



Engenharia de Computação

# Processamento Digital de Imagens

## Avaliação de Segunda Chamada

Helena Tavares

Junho de 2022

8. Explique a diferença entre amostragem e quantização. Cite exemplo

**Amostragem** é sobre pegar amostras do sinal original conforme a frequência determinada previamente. É feita antes do processo de quantização. determina a resolução espacial das imagens digitalizadas. Consiste na seleção de um conjunto de pontos dentro de um espaço que irão posteriormente compor a imagem digital. Para melhor definir o conceito de amostragem devemos conseguir selecionar pequenos conjuntos de espaços de maneira que, quando devidamente arranjados, estes conjuntos tornem a imagem discreta

**Quantização** é sobre refinar o sinal amostrado. É feita após o processo de amostragem. Determina o número de níveis de cinza nas imagens digitalizadas. É a discretização da cor, isto é, uma imagem representada em gradações de cinza, inteiros que variam de 0 a 255 (8 bits).

9. Explique a diferença entre refração e reflexão. Cite exemplo

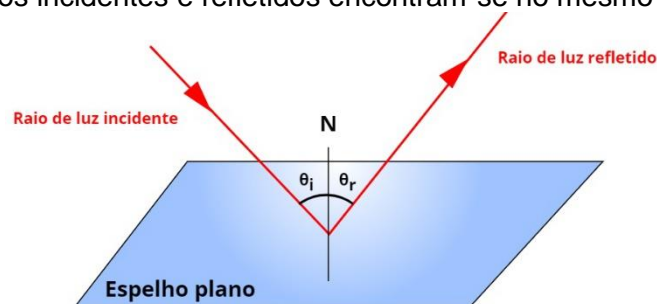
A reflexão e a refração da luz são fenômenos ópticos relacionados com a forma como a luz se propaga. Quando a luz incide sobre uma superfície, ela pode ser refletida e refratada.

**Reflexão** é o fenômeno que consiste no fato de a luz voltar a se propagar no meio de origem, após incidir sobre uma superfície de separação entre dois meios. Ocorre quando os raios de luz incidem sobre uma superfície. Se a superfície for totalmente polida, se chama reflexão regular e os raios refletem paralelamente, num mesmo ângulo. Se a superfície for irregular, se chama reflexão difusa e os raios refletem em várias direções aleatórias.

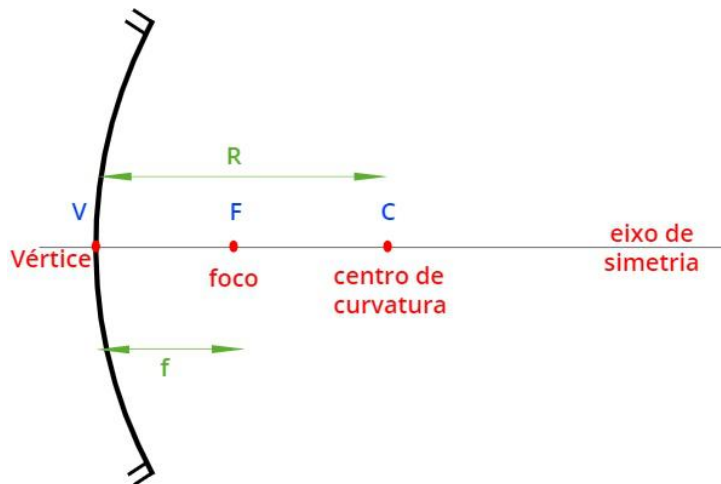
**Refração** é o fenômeno que consiste no fato de a luz passar de um meio para outro diferente. Consiste na mudança da velocidade da luz ao passar de um meio para o outro. É em virtude desse fenômeno que um objeto colocado dentro de um copo aparenta estar torto ou que uma piscina parece ser mais rasa do que realmente é

10. Explique os tipos de espelho. Cite exemplos

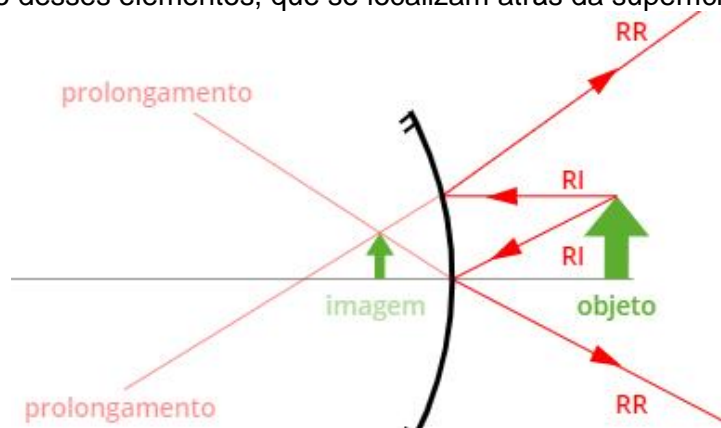
**Espelhos planos** são superfícies planas, polidas e sem curvatura, capazes de promover a reflexão regular da luz. Quando os raios de luz são refletidos por espelhos planos, o ângulo dos raios refletidos é igual ao ângulo dos raios incidentes, além disso, os raios incidentes e refletidos encontram-se no mesmo plano.



**Espelhos esféricos côncavos** têm o formato de uma cavidade esférica refletora. Eles apresentam uma superfície que reflete a luz, e outra, oposta e opaca, ou seja, que não permite a transmissão dela. Quando um feixe de luz incide paralelamente ao eixo de simetria do espelho côncavo, ele é refletido em direção a um ponto à frente do espelho, conhecido como foco.



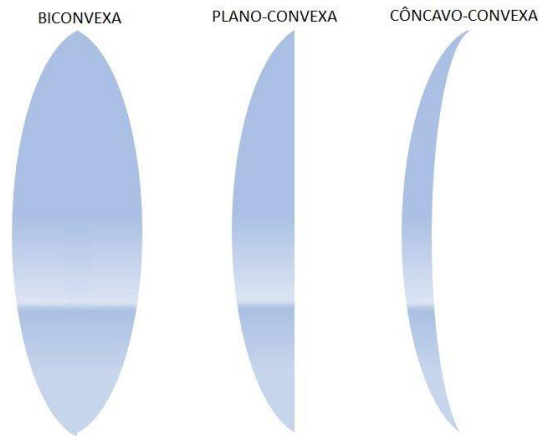
**Espelhos esféricos convexos** divergem a luz refletida em sua superfície, isto é, os raios de luz são espalhados após a reflexão, ao contrário do que ocorre com os espelhos côncavos. Sempre que olharmos para um espelho convexo, veremos uma imagem reduzida de nós mesmos. Esse tipo de espelho é muito utilizado em comércios, ônibus e locais de grande movimentação, onde se deseja ter o maior campo de visão possível. Diferentemente dos espelhos côncavos, os convexos só são capazes de produzir imagens virtuais. Os elementos geométricos dos espelhos convexos são exatamente os mesmos dos espelhos côncavos, a diferença que ainda há, entretanto, está na posição desses elementos, que se localizam atrás da superfície refletora.



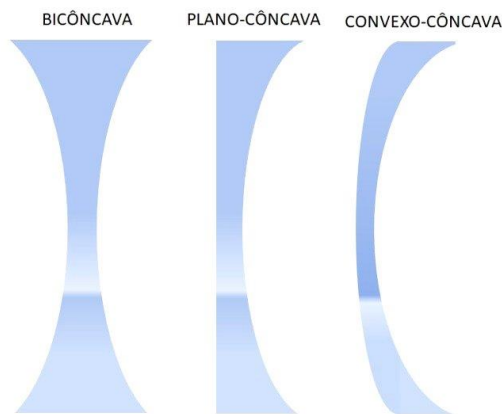
11. Explique os tipos de lentes. Cite exemplos

**Lentes convergentes** têm a parte do centro mais espessa que as bordas. Esse tipo de lente tem três subdivisões: biconvexas, planos-convexas e côncavo-convexas.

Em todos os três tipos de lentes convergentes, os raios de luz adentram paralelamente ao eixo principal da lente e, depois de sofrerem refração, concentram-se em um ponto focal. Esse foco é classificado como foco real pois é proveniente de um encontro de raios de luz que foram refratados.

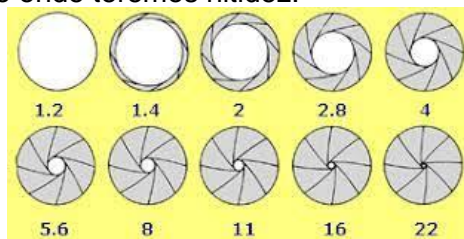


**Lentes divergentes** têm o centro mais fino que suas bordas e também contam com três subdivisões: bicôncava, plano-côncava e convexo-côncava. Nesse tipo de lente, os raios de luz atingem a superfície de uma forma diferente. Os raios incidem paralelamente ao eixo principal e sofrem o que é chamado de dupla refração, e faz com que os raios se espalhem. Dessa forma, seu foco é classificado como foco virtual, por ser formado a partir do encontro da projeção dos raios e luz, e não deles propriamente ditos.



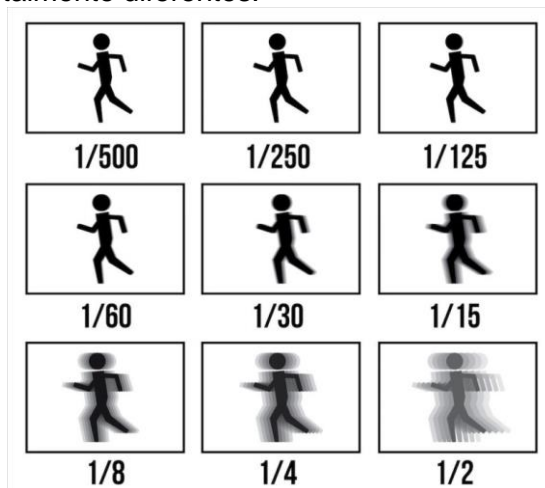
**12. Explique os parâmetros de exposição a luz e dê exemplos**

**Abertura da objetiva** é usualmente medida em números  $f$ . Uma objetiva tem um conjunto de "f-stop" que representam o dobro na quantidade de luz que passa através da abertura. Uma "parada-f" menor representa uma abertura maior que permite que mais luz alcance o filme. A abertura da objetiva vai ser a principal variável que controla a profundidade de campo em nossas fotografias. A profundidade de campo é a área dentro do campo de visão onde teremos nitidez.



**Velocidade do obturador** refere-se ao tempo que o obturador da câmera fica aberto para a entrada de luz no sensor da câmera. A velocidade do obturador pode ser tão

rápida de fotografar em 1/8.000 de segundos, e também muito lento, levando até minutos para se fechar. Tudo isso é escolhido por você dependendo da situação. Uma velocidade alta (1/8000) tem o efeito de congelar o objeto que você está fotografando. Já ao contrário, com baixa velocidade você vai dar um efeito borrado na foto, ou uma sensação de movimento. Ambos podem ser usados de forma criativa para alcançar resultados totalmente diferentes.



**Sensibilidade do sensor à luz (ISO)** mede a sensibilidade do sensor de imagem. Quanto menor o número, menor é a sensibilidade do sensor e, por isso, será necessária quantidade maior de luz para a foto. Então, ao aumentar o ISO em um ambiente de pouca luz, essa quantidade necessária para uma foto clara diminui. Quanto menor o ISO, mais nitidez tem a foto, principalmente nos contornos. Quanto maior o ISO, mais granulada (ruído) ela fica.



### 13. Explique o que é fotometria

**Fotometria** é o processo de medir a luz refletida no o sensor da Câmera utilizando o Fotômetro. No caso da fotografia digital, temos esta referência no próprio visor da câmera, sem a necessidade de usar um fotômetro. Uma fotometria bem feita vai oferecer um resultado perfeito para a luz de sua foto. A fotometria é caracterizada em 3 níveis principais:

- Quando a foto sai escura, dizemos que a foto está sub-exposta;
- Quando a foto sai com uma boa luz, dizemos a fotometria ficou ideal;
- Quando a foto sai clara demais, dizemos que ela está superexposta.

#### 14. Explique os parâmetros fotométricos

Caracterizam o modelo da luz que chega ao sensor após a reflexão nos objetos da cena e são eles:

- Tipo, intensidade e direção da iluminação;
- Propriedades de reflectância das superfícies visualizadas;
- Efeitos da estrutura do sensor na quantidade de luz chegando aos fotorreceptores.

#### 15. O que é óptica geométrica

Quando a luz é considerada uma partícula e seus estudos são feitos a partir do conceito de raios de luz, conferindo um modelo geométrico para a luz.

Existem três princípios adotados pela Óptica Geométrica para explicar os fenômenos luminosos.

O primeiro é denominado **Princípio da Propagação Retilínea da Luz** e afirma que:

***“Em meios homogêneos e transparentes, a luz propaga-se em linha reta.”***

Esse princípio explica vários fenômenos, como a semelhança geométrica entre a sombra e o objeto que a produz, além da formação de penumbra e dos eclipses.

O segundo princípio da Óptica Geométrica é o da **independência dos raios luminosos**, que tem o seguinte enunciado:

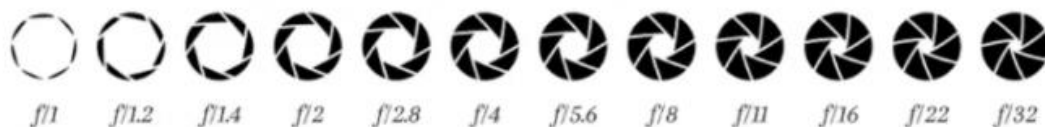
***“Quando dois ou mais feixes de luz se cruzam, um não altera a propagação do outro.”***

Por fim, o terceiro princípio, que é o da reversibilidade dos raios luminosos:

***“A trajetória seguida pela luz independe do seu sentido de propagação.”***

A Óptica Geométrica é responsável pelo estudo de vários conceitos físicos, entre eles a formação de sombra, penumbra e eclipse; a reflexão e a refração da luz, bem como a formação da imagem em espelhos, nas lentes e nos instrumentos ópticos.

#### 16. Explique os tipos de abertura nas lentes



A abertura também tem impacto em outros aspectos como a profundidade de campo. Em números, quer dizer que lentes com aberturas menores captam profundidade de campo maior. Quanto maior a abertura, menor é a profundidade de campo. “f” expressa com exatidão o tamanho da abertura da lente em relação à distância focal. Isso significa que uma foto que for registrada no mesmo local, com a mesma luz e no mesmo horário, pode ter um resultado totalmente diferente a depender da escolha da lente.

Se o seu objetivo é destacar um assunto (uma pessoa, um objeto, um detalhe) é interessante diminuir a profundidade de campo (abertura maior) e deixar o foco só no que interessa. Se seu objetivo é mostrar todo o ambiente, aumenta-se a profundidade de campo (abertura menor) e tem-se uma imagem em que o foco está por todo canto.



### 17. Explique o modelo de Phong

O modelo de reflexão Phong (também chamado de iluminação Phong ou iluminação Phong) é um modelo empírico da iluminação local de pontos em uma superfície projetada pelo pesquisador de computação gráfica Bui Tuong Phong. Em computação gráfica 3D, às vezes é referido como "sombreamento Phong", particularmente se o modelo for usado com o método de interpolação do mesmo nome e no contexto de sombreadores de pixel ou outros lugares onde um cálculo de iluminação pode ser referido como "sombreamento".

A reflexão Phong é um modelo empírico de iluminação local. Ele descreve a maneira como uma superfície reflete a luz como uma combinação da reflexão difusa de superfícies ásperas com a reflexão especular de superfícies brilhantes. É baseado na observação informal de Phong de que as superfícies brilhantes têm pequenos realces especulares intensos, enquanto as superfícies opacas têm grandes realces que caem mais gradualmente. O modelo também inclui um termo ambiente para contabilizar a pequena quantidade de luz que é espalhada por toda a cena.

Para cada fonte de luz na cena, componentes  $i_s$  e  $i_d$  são definidos como as intensidades (frequentemente como valores RGB) dos componentes especulares difusos das fontes de luz, respectivamente. Um único termo controla a iluminação ambiente; às vezes é calculado como uma soma das contribuições de todas as fontes de luz.

Para cada *material* na cena, os seguintes parâmetros são definidos:

$K_s$  que é uma constante de reflexão especular, a razão de reflexão do termo especular da luz que entra,

$K_d$ , que é uma constante de reflexão difusa, a razão de reflexão do termo difuso da luz que entra ( refletância lambertiana ),

$k_a$ , que é uma constante de reflexão ambiente, a proporção de reflexão do termo ambiente presente em todos os pontos da cena renderizada, e

$\alpha$ , que é uma constante de brilho para este material, que é maior para superfícies mais lisas e mais espelhadas. Quando esta constante é grande, o realce especular é pequeno.