qual dos seguintes filtros passa-baixas geralmente produz ondulações indesejadas na imagem filtrada?

d) Nenhum dos anteriores

11º) Assumindo que uma imagem  $f(x, y)$  foi submetida à operação  $f(x, y)(-1)^{x+y}$  antes do cálculo da transformada de Fourier, que efeito essa operação causou?

c) Deslocou o centro da transformada

**Referência:**

Página 159, 167, 171 livro PDI by Rafael C. Gonzalez

12º) Como funciona o afinador de cristas do algoritmo de detecção de bordas de Canny?

c) Compara o módulo do vetor gradiente em um pixel com o dos vizinhos na mesma direção.

**Base para a resposta:** Para os vizinhos na orientação determinada para o pixel, verificar os seus gradientes.

**Referência:**

[https://agostinhobritojr.github.io/tutorial/pdi/#\\_detec%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_bordas\\_com\\_o\\_algoritmo\\_de\\_canny](https://agostinhobritojr.github.io/tutorial/pdi/#_detec%C3%A7%C3%A3o_de_bordas_com_o_algoritmo_de_canny)

13º) Considere as seguintes afirmativas sobre o algoritmo das k-médias:

d) A afirmação II é verdadeira.

14º) Algoritmos de segmentação normalmente não são perfeitos devido a fatores como:

b) Quantidade excessiva de regiões.

**Base para a resposta:** Problemas recorrentes e até comuns são observados com o uso de pouca segmentação ou até mesmo no caso contrário, onde a segmentação é usada de forma excessiva comprometendo a imagem analisada, isso geralmente acontece quando não são conhecidos os dados atuados.

**Referência:**

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Segmenta%C3%A7%C3%A3o\\_\(processamento\\_de\\_imagem\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Segmenta%C3%A7%C3%A3o_(processamento_de_imagem))

15º) A determinação de categorias de pixels conforme a faixa de valores em que cada pixel se situa é chamada:

c) **Segmentação baseada em regiões.**

**Referência:**

Página 292, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

16º) Sobre filtragem homomórfica, qual das seguintes afirmações é verdadeira?

b) **Se uma imagem pode ser expressa pelo produto das componentes de iluminação e reflectância ( $f(x, y) = i(x, y) \times r(x, y)$ ), então é válido assumir que o uso dessa equação pode ser feito diretamente no domínio da frequência para separar essas duas componentes.**

17º) Qual dos seguintes modelos de cor pode ser usado em sistemas de impressão?

c) **CMYK**

**Referência:**

Página 265, livro PDI by Rafael C. Gonzalez

18º) Na filtragem no domínio da frequência, a função de transferência deve ser aplicada em  $F(u, v)$  e  $F(-u, -v)$  devido à propriedade da:

c) **Simetria do Conjugado.**

19º) Qual das seguintes afirmações é falsa sobre a transformada de Hough?

d) **A precisão do algoritmo pode ser regulada pelo usuário.**

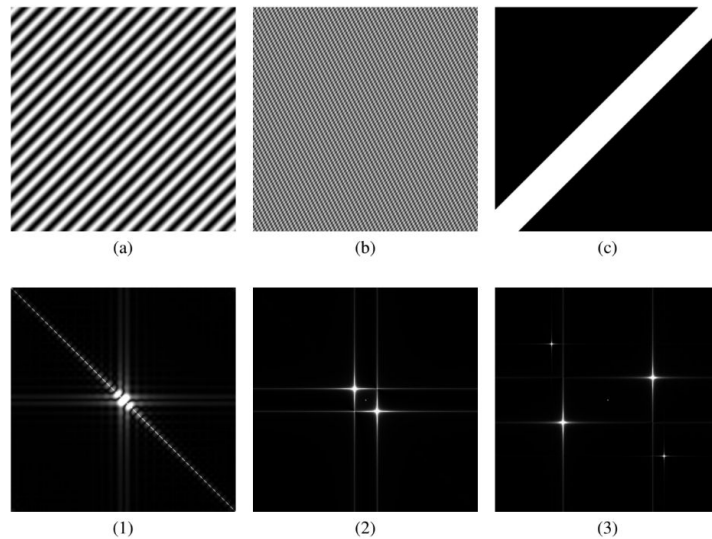
**Referência:**

Livro PDI by Rafael C. Gonzalez

20º) Qual das seguintes afirmações é falsa sobre processos de limiarização global baseados em análise de histograma?

d) **O algoritmo de thresholding de Otsu SEMPRE converge em K iterações, onde K é o número de níveis de cinza da imagem.**

21º) Na figura abaixo, a linha superior contém 3 imagens sintéticas (a, b e c) que exploram padrões de composição peculiares. A linha inferior contém os seus espectros de Fourier (1, 2 e 3). Associe as imagens da linha superior com seus respectivos espectros, JUSTIFICANDO O PORQUÊ da sua escolha.



**a => 2**

O motivo é primeiramente o espectro estar rotacionado na mesma direção da imagem sintética, o que é uma característica da TF. Outro motivo é os pixels que estão ao lado do pixel central, estarem mais 'próximos' indicando possivelmente uma não tão alta frequência.

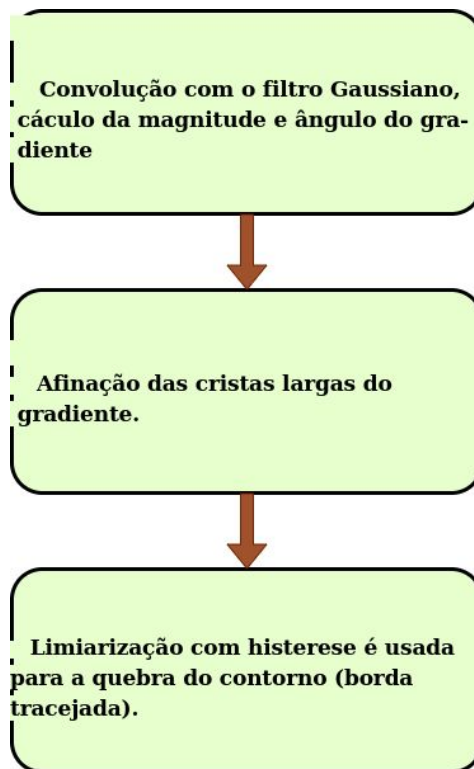
**b => 3**

O motivo é que, além do espectro estar rotacionado na mesma direção (ao que me parece) da imagem sintética, os pixels que estão ao lado do pixel central, que codificam o padrão da função senoidal, estão bem afastados, indicando possivelmente uma alta frequência, algo característico dessa imagem sintética 'b'.

**c => 1**

O motivo é o fato da imagem ter baixa frequência. Pelo que estudei, a 'força' de uma imagem quase sempre está concentrada nas componentes de baixa frequência, pois com elas é possível destacar detalhes como bordas, lados ou transições abruptas de nível de cinza, algo que é característico nesta imagem 'c', nela há transições abruptas de níveis de cinza.

22º) Explique, utilizando um diagrama de blocos e DESCRREVENDO O FUNCIONAMENTO DE CADA BLOCO, o algoritmo detector de bordas de Canny.



**1º bloco -**

- Primeira etapa para realizar detecção de bordas com o algoritmo de Canny. É necessário aplicar o filtro Gaussiano e calcular informações do gradiente como: magnitude e ângulo.

**2º bloco -**

- Classificação dos pontos quanto às orientações: horizontal e vertical.
- Os gradientes dos vizinhos na orientação determinada para o pixel são verificados.
- Supressão de não máximos.

**3º bloco -**

- São usados dois limiares, sendo o primeiro maior que o segundo.
- Se o pixel em análise for  $g_N = (x, y) > T_1$ , ele é definido como ponto de borda forte.
- Os demais pixels são definidos como ponto de borda fraca.
- Se entre os 8-vizinhos dos pontos de borda fraca existir algum ponto de borda forte, ele é marcado como parte da fronteira.