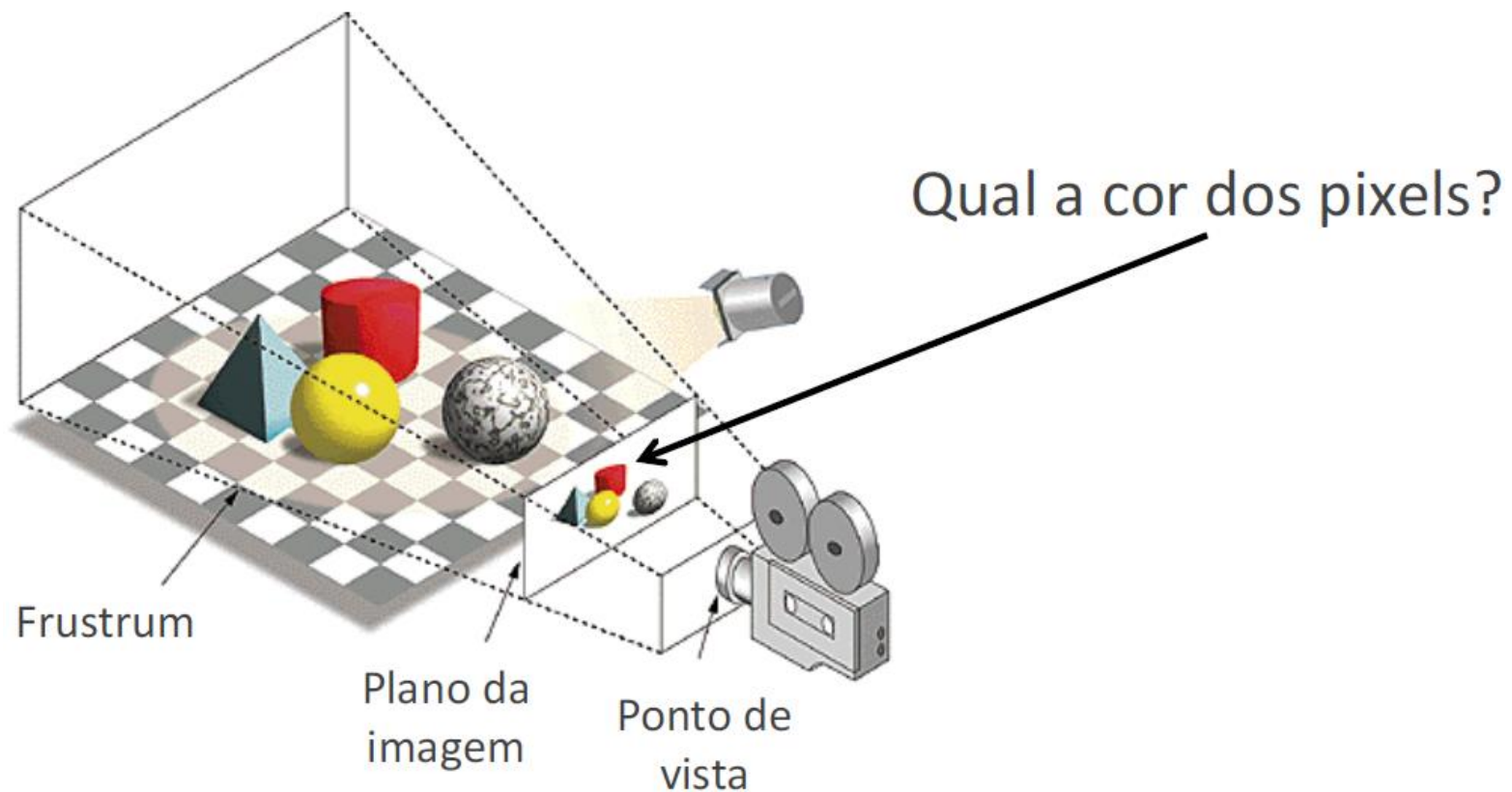




ILUMINAÇÃO

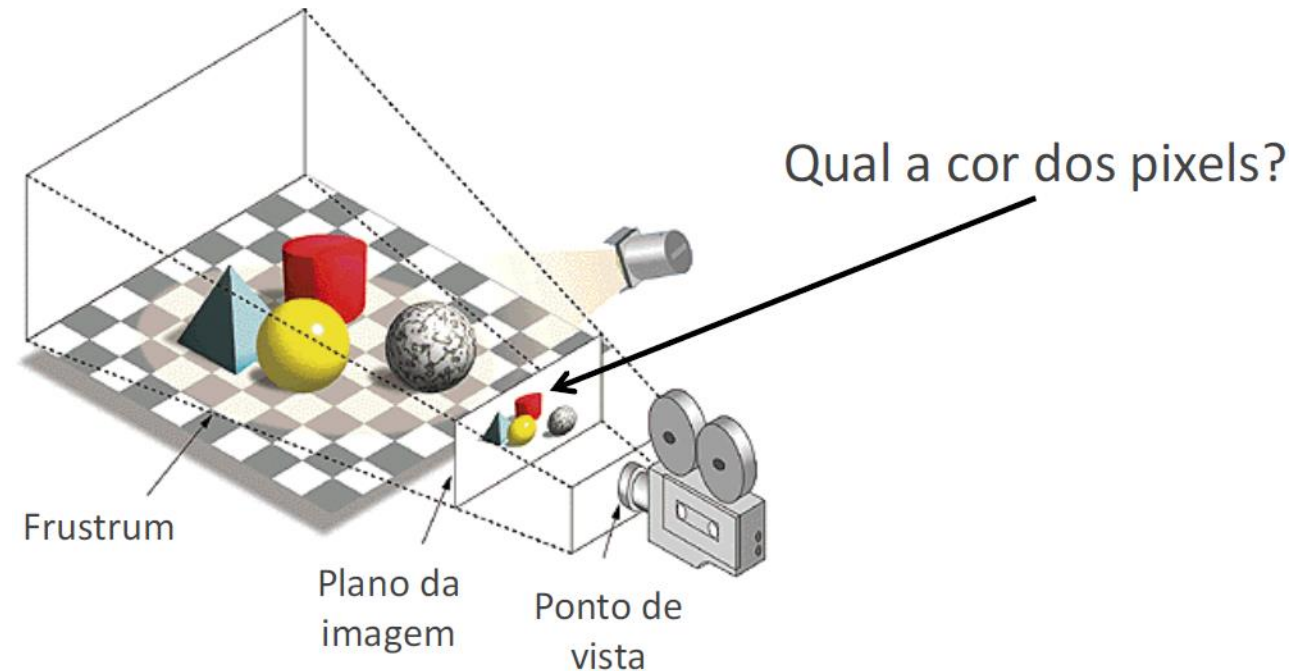
MOTIVAÇÃO



ILUMINAÇÃO

Para ser possível obter a imagem de uma cena esta terá que ser iluminada por uma ou mais fontes de luz e têm que ser definidas as propriedades de interação entre os objetos que existem na cena e a energia luminosa que incide em cada um deles

O processo de sombreamento consiste no cálculo da cor de cada uma das quadrículas que foram identificadas no processo de rasterização dos elementos da cena



MODELOS DE ILUMINAÇÃO

Modelos de Iluminação Local

Consideram unicamente as contribuições da energia que é emitida pelas fontes de luz e refletida por uma única superfície

Requerem um esforço computacional baixo

Imagens com uma qualidade aceitável para muitas aplicações

Como não contemplam a interação energética entre diferentes superfícies, fenómenos como o cálculo de sombras, a reflexão da energia noutros objetos, a refração e as interações da energia luminosa com os meios em que é transmitida (água, ar, etc.) não são suportados

MODELOS DE ILUMINAÇÃO

Modelos de Iluminação Global

Considera também a iluminação que é refletida ou refratada por outras superfícies.

Modelos fisicamente mais corretos e que produzem imagens com maior grau de realismo, mas requerem um esforço computacional elevado.

Os modelos de iluminação global são usados por vários métodos de cálculo de imagens entre os quais se destacam os métodos de *Ray Tracing* e da Radiosidade.

PARÂMETROS A CONSIDERAR

Local para onde o olho está focado

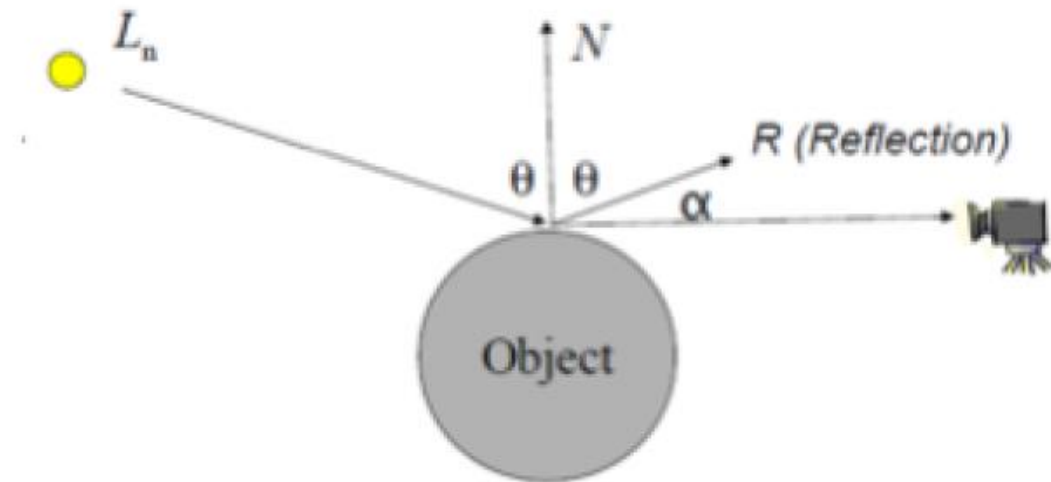
Posição da fonte de luz

Cor e Intensidade da Luz

Vetor do olho para o ponto

Vetor normal da superfície no ponto

Propriedades físicas do objeto



FONTES DE LUZ

Uma fonte de luz pode ser considerada como uma superfície, em que cada ponto emite luz caracterizada pela:

- direção de emissão (θ, ϕ) ;
- intensidade em cada frequência λ (ou a sua cor).

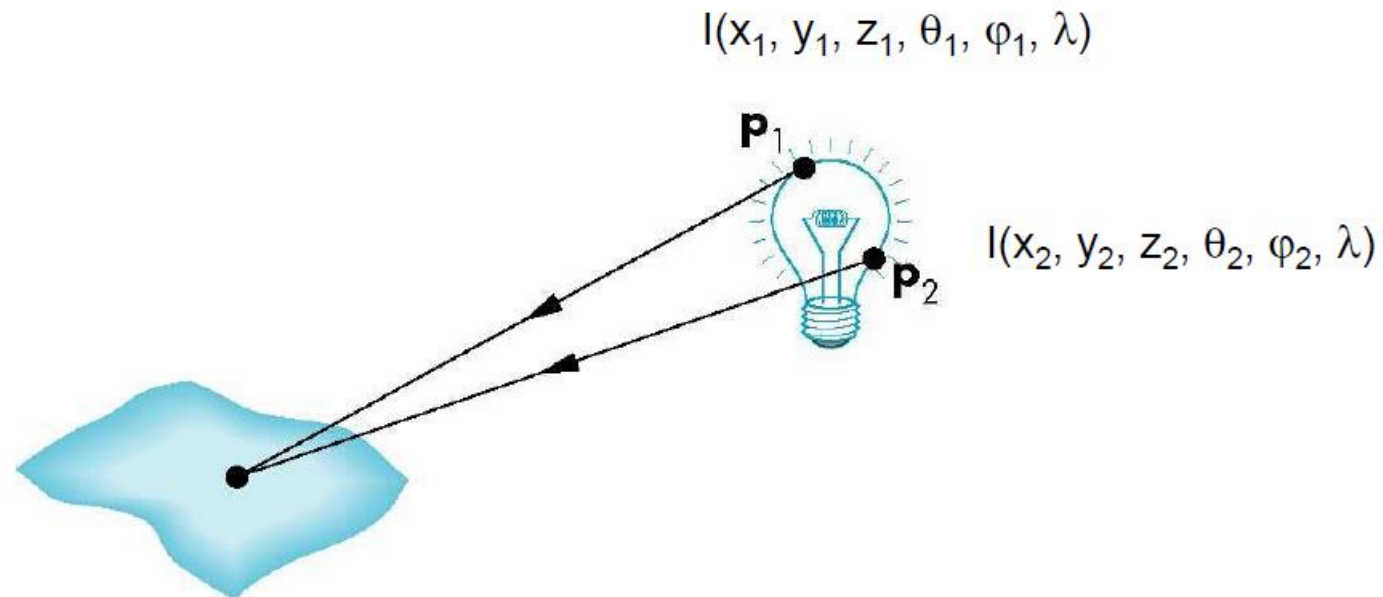
Pode definir-se função de iluminação de uma fonte de luz como

$$I(x, y, z, \theta, \phi, \lambda)$$

FONTES DE ENERGIA LUMINOSA

Compostas por múltiplos pontos de emissão

Cada ponto pode emitir de modo diferente



Na prática $L=(I_R, I_G, I_B)$

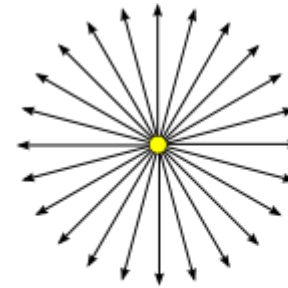
FONTES DE LUZ

Luz Ambiente

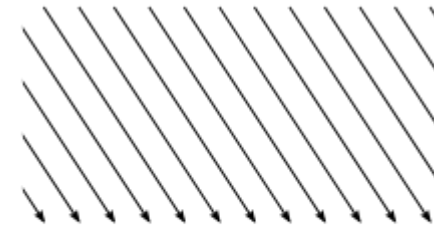
Fonte de Luz Direcional

Fonte de Luz Pontual

Spotlight



POINT LIGHT
emits light in
all directions.



DIRECTIONAL LIGHT
has parallel light rays, all
from the same direction.

LUZ AMBIENTE

A luz ambiente refere-se a um tipo de iluminação que não vem diretamente de uma fonte de luz, consistindo numa luz que foi refletida várias vezes que já não se considera que venha de nenhuma direção específica.

A luz ambiente é o motivo pelo qual as sombras não são absolutamente negras.

A luz ambiente é apenas uma aproximação grosseira da realidade em que a luz é refletida muitas vezes, mas é considerado melhor do que ignorar completamente estas reflexões múltiplas.

LUZ AMBIENTE

Sem Posição nem Direção definidas

Intensidade Constante

Sem atenuação

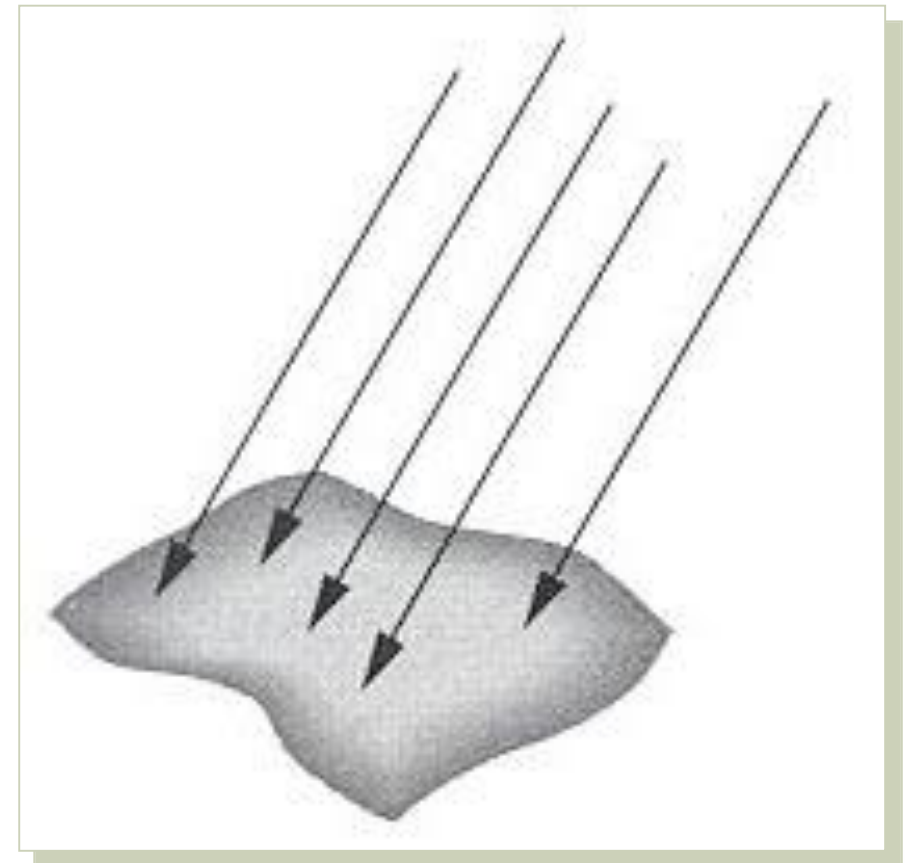
Contribuição de múltiplas fontes

FONTE DE LUZ DIRECIONAL

Fonte de Luz sem localização precisa (ou no infinito)

Sem atenuação da intensidade luminosa com a distância

Os raios luminosos são paralelos, possuindo uma direção precisa

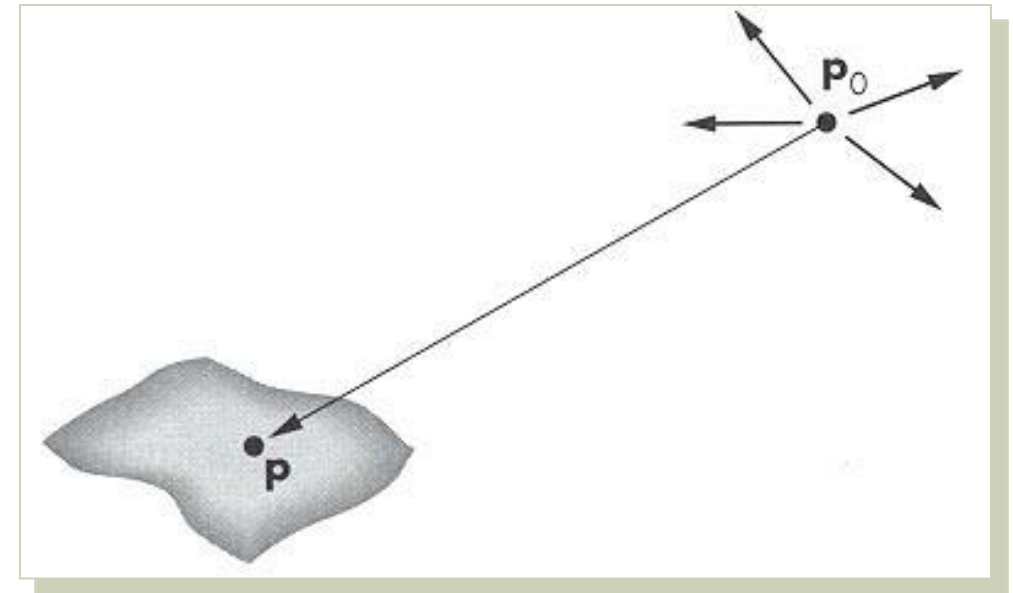


FONTE DE LUZ PONTUAL

Localizada numa posição do espaço

Radia igualmente em todas as direções

Atenuação da intensidade luminosa em função da distância (diminuindo com esta)

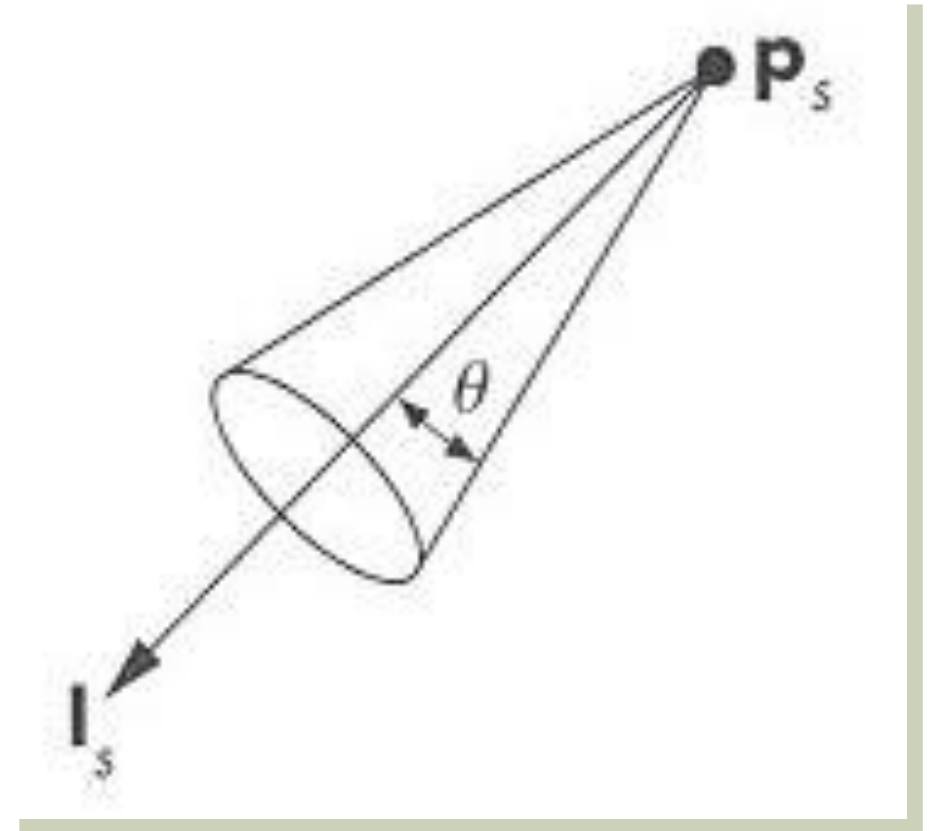


SPOTLIGHT

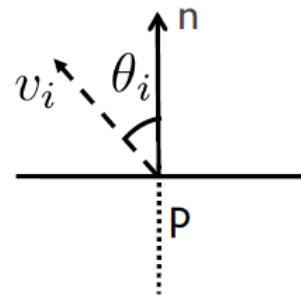
Semelhante à luz pontual, em que a emissão de luz se encontra limitada a um ângulo sólido de abertura variada (θ), cujo eixo é a direção de emissão

A intensidade luminosa é atenuada radialmente em função do ângulo entre os raios luminosos emitidos e a direção central da emissão, podendo também ser atenuada com a distância

Poderá também existir uma zona de penumbra



INTERAÇÃO LUZ-SUPERFÍCIE

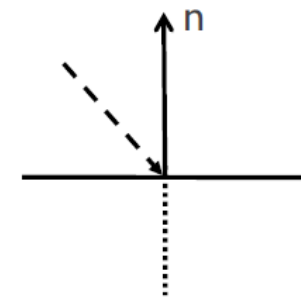
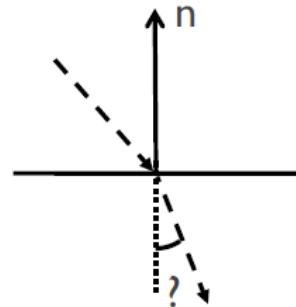
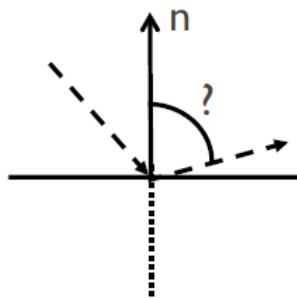


Energia Incidente =

Refletida +

Transmitida +

Absorvida



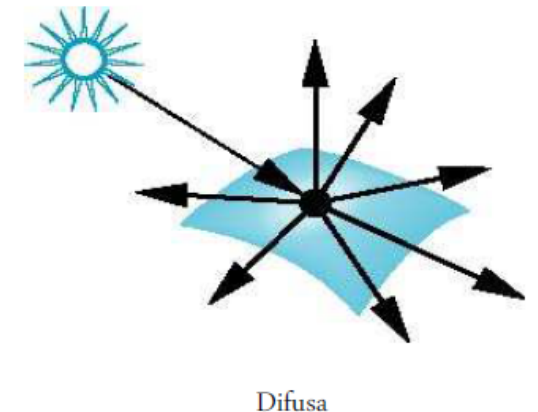
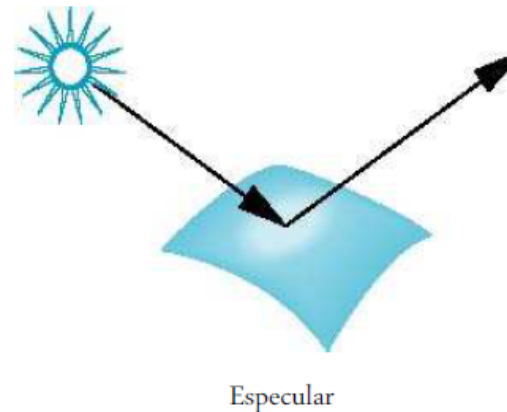
LUZ E MATERIAL

Quando a luz atinge uma superfície, parte dela será refletida.

O modo como isso é feito depende da natureza da superfície, ou seja das propriedades materiais da superfície.

Consideram-se dois tipos gerais de reflexão:

- reflexão especular
- reflexão difusa

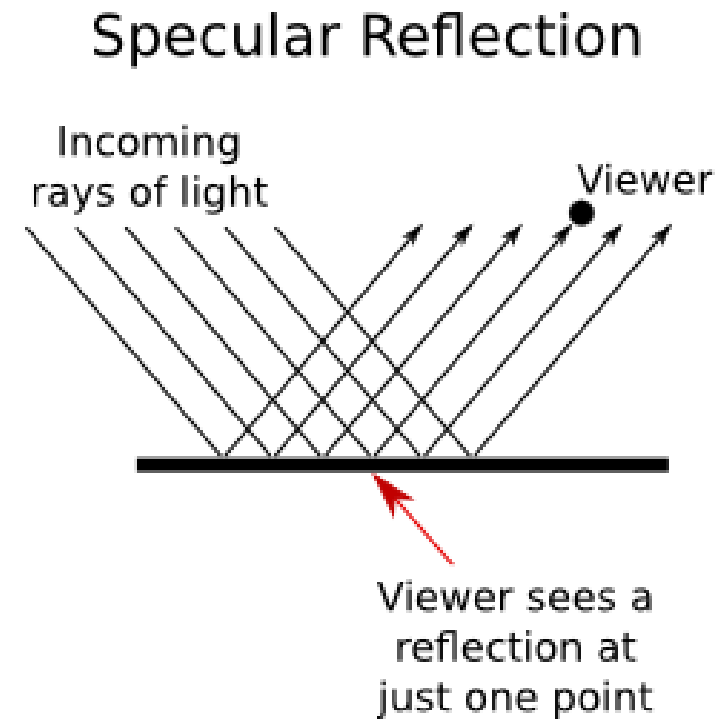


REFLEXÃO ESPECULAR

Na reflexão especular perfeita ("espelhada"), um raio de luz que entra é refletido intacto na superfície

O raio refletido faz o mesmo ângulo com a superfície que o raio recebido

Um visualizador pode ver o raio refletido apenas se estiver exatamente na posição correta, em algum lugar ao longo do caminho do raio refletido

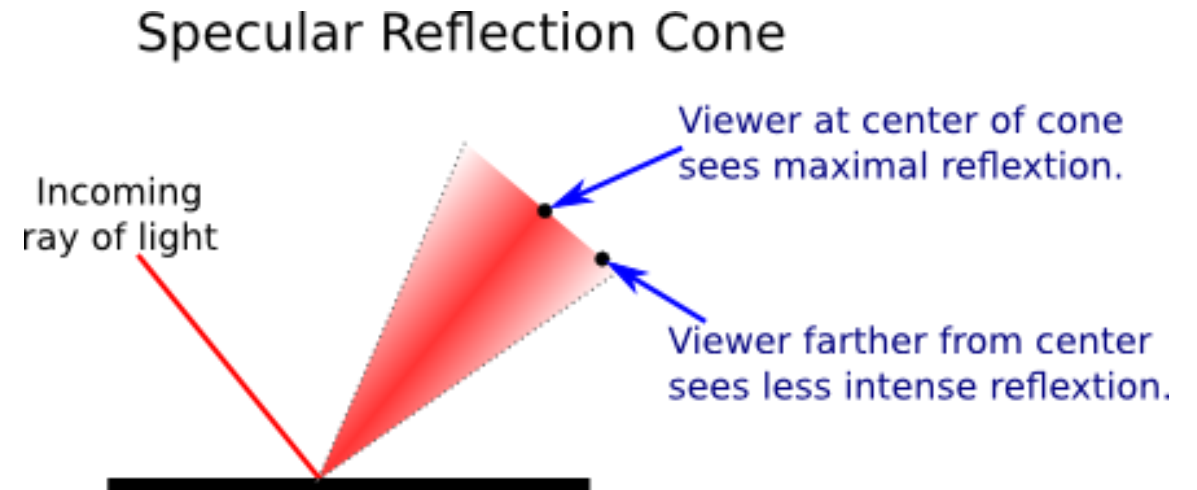


REFLEXÃO ESPECULAR

Mesmo que toda a superfície seja iluminada pela fonte de luz, o observador verá apenas o reflexo da fonte de luz nos pontos da superfície em que a geometria está correta.

Tais reflexões são chamadas de destaques especulares.

Na prática, pensamos num raio de luz refletido não como um único raio perfeito, mas como um cone de luz, que pode ser mais ou menos estreito.



REFLEXÃO ESPECULAR

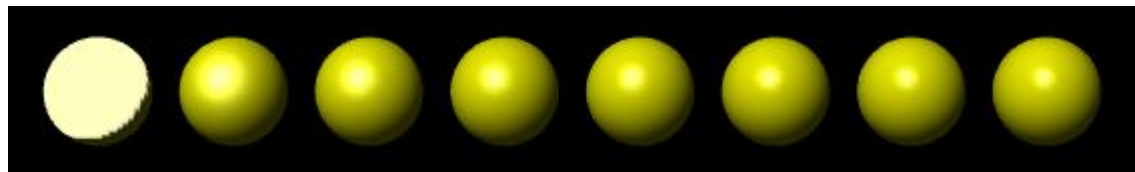
A reflexão especular de uma superfície muito brilhante produz cones muito estreitos de luz refletida.

Os destaques especulares desse material são pequenos e nítidos.

Uma superfície mais opaca produzirá cones mais amplos de luz refletida e destaques especulares maiores e mais confusos.

A propriedade do material que determina o tamanho e a nitidez dos realces especulares é normalmente chamada de brilho (*shininess*).

À medida que o brilho aumenta, os realces especulares ficam menores. A imagem mostra oito esferas que diferem apenas no valor da propriedade do material brilhante



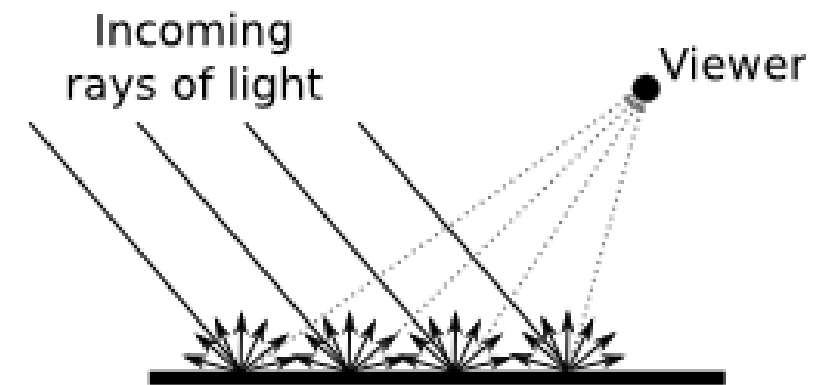
REFLEXÃO DIFUSA

Na reflexão difusa pura, um raio de luz que chega é espalhado em todas as direções igualmente.

Um espectador vê a luz refletida de todos os pontos da superfície. Se a luz chega em raios paralelos que iluminam uniformemente a superfície, então a superfície irá parecer uniformemente iluminado.

Se raios diferentes atingirem a superfície em ângulos diferentes, como se fossem provenientes de uma lâmpada próxima ou se a superfície for curvada, a quantidade de iluminação num ponto depende do ângulo em que o raio atinge a superfície naquele ponto.

Diffuse Reflection



Light from all points on the surface reaches the viewer.

REFLEXÃO ESPECULAR-DIFUSA

Quando a luz atinge uma superfície, parte da luz pode ser absorvida, parte pode ser refletida de forma difusa e parte pode ser refletida especularmente.

A quantidade de reflexão pode ser diferente para diferentes comprimentos de onda. O grau em que um material reflete a luz de vários comprimentos de onda é o que constitui a cor do material.

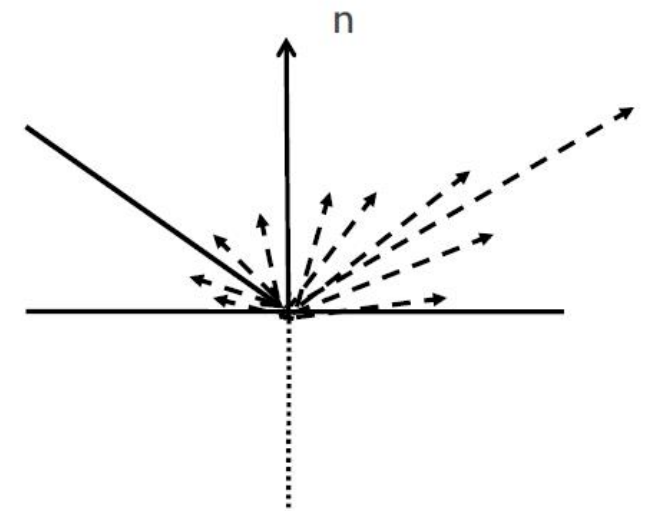
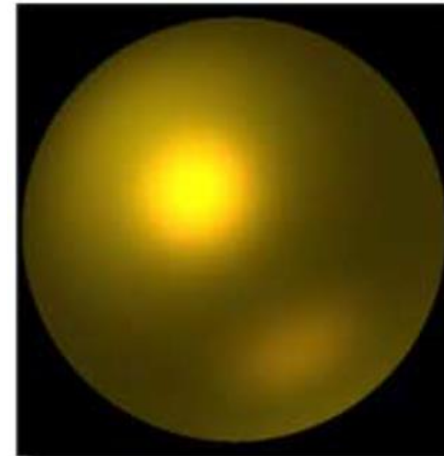
Um material pode ter duas cores diferentes - uma cor difusa que mostra como o material reflete a luz de maneira difusa e uma cor especular que mostra como reflete a luz especularmente.

REFLEXÃO ESPECULAR-DIFUSA

A cor difusa é a cor básica do objeto. A cor especular determina a cor dos realces especulares.

As cores difusas e especulares podem ser as mesmas; por exemplo, isso geralmente é verdade para superfícies metálicas.

Ou podem ser diferentes; por exemplo, uma superfície plástica geralmente apresenta reflexos especulares brancos, independentemente da cor difusa.



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

Os modelos de reflexão local calculam apenas a intensidade de energia luminosa proveniente diretamente das fontes de luz que é refletida pelas superfícies.

Estes modelos podem ser aplicados aos vértices de polígonos resultantes da tesselação dos objetos de cena ou aos fragmentos que resultam da rasterização desses polígonos

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

Modelo **empírico**, apresentado em junho de 1975.

Não se baseia em suposições físicas sobre luz emissora, luz difusa, luz especular, luz ambiente.

Este modelo permite calcular o valor da intensidade de um raio refletido por uma superfície em função da orientação da superfície, da posição da câmara, da posição da fonte de luz e das propriedades da superfície.

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

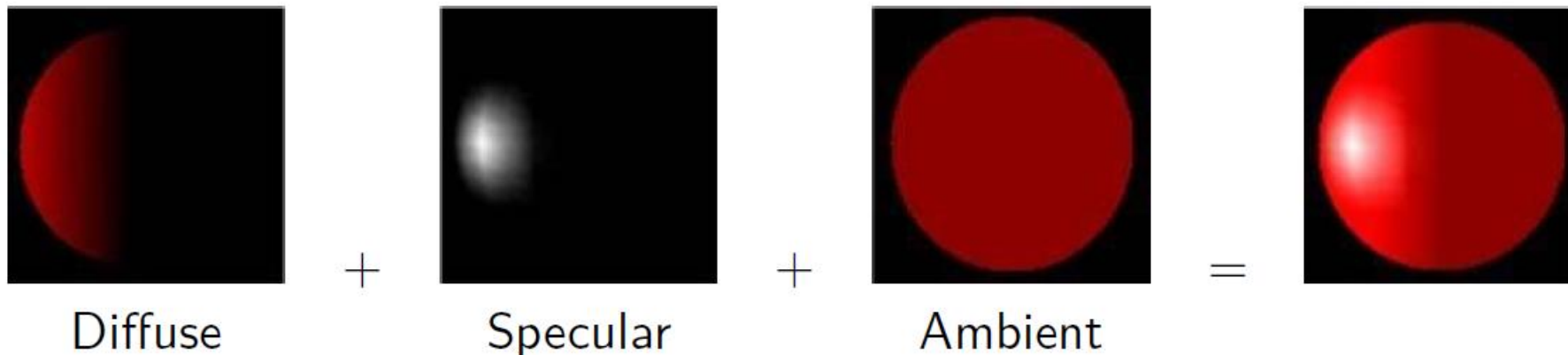
O modelo de iluminação de Phong considera que os materiais, quanto ao modo como refletem a energia luminosa, são uma combinação linear de um material que reflete toda a energia numa única direção, **reflexão especular** e de um material que reflete toda a energia luminosa de igual modo em todas as direções, **reflexão difusa**.

O modelo considera ainda a existência de uma componente de **luz Ambiente** a qual simula a existência de iluminação global, isto é, de energia luminosa que é refletida por todas as restantes superfícies presentes numa cena e que ilumina a superfície.

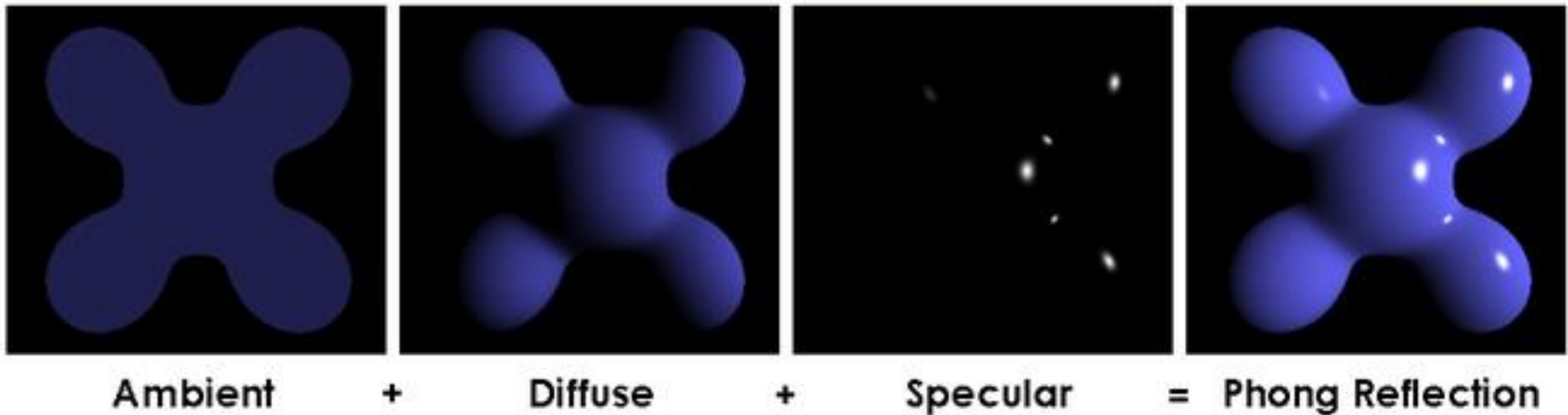
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

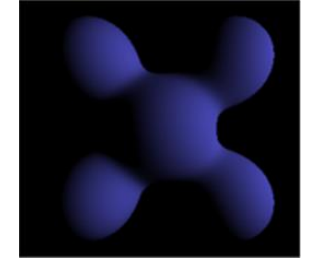
Um modelo simples de 3 parâmetros composto por 3 termos de iluminação

- Difuso: iluminação e sombras não brilhantes
- Especular: reflexos brilhantes
- Ambiente: iluminação de fundo



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

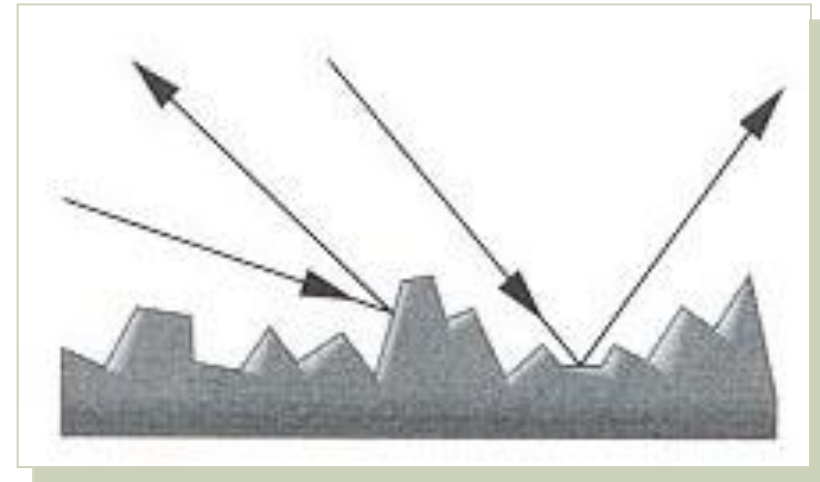


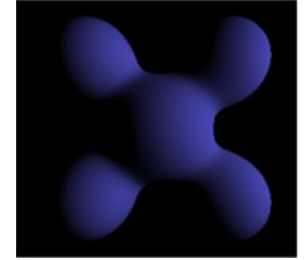


MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO DIFUSA (OU DE LAMBERT)

Quando a luz atinge um objeto com uma superfície rugosa, esta é refletida em todas as direções:

- Quantidade de luz que atinge a superfície depende do ângulo entre a normal e o vetor da luz que entra.
- Quanto maior o ângulo (até 90 graus), maior será a área em que a luz é espalhada





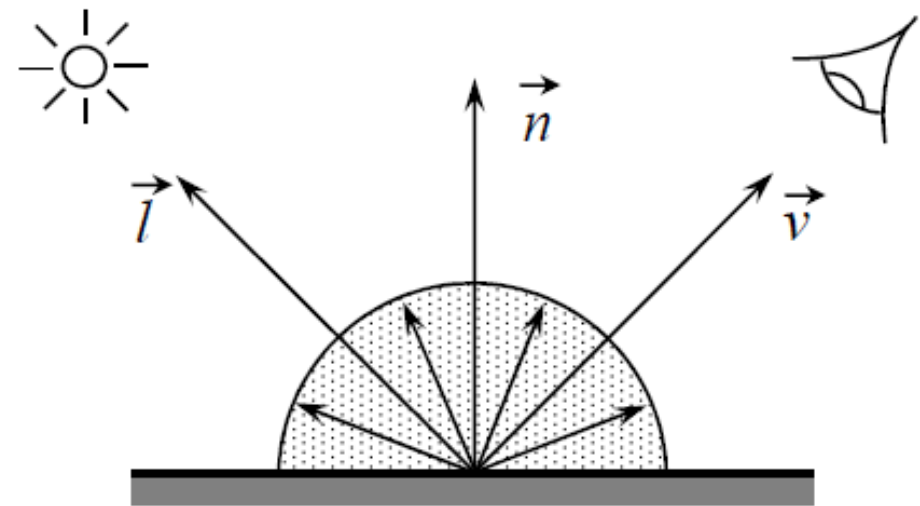
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO DIFUSA (OU DE LAMBERT)

Superfície difusora perfeita

- difunde igual intensidade luminosa em todas as direções
- a luminosidade apreendida por um observador não depende do seu ponto de vista

Intensidade da luz Difusa

- Estimada pela lei de Lambert



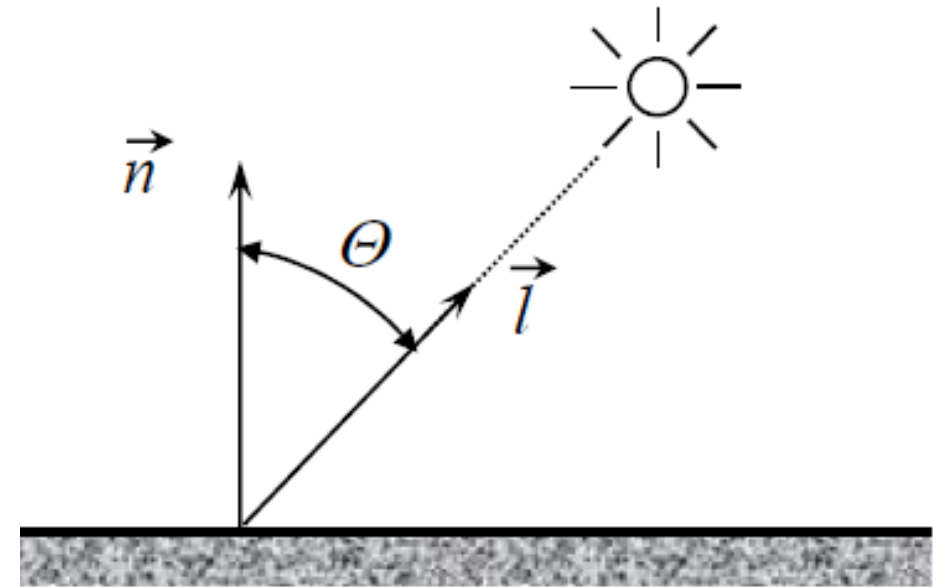
LEI DE LAMBERT

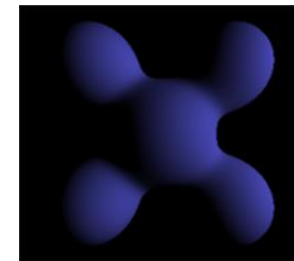
Estima intensidade da energia luminosa difundida e é dada por:

$$I_d = L_d \cdot k_d \cos \theta$$

Onde:

- θ : ângulo entre fonte de luz e normal à superfície ($0 \leq \theta \leq \pi/2$)
- k_d : coeficiente de reflexão difusa ($0 \leq k_d \leq 1$)
- L_d : intensidade da componente difusa da fonte de luz





MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO DIFUSA (OU DE LAMBERT)

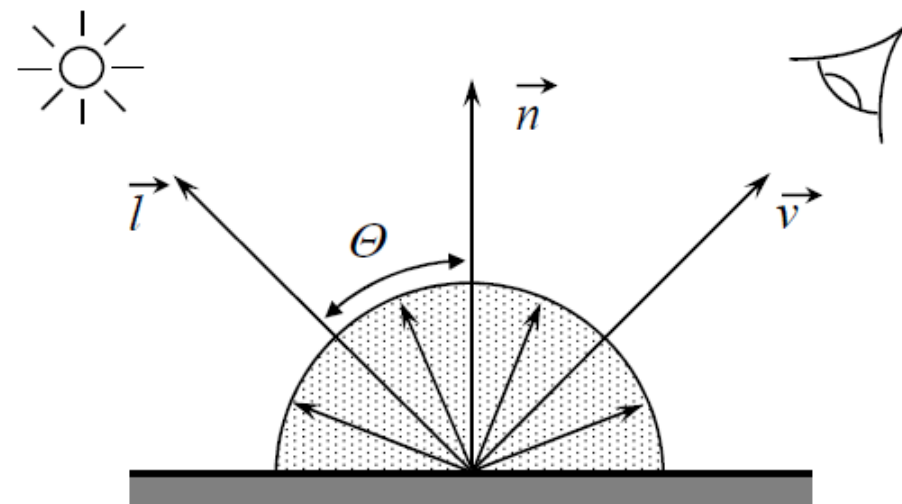
Intensidade da Luz Difusa

- Estimada pela lei de Lambert

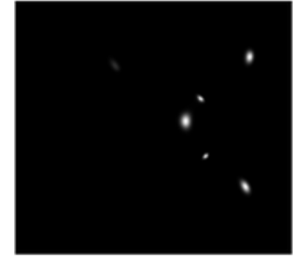
A função *max* previne a eventualidade de a fonte de luz se encontrar abaixo do horizonte da superfície, visto, neste caso, o ângulo ser negativo.

O maior ou menor valor do coeficiente de reflexão difusa faz com que as imagens de objetos assumam tonalidades mais ou menos claras, porque as intensidades de luz refletidas são maiores ou menores

$$I_d = k_d L_d \max(\vec{l} \cdot \vec{n}, 0)$$



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO ESPECULAR



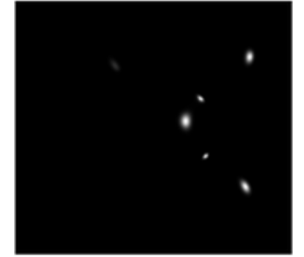
Reflexos diretos da luz em superfícies brilhantes

Superfícies lisas



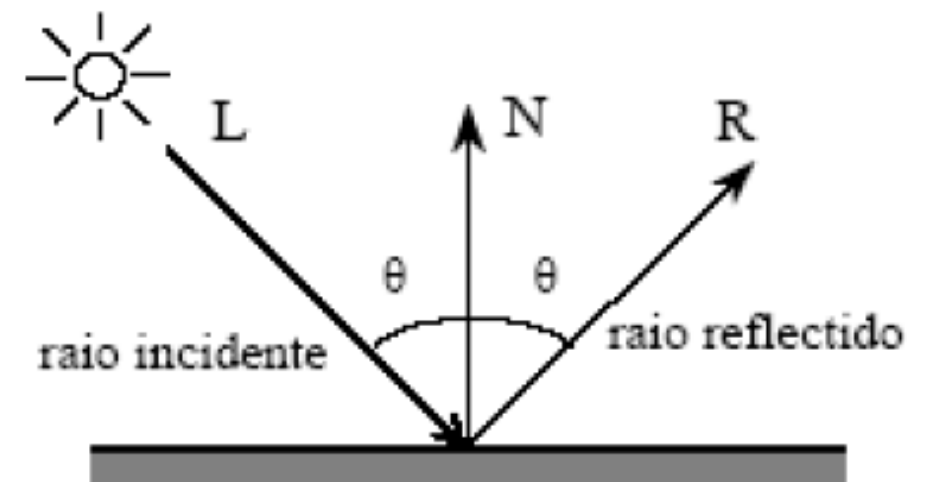
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

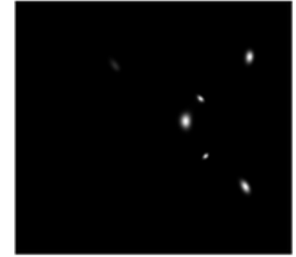
REFLEXÃO ESPECULAR



Na reflexão especular as propriedades do material são tais que toda a energia que incide num ponto segundo uma dada direção fazendo um ângulo com a normal à superfície, é refletida segundo o mesmo ângulo.

Sendo θ o ângulo entre o vetor unitário normal à superfície, N , no ponto de incidência e o vetor unitário da fonte de luz, L .





MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

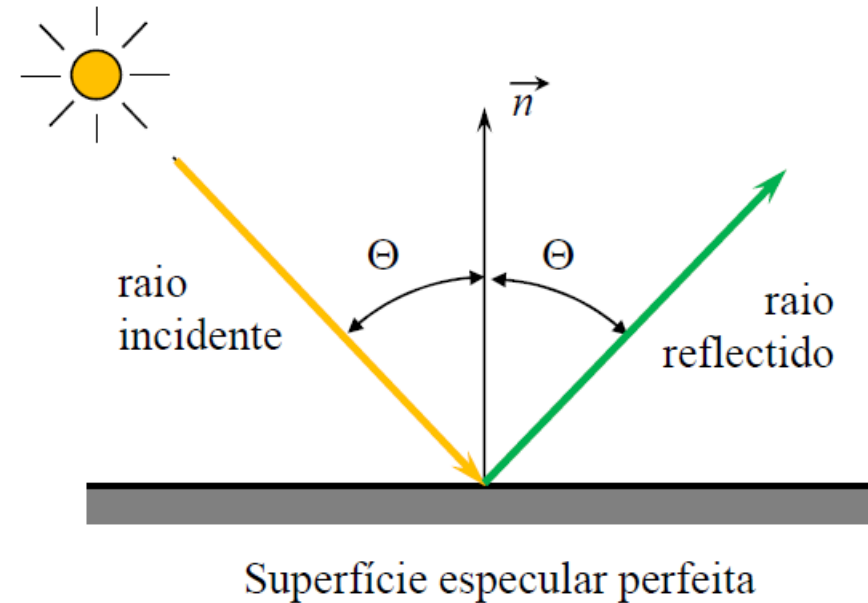
REFLEXÃO ESPECULAR

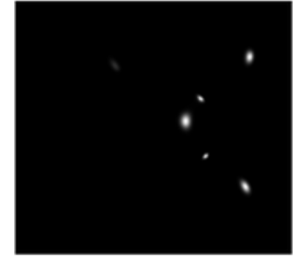
Superfícies refletoras perfeitas
(especulares)

- Energia luminosa refletida numa única direção...

A existência de superfícies especulares perfeitas é uma aproximação muito limitativa da realidade.

Só seria possível visualizar a superfície se o raio refletido coincidissem com a direção de visão.

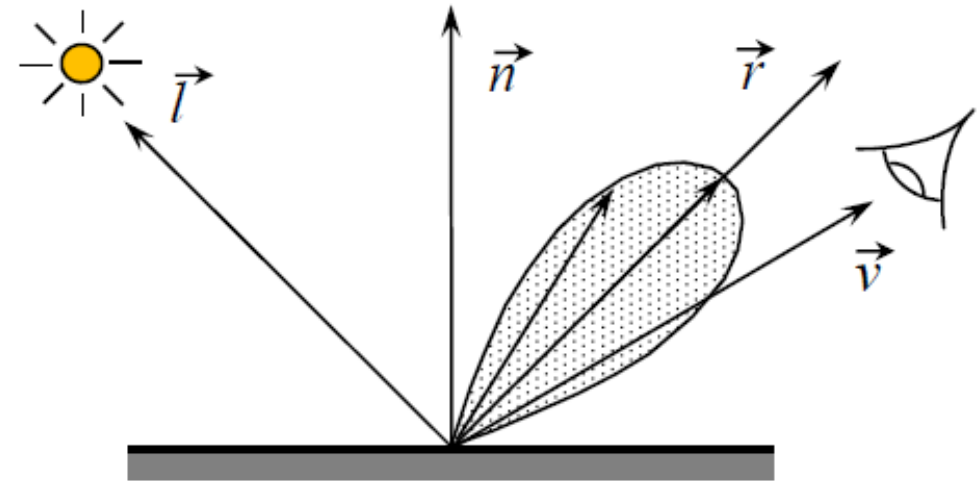


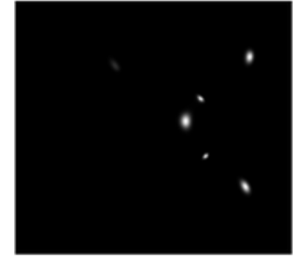


MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO ESPECULAR

Para ultrapassar este problema considera-se a existência de superfícies refletoras especulares imperfeitas, onde a reflexão se verifica dentro de um ângulo sólido em torno de raio refletido.

É possível obter o que se designa por brilho quando se observa o objeto segundo um ponto de vista próximo do raio refletido.





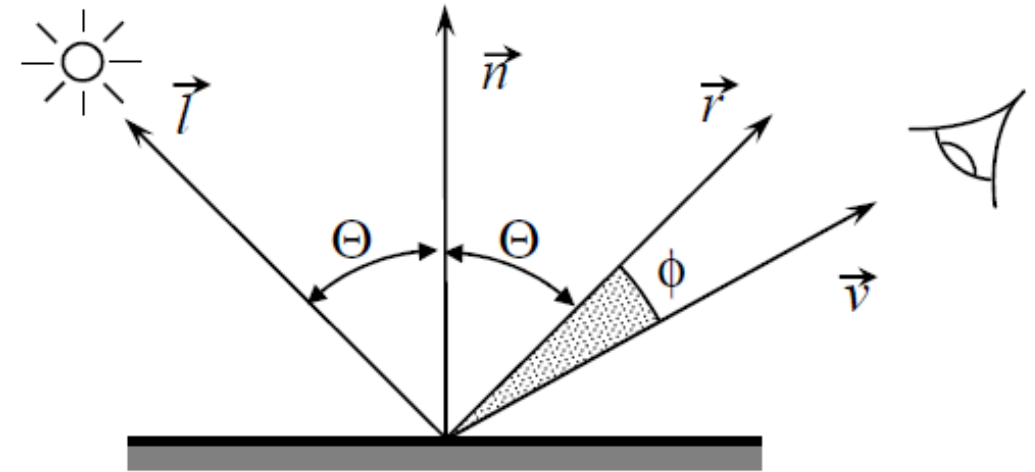
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO ESPECULAR

Intensidade dada por:

$$I_s = k_s L_s \cos^\alpha \phi$$

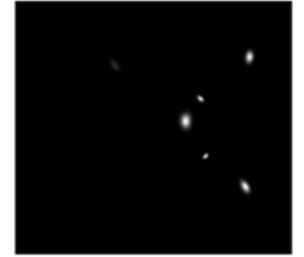
Onde:

- α : coeficiente de brilho (*shininess*)
- k_s : coeficiente de reflexão especular
- L_s : intensidade da componente especular da fonte de luz



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

REFLEXÃO ESPECULAR



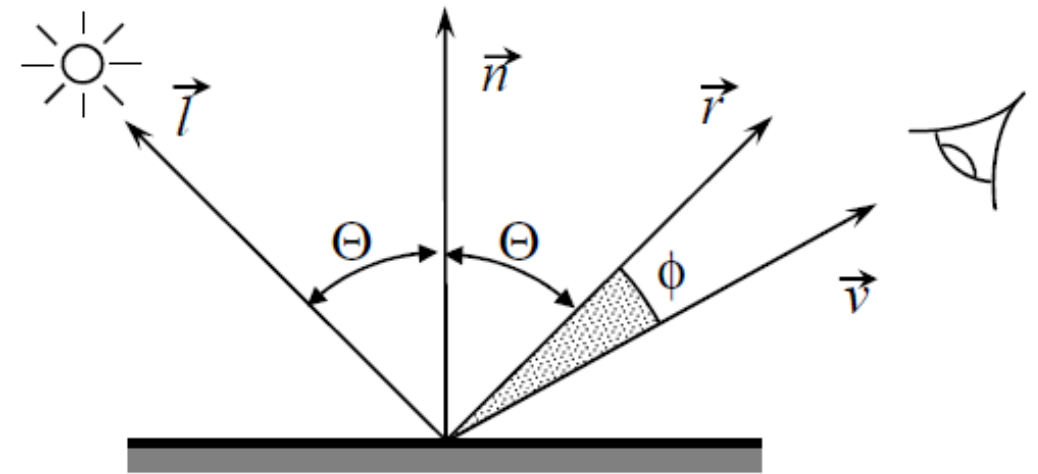
Como os vetores r e v são unitários

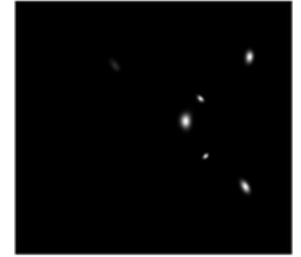
$$\cos(\theta) = (\vec{r} \cdot \vec{v})$$

Ou em notação vetorial

$$I_s = k_s L_s \max((\vec{r} \cdot \vec{v})^\alpha, 0)$$

Em que a função *max* elimina os casos em que o raio refletido se encontra fora do horizonte visual do observador.





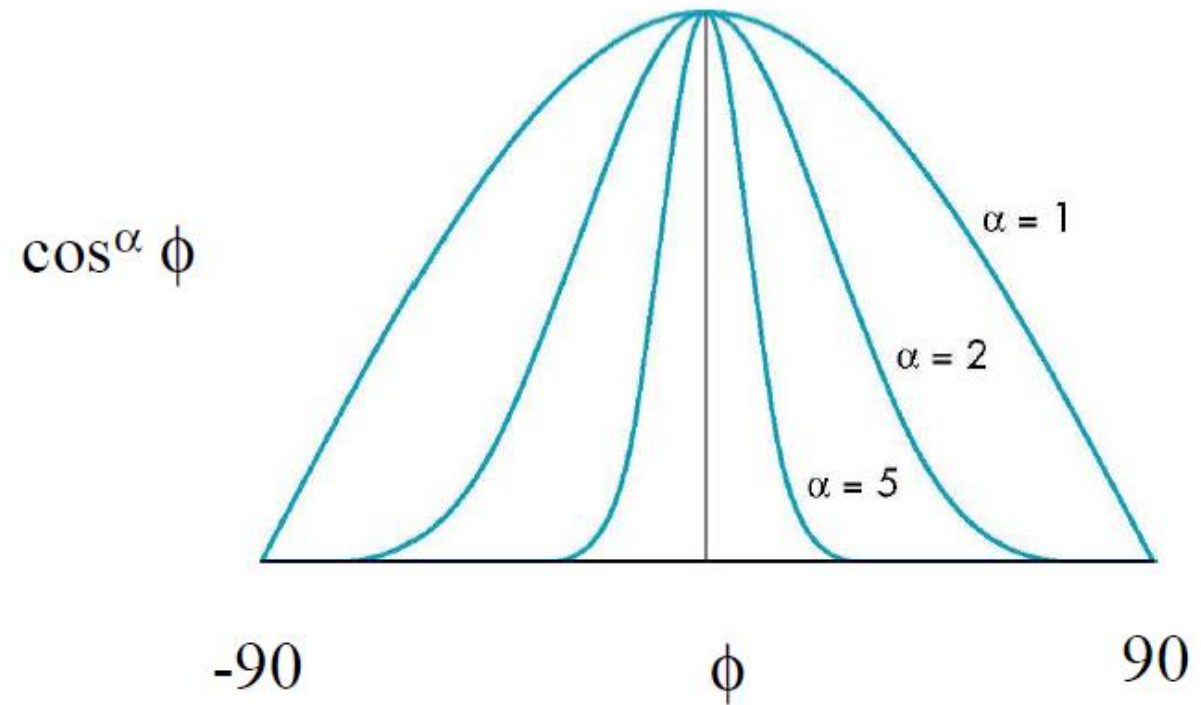
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

COEFICIENTE DE BRILHO

Metais – α entre 100 e 200

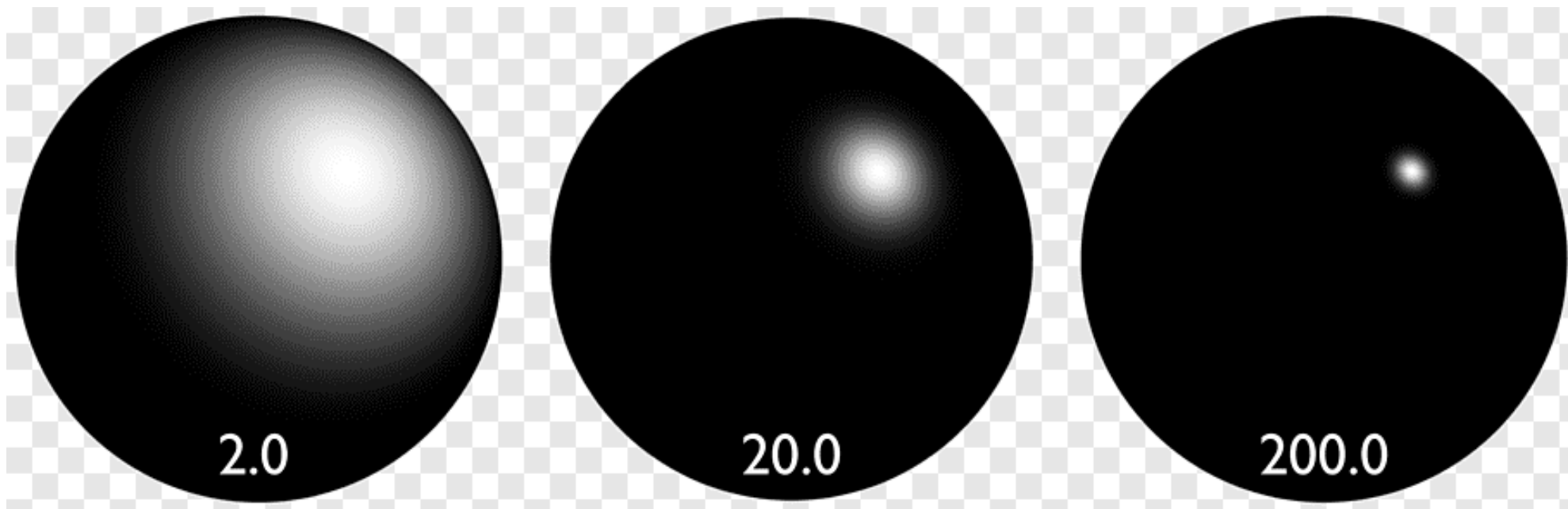
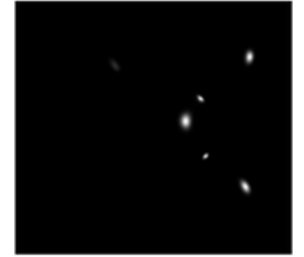
Plásticos – α entre 5 e 10

$$I_s = k_s L_s \cos^\alpha \phi$$



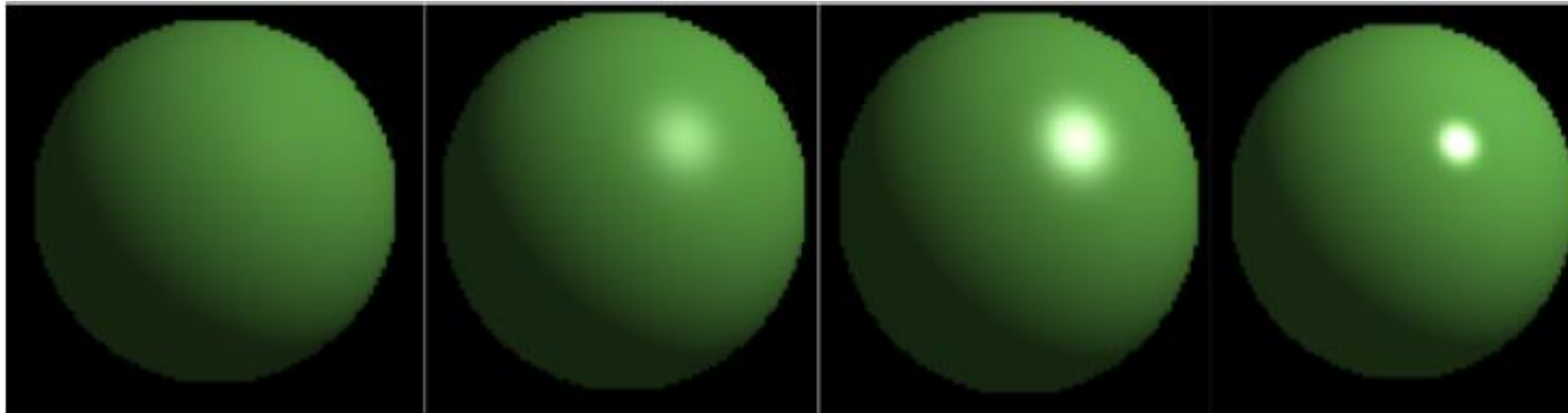
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

COEFICIENTE DE BRILHO



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG REFLEXÃO DIFUSA + ESPECULAR

O que falta?



Apenas os pontos na superfície que são diretamente iluminados pela luz aparecem iluminados

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG ILUMINAÇÃO AMBIENTE



Luz refletida ou dispersa de outros objetos na cena

Luz ambiental

O cálculo preciso desta componente é muito complexo!



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

ILUMINAÇÃO AMBIENTE



Se uma superfície, mesmo visível, não estiver diretamente iluminada por um raio de luz, não será desenhada.

Para resolver esse problema, o modelo assume que todas as superfícies da cena vão ser iluminadas por uma fonte de luz ambiente, de valor constante, a qual resulta de múltiplas reflexões da luz nas superfícies da cena.

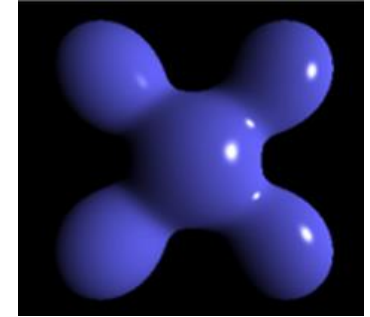
Definida por: $I_a = k_a L_a$, onde:

k_a : coeficiente de reflexão de luz ambiente ($0 \leq k_a \leq 1$)

L_a : valor de luz ambiente

- global ou contribuição de fontes de luz individuais

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG EXPRESSÃO GLOBAL



Combinando todas as componentes descritas obtém-se a expressão global do modelo de reflexão de Phong, que resulta na combinação dos realces ambientais, difusos e especulares.

$$I = I_a k_a + I_p (k_d \cos \theta + k_s \cos^n \alpha)$$



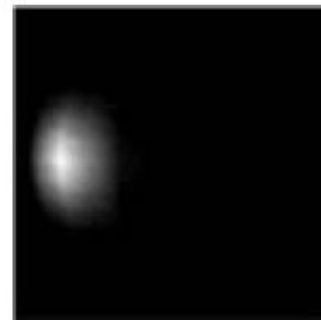
Ambient

+



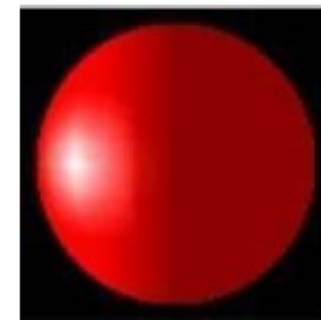
Diffuse

+



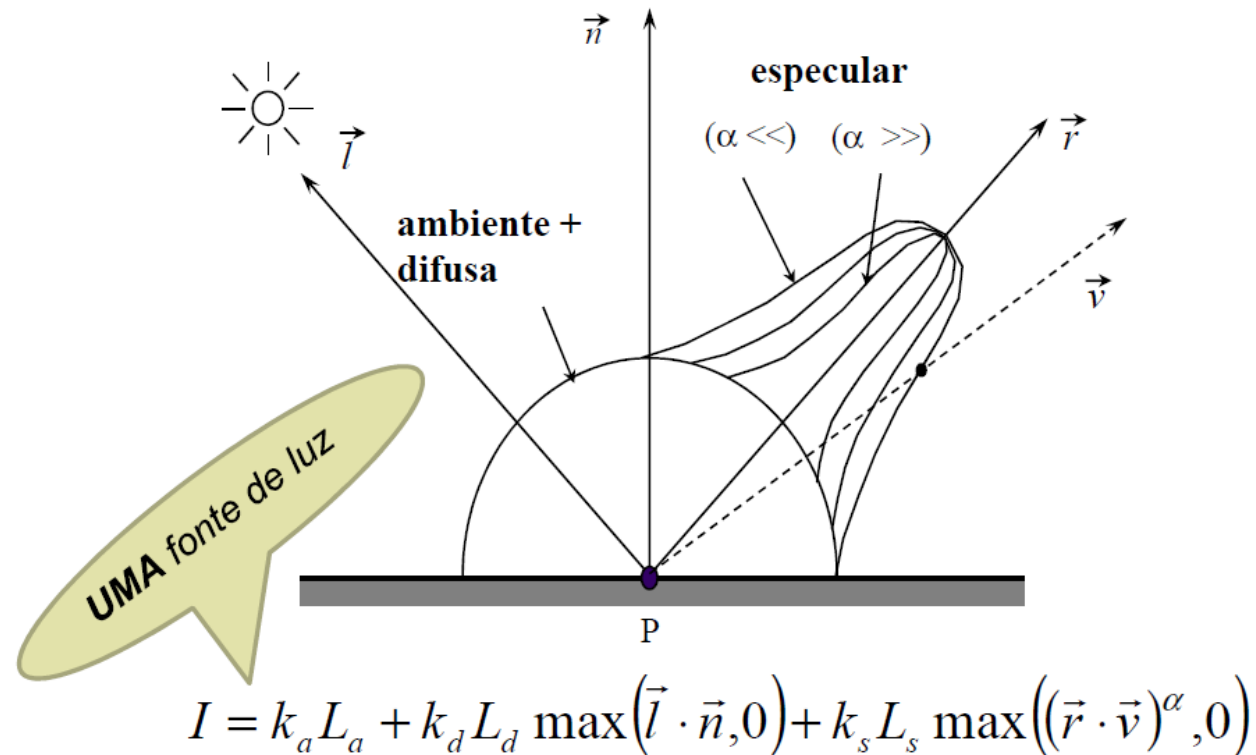
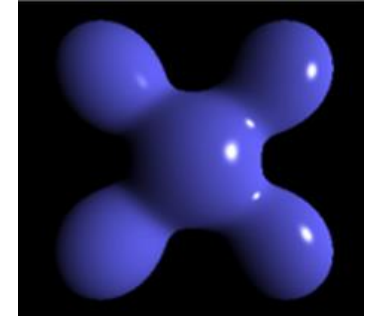
Specular

=

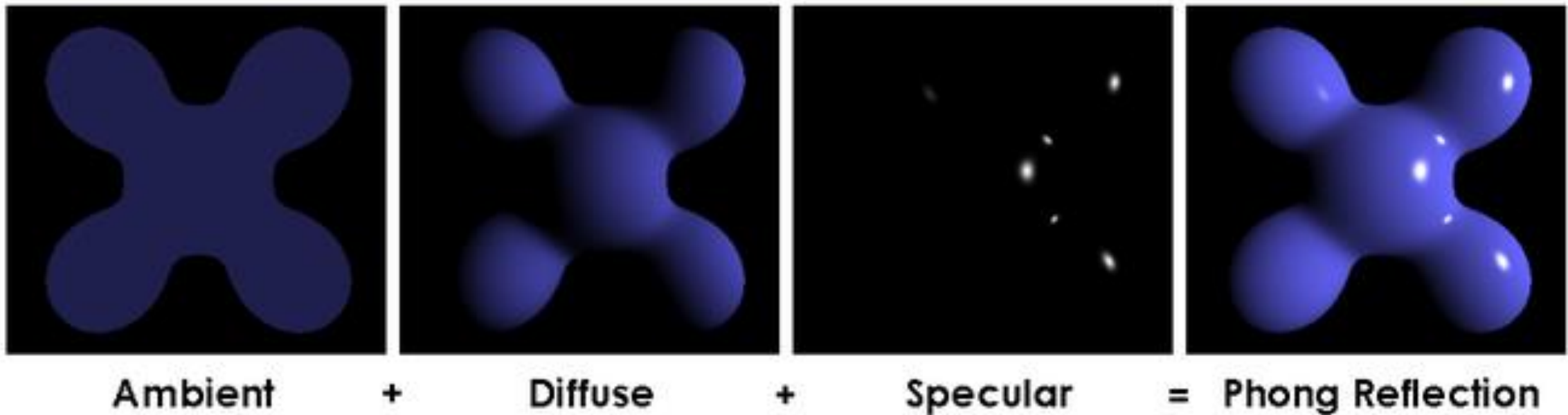


I

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG EXPRESSÃO GLOBAL



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

Garante compromisso equilibrado entre

- grau de realismo
- carga computacional

Modela a intensidade luminosa

- Combinação linear de três componentes
 - Reflexão Ambiente
 - Reflexão Difusa
 - Reflexão Especular

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

APROXIMAÇÃO DE BLINN

A expressão global de Phong tem vindo a ser melhorada quer de modo a permitir um aumento do desempenho da sua utilização quer uma melhoria da qualidade da imagem.

Por exemplo, uma dessas melhorias, é a aproximação de Blinn que permite aumentar o desempenho e a introdução de atenuação atmosférica.

Quando se calcula a reflexão especular é necessário calcular o vetor R , para todos os pontos de uma superfície. Para evitar esses cálculos pode efetuar-se a aproximação de Blinn ou do *Halfway Vector*, a qual corresponde ao calculo do vetor intermédio entre o vetor unitário da Fonte de Luz, L e o vetor do Observador, V , isto é:

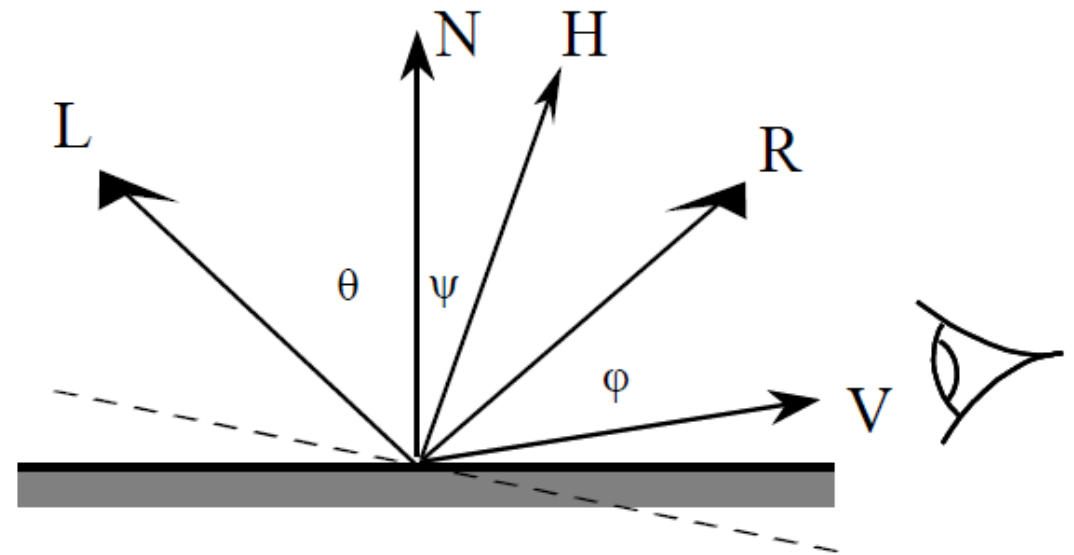
$$H = \frac{L + V}{|L + V|}$$

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG APROXIMAÇÃO DE BLINN

Como o calculo do vetor R tem um custo elevado considera-se um segundo vetor unitário, H, que corresponde à normal no mesmo ponto de uma superfície orientada segundo a bissetriz dos vetores L e V, isto é

$$H = (L + V) / 2$$

A substituição de $(R \cdot V)$ por $(N \cdot H)$ significa que a superfície é rodada de modo a ser perpendicular ao vetor H. Como todos os vetores se encontram no mesmo plano verifica-se que o ângulo $\theta = 2 \varphi$.



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG APROXIMAÇÃO DE BLINN

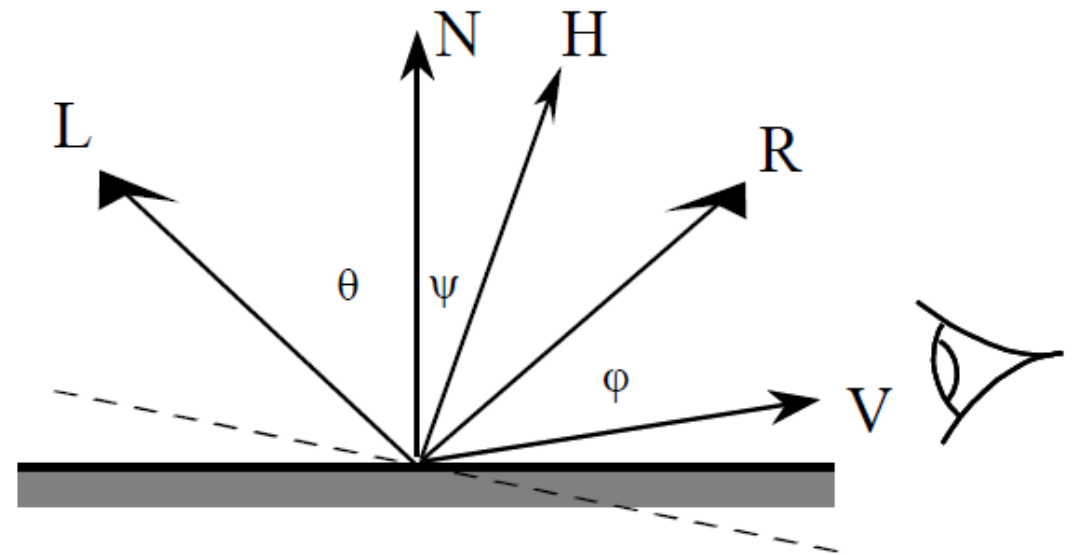
Se usarmos o mesmo expoente n em $(N \cdot H)^n$ que foi usado em $(R \cdot V)^n$ então a área do brilho será mais pequena.

Este problema pode ser minorado através da utilização de um valor de n' tal que os dois resultados sejam aproximados.

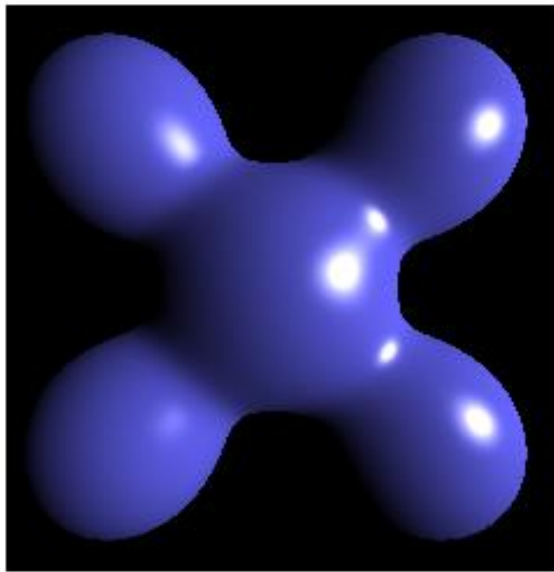
Com estas aproximações o Modelo de Reflexão de Phong terá a seguinte expressão

$$I_s = I_i k_s (N \cdot H)^n$$

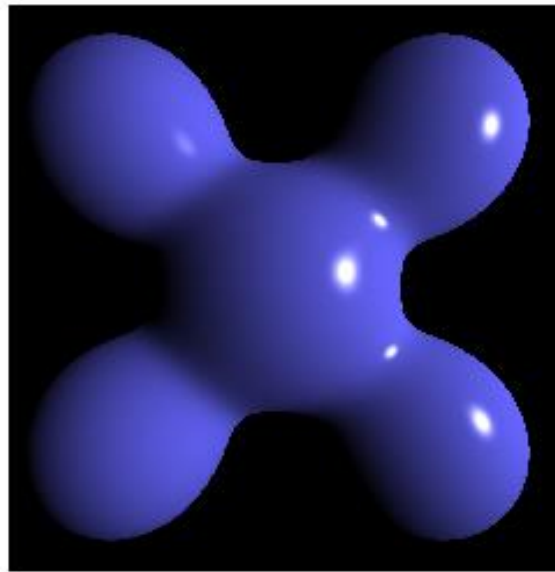
resultando que I passa a depender só de N



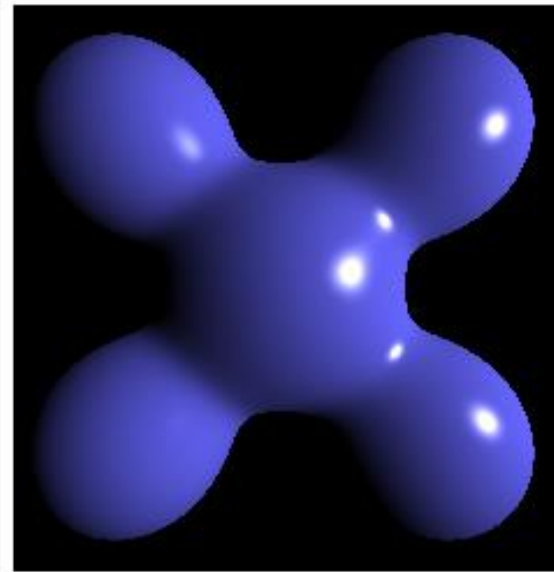
MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE BLINN-PHONG



Blinn-Phong



Phong



Blinn-Phong
(higher exponent)

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE BLINN-PHONG

ATENUAÇÃO ATMOSFÉRICA

Para melhorar o realismo da imagem devia ser possível considerar a absorção da energia luminosa pelo meio de transmissão que é usado no percurso entre o objeto e o ponto de vista.

Este efeito, designado por *Depth Cueing*, permite representar com menor intensidade luminosa os objetos que se encontrem mais afastados do ponto de vista.

Intensidade de luz é dada por:

Onde:

- ***d***: distância do objeto à fonte de luz
- ***a***, ***b***, e ***c***: constantes empíricas
- ***L***: intensidade de luz na fonte

$$I = \frac{L}{a + bd + cd^2}$$

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE BLINN-PHONG

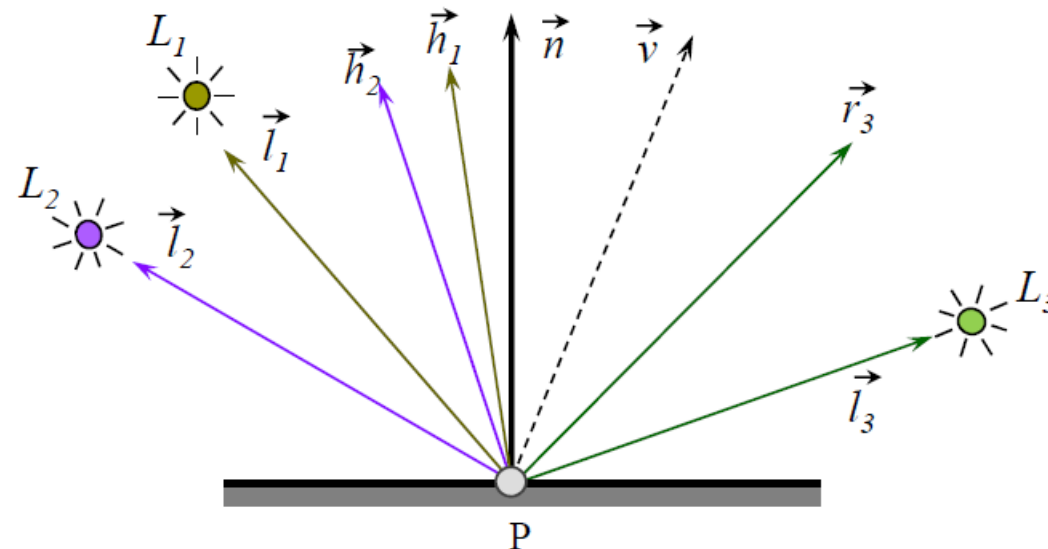
ATENUAÇÃO ATMOSFÉRICA

No modelo de reflexão de Phong tal efeito de atenuação é obtido através da dependência da distância entre o objeto e o ponto de vista do seguinte modo

$$I = I_a k_a O_d + \frac{I_i [k_d O_d (N \bullet L) + k_s O_s (R \bullet V)^n]}{r + K}$$

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE BLINN-PHONG MÚLTIPLAS FONTES DE LUZ

$$I = k_a L_a + \sum_i \frac{1}{a + b d_i + c d_i^2} \left(k_d L_i \max(\vec{l}_i \cdot \vec{n}) + k_s L_i \max(\vec{n}_i \cdot \vec{h}_i)^\alpha \right)$$



MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE BLINN-PHONG

CONTROLO DA COR

No objeto

- k_{ra} , k_{ga} , k_{ba} : coeficientes de reflexão ambiente
- k_{rd} , k_{gd} , k_{bd} : coeficientes de reflexão difusa
- k_{rs} , k_{gs} , k_{bs} : coeficientes de reflexão especular

Na fonte de luz

- L_{ra} , L_{ga} , L_{ba} : intensidade de luz ambiente
- L_{rd} , L_{gd} , L_{bd} : intensidade de luz difusa
- L_{rs} , L_{gs} , L_{bs} : intensidade de luz especular

MODELO DE ILUMINAÇÃO LOCAL DE PHONG

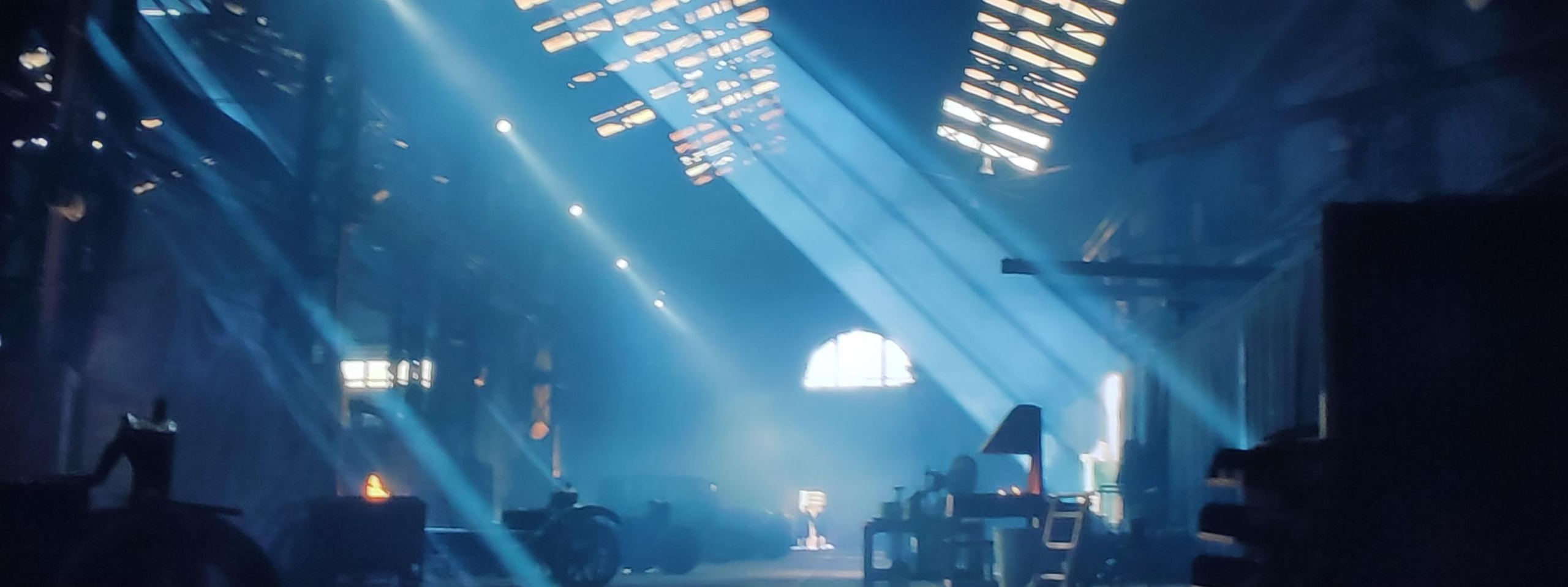
RESULTADO GLOBAL

Intensidade de luz num ponto da superfície é dada pelas expressões:

$$I_r = \sum_i \frac{1}{a + bd_i + cd_i^2} \left(k_{rd} L_{ird} \max(\vec{l}_i \cdot \vec{n}) + k_{rs} L_{irs} \max(\vec{r}_i \cdot \vec{v})^\alpha \right) + k_{ra} L_{ira}$$

$$I_g = \sum_i \frac{1}{a + bd_i + cd_i^2} \left(k_{gd} L_{igd} \max(\vec{l}_i \cdot \vec{n}) + k_{gs} L_{igs} \max(\vec{r}_i \cdot \vec{v})^\alpha \right) + k_{ga} L_{iga}$$

$$I_b = \sum_i \frac{1}{a + bd_i + cd_i^2} \left(k_{bd} L_{ibd} \max(\vec{l}_i \cdot \vec{n}) + k_{bs} L_{ibs} \max(\vec{r}_i \cdot \vec{v})^\alpha \right) + k_{ba} L_{iba}$$



56

TÉCNICAS DE ILUMINAÇÃO

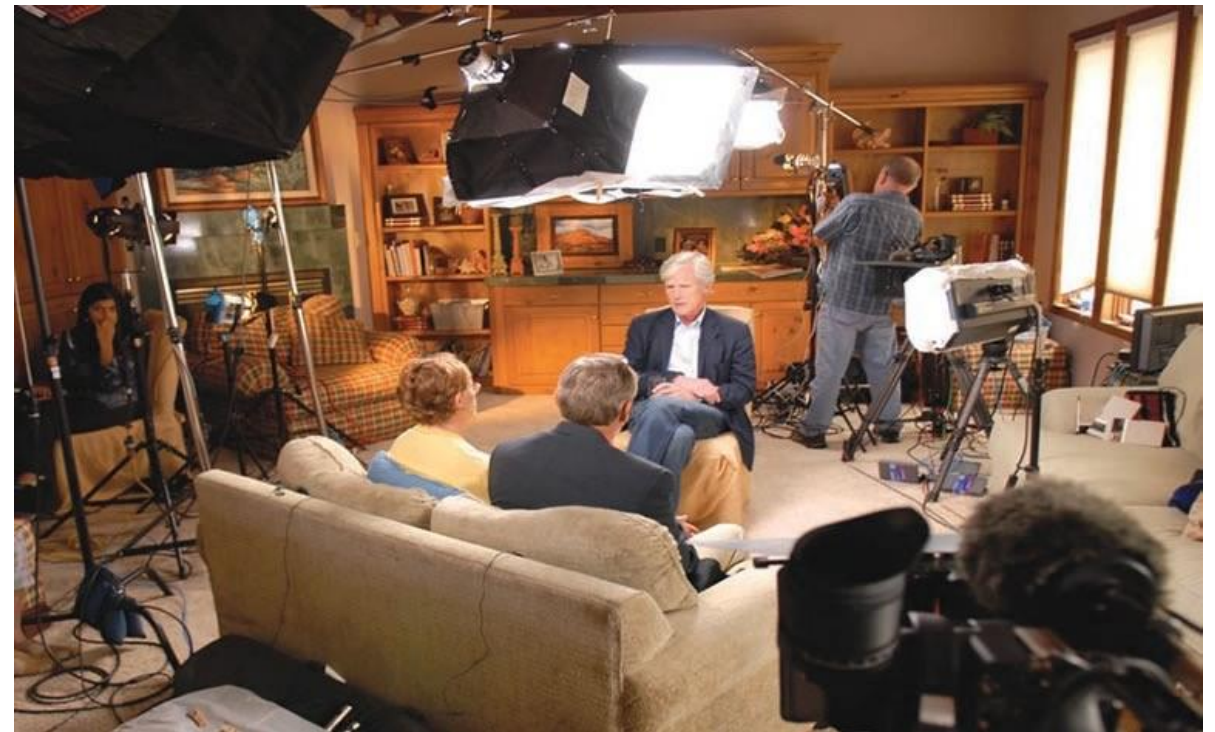
COMO ILUMINAR?

As técnicas de iluminação num filme de animação devem seguir as mesmas que qualquer outro filme.

Em qualquer filmagem ao vivo, tudo o que se vê é iluminado por algum tipo de fonte de luz.

Se não há luz, não se vê nada.

Tal como nos filmes digitais.



COMO ILUMINAR?

A diferença é que as luzes são luzes digitais virtuais, assim como os personagens e a câmara virtual.

Isso significa que existe um maior controlo sobre a luz, permitindo tirar mais partido da mesma

- Humor
- Realçar pontos de história específicos em cada cena dum filme
- Criar sentimentos

TÉCNICAS DE ILUMINAÇÃO

A técnica de iluminação de três pontos é basicamente um método ou um tipo de configuração de iluminação em que se usam três posições distintas de fonte de luz para iluminar um ponto de interesse numa cena.

Não sendo uma fórmula nem um padrão definido, é um guia sobre como e onde colocar as fontes de luz para iluminar um ator numa cena.

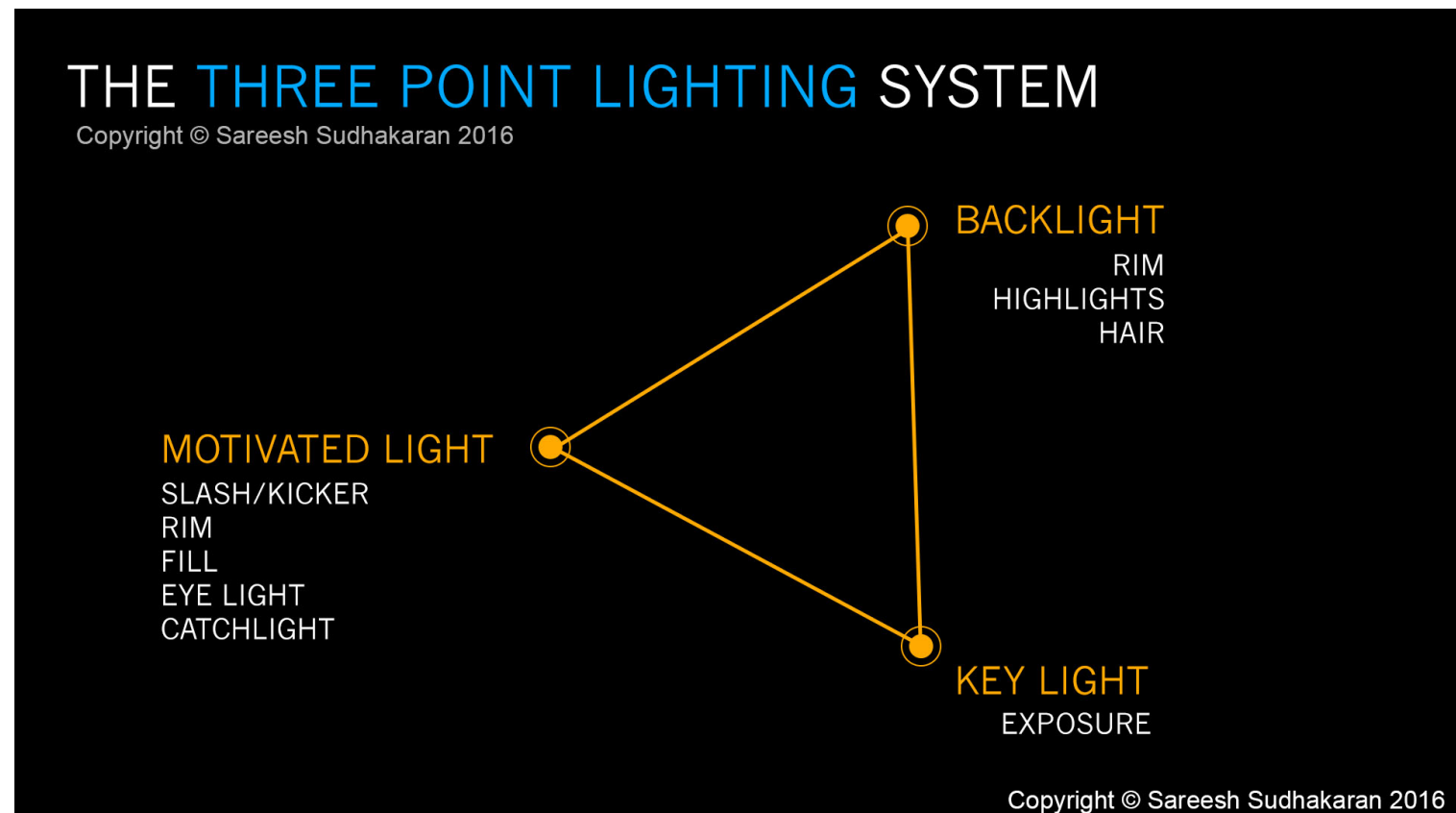
O posicionamento das luzes nessa configuração de iluminação ajuda a criar ambientes diferentes e transmitir sensações de acordo com a vontade do realizador

TÉCNICA DE ILUMINAÇÃO DE TRÊS PONTOS

Key Light (luz principal)

Fill Light (luz de
preenchimento)

Backlight (luz de fundo)



LUZ PRINCIPAL

A luz principal (**key light**) vai ser a fonte de luz mais intensa e direta de toda a cena.

Deve ser a primeira luz a ser configurada e será usada para iluminar a forma do sujeito ou ator.

Geralmente, é colocada na frente do sujeito e ligeiramente de lado para criar alguma dimensão e profundidade.

As sombras criadas ao colocá-lo fora do centro do assunto são o que cria a profundidade e a dimensão.



LUZ PRINCIPAL

Pontos chave:

A luz principal não deve estar perto da câmara porque isso fará com que a iluminação fique plana e sem carácter.

Se a luz principal estiver posicionada na lateral ou na parte traseira de um ator, ela irá criar um clima misterioso e/ou dramático e, em geral, manterá a imagem escura.



LUZ DE PREENCHIMENTO

Uma luz de preenchimento (*fill light*) ilumina as sombras criadas pela luz principal. Essa luz adiciona luz às sombras e reduz o contraste.

Um exemplo de luz de preenchimento é a luz que recebemos do céu. Geralmente, é uma luz mais suave e, portanto, não possui formas e sombras fortes, como ocorre com uma luz principal.

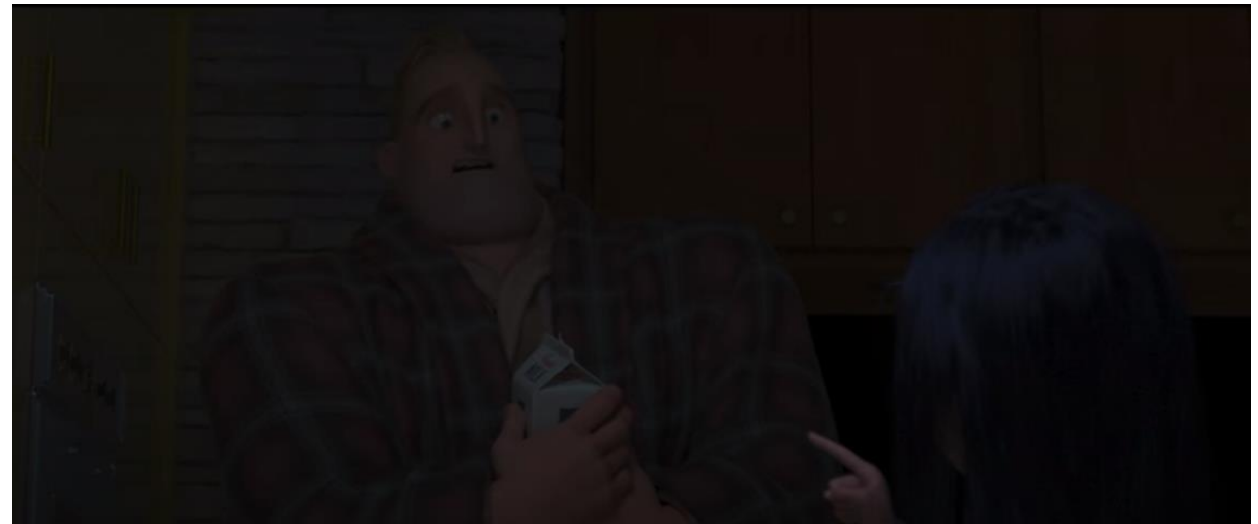


LUZ DE PREENCHIMENTO

Uma luz de preenchimento geralmente é colocada no lado oposto da luz principal, e geralmente é muito mais escura que a luz principal.

A luz de preenchimento também é útil para criar uma luz nos olhos do personagem, o que ajuda a dar aos personagens uma aparência viva.

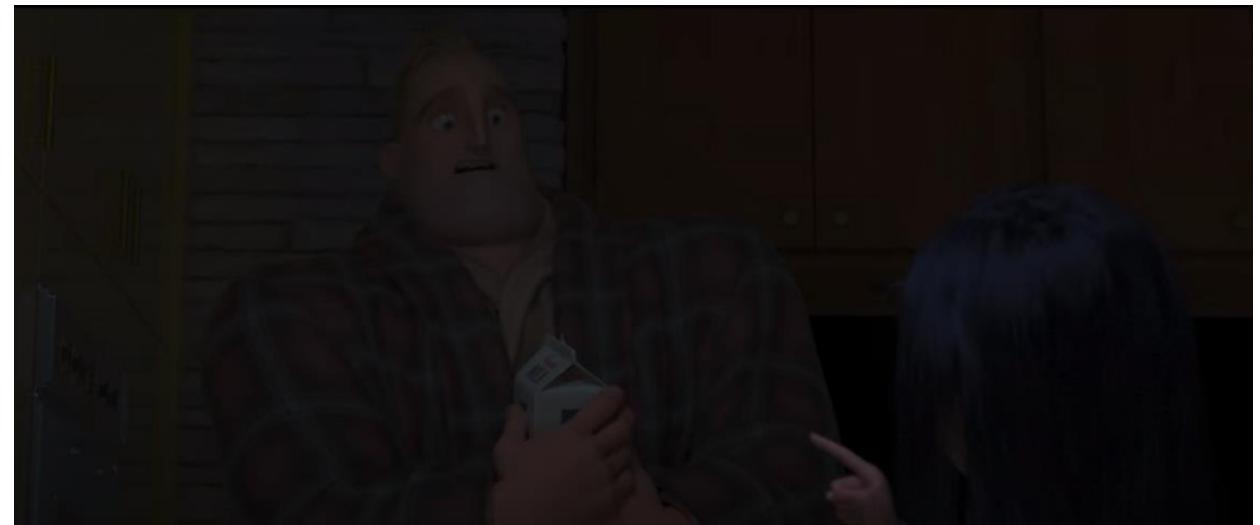
A luz de preenchimento trabalha em conjunto com a luz principal para determinar o humor da personagem.



LUZ DE PREENCHIMENTO

O quão brilhante é a luz de preenchimento também depende do personagem que se está a iluminar - são homens ou mulheres? É um personagem sinistro ou alegre?

Por exemplo, as personagens femininas geralmente são iluminadas com um preenchimento mais brilhante para criar mais suavidade nos rostos, mesmo que a cena possa ser escura e sombria.



LUZ DE PREENCHIMENTO – *BOUNCE LIGHT*

Para o “preenchimento” também se usa a luz refletida (***bounce light***).

Essa luz reflete nas superfícies e é lançada de volta à cena, sendo o que acontece naturalmente, quando a luz reflete numa parede, numa mesa, no chão ou até numa camisa.

Como a luz salta automaticamente nos objetos de uma cena, às vezes procura-se o exagero ou simplesmente adicionar luz extra ao sujeito.



BOUNCE LIGHT

Existem ferramentas dedicadas, como uma placa de seda ou espuma, para fazer uma luz refletida, mas esta também pode vir da parede ou do teto, ou de qualquer outra superfície.

Pontos chave:

Na realidade o material refletivo pode ser usado tanto para fazer uma luz principal como uma de preenchimento.



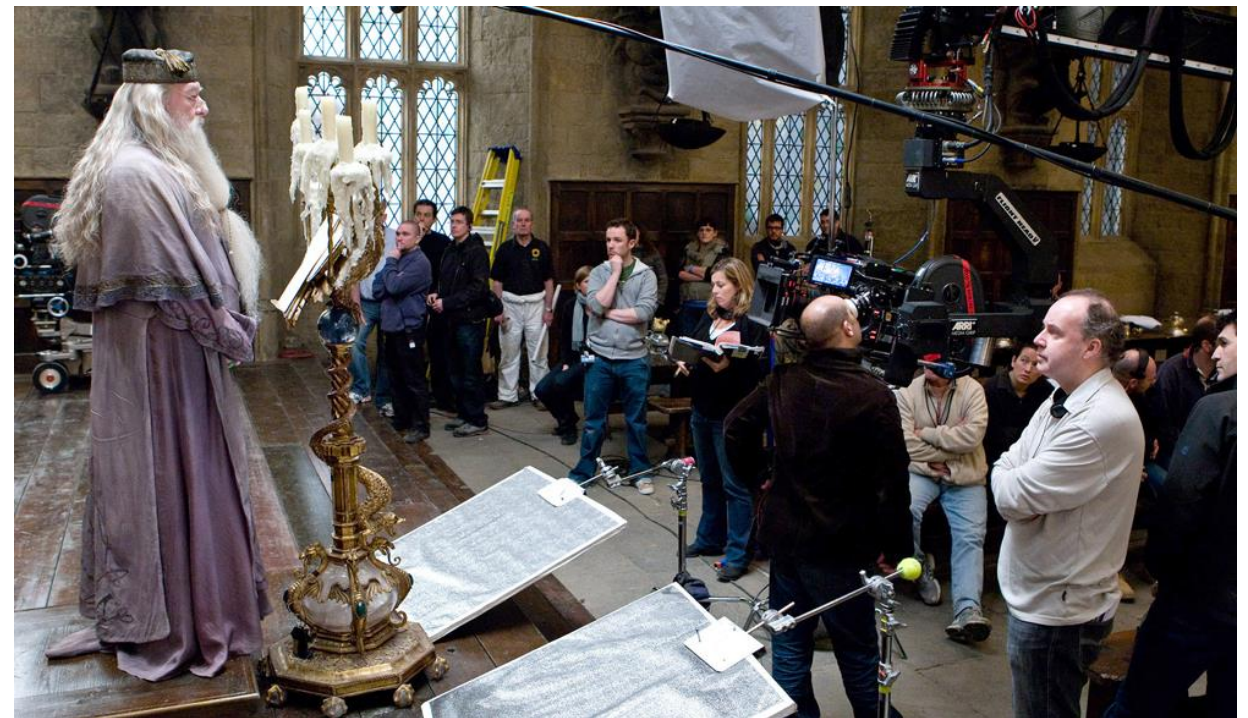
LUZ DE PREENCHIMENTO

Pontos chave:

Como a função principal do preenchimento é remover as sombras criadas pela principal, é importante que o preenchimento permaneça indistinto e não crie sombras ou suas próprias características.

Quanto mais perto a luz de preenchimento estiver da câmara, menos sombras ela criará.

Uma luz de preenchimento é medida numa proporção conhecida como *key fill ratio*. Descreve a quantidade relativa de luz principal e de preenchimento. Por exemplo, uma proporção de 1: 2 indica que o preenchimento é metade da intensidade da principal.



LUZ DE FUNDO

A luz de fundo (***back light***), ou luz de contorno (***rim light***) atinge um ator ou objeto por trás e geralmente é colocada acima do objeto que se pretende iluminar.

Uma luz de fundo é frequentemente usada para separar um objeto ou ator de um fundo escuro e dar ao objeto mais forma e profundidade, delineando-o com um borda de luz.

A luz de fundo pode ajudar a destacar e afastar o assunto da aparência bidimensional.

Uma **luz de fundo** é diferente de uma **luz no fundo**, que normalmente ilumina o fundo da cena, e não o personagem.



LUZ DE FUNDO

A luz de fundo (***back light***), ou luz de contorno (***rim light***) atinge um ator ou objeto por trás e geralmente é colocada acima do objeto que se pretende iluminar

Uma luz de fundo é frequentemente usada para separar um objeto ou ator de um fundo escuro e dar ao objeto mais forma e profundidade, delineando-o com um borda de luz.

A luz de fundo pode ajudar a destacar e afastar o assunto da aparência bidimensional.

Uma **luz de fundo** é diferente de uma **luz no fundo**, que normalmente ilumina o fundo da cena, e não o personagem.



LUZ DE FUNDO

Pontos chave:

A luz solar pode ser muito dura para iluminar o objeto como luz principal, mas como luz de fundo, o sol pode fazer com que o objeto se destaque. Neste caso, usa-se um refletor para que o sol reflita no personagem com menor intensidade .

Quando se usa apenas a luz de fundo sem a luz principal e a de preenchimento consegue-se obter uma **silhueta**.



LUZ DE FUNDO - *KICK LIGHT*

Se a luz de fundo for colocada atrás de um ator num ângulo direcional, em que a luz atinge parte do rosto, a luz de fundo se torna um *kicker* ou *kick light*.

Tal como a luz de fundo, a *kick light* também é usada para ajudar a separar o assunto do plano de fundo. Essa luz, no entanto, é trazida um pouco mais para o lado do personagem e ao invés de ser um esboço, dá mais dimensão ao personagem.



LUZ DE FUNDO

Rim light



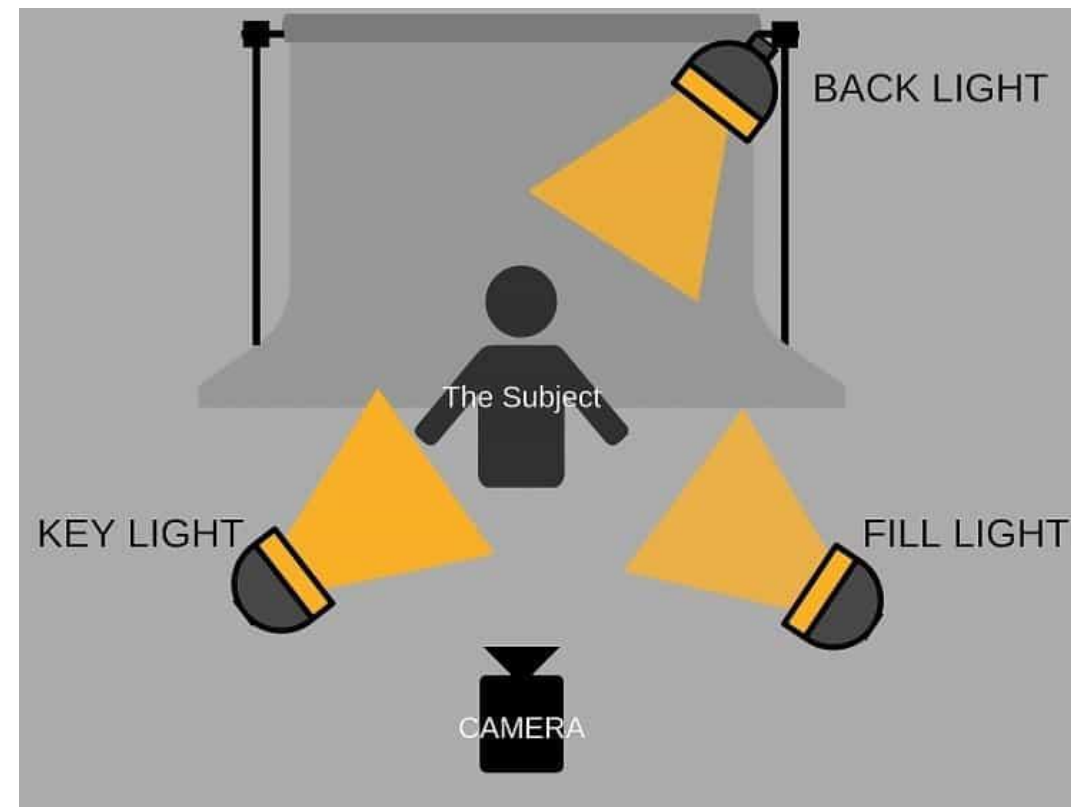
Kick light



TÉCNICA DE ILUMINAÇÃO DE TRÊS PONTOS

A configuração de três pontos "padrão" normalmente possui a luz principal (*key*) e a luz de preenchimento (*fill*) configuradas cerca de 45 graus para ambos os lados do personagem, com a câmara entre eles.

A luz de fundo é colocada em frente à luz principal, fora da cena, para criar uma separação, pois esse lado do cena será mais escuro.



TÉCNICA DE ILUMINAÇÃO DE TRÊS PONTOS

Contudo, a iluminação de três pontos não deve ser vista como um padrão fixo ou uma fórmula, mas um guia sobre a posição e o posicionamento da luz.

A iluminação de três pontos é fundamentalmente uma maneira de indicar onde se devem colocar as luzes na cena. Podem ver um bom tutorial em:

<https://www.youtube.com/watch?v=w3xYPOiPtE4>

Em animação, por vezes, adicionam-se as estas três luzes, mais duas de forma a tirar melhor partido de todos os aspetos da luz. É importante perceber é a importância destes três conceitos – principal, preenchimento, recorte.

TÉCNICA DE ILUMINAÇÃO DE TRÊS PONTOS

Alguns dos nomes das diferentes luzes (*rim light*, *side light*, *eye light*, *catch light*, *kicker light*) são estilos de iluminação específicos e aprimoram ou modificam o sistema de iluminação de três pontos.

A iluminação de três pontos também ajuda a esculpir e moldar os personagens para destacar o melhor ou o pior deles.

Por exemplo, colocar uma *soft light* levemente fora do centro com uma proporção de preenchimento de 2:1 cria uma aparência suave e lisonjeira, que também tende a esconder manchas na pele quando os sujeitos são pessoas.

A luz envolve curvas e contornos e acentua-os.

Mover a luz principal para mais longe e torná-la uma luz mais dura traz à tona a forma e a estrutura, além de dar a ilusão de força ou algo sólido.



Key
Principal



Fill

Preenchimento



Bounce
Refletida



Rim

Contorno



Kick



Final

SOFT LIGHT

Luz suave (*soft light*) é mais um termo que descreve o tamanho de uma fonte de luz e não de um posicionamento em si.

A luz suave vem de uma fonte grande, seja uma luminária ou uma folha de difusão.

A luz produzida terá sombras suaves - ou, se forem suaves o suficiente, nenhuma sombra.



HARD LIGHT

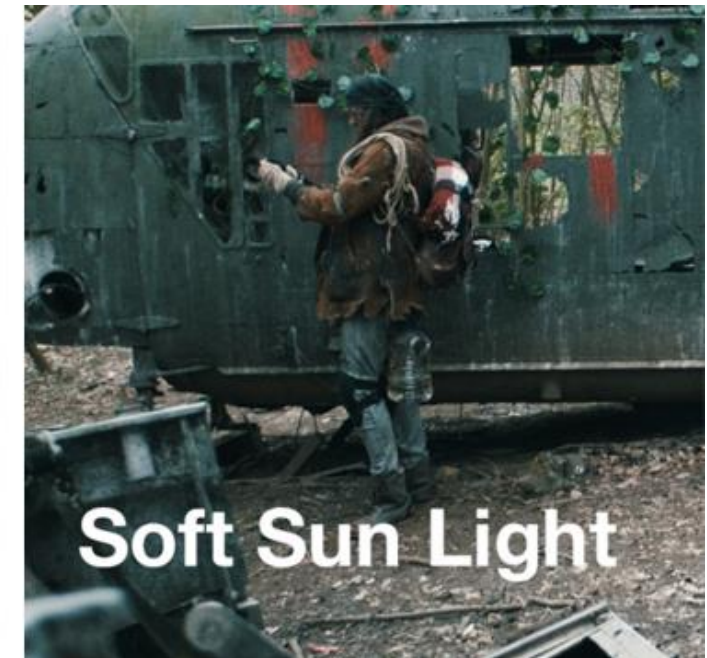
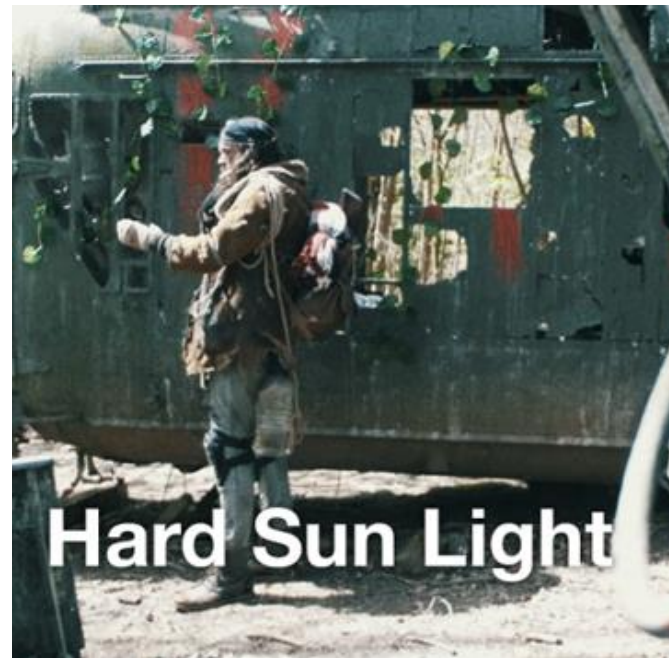
A luz dura (*hard light*) cria sombras nítidas e duras.

A luz forte do sol do meio-dia ou uma pequena fonte de iluminação são exemplos de luz dura que normalmente não é desejada.

Pontos chave:

A luz direta do sol produzirá luz dura e frequentemente precisará ser difundida.

Uma luz menor produzirá luz dura e uma luz maior produzirá luz suave.



HIGH KEY

High Key é um estilo de iluminação brilhante e sem sombras, com muita luz de preenchimento. Foi muito usado no período clássico de Hollywood nas décadas de 30 e 40, principalmente para comédias e musicais.

Hoje, a iluminação *high key* é usada principalmente para publicidade de cosméticos, séries de televisão e videoclipes.

Pontos chave:

High key funciona sem sombras.

Funciona muitas vezes, quase em sobreexposição nalgumas áreas da imagem.

Geralmente é produzido a partir de iluminação frontal.



LOW KEY

Uma imagem com *low key* é predominantemente escura e com mais sombras do que luz, tendo pouca ou nenhuma luz de preenchimento.

A *low key* foca-se no uso das sombras como um personagem, em vez dos personagens na própria luz.

É comumente usado em filmes de terror e suspense.

Pontos chave:

Muitas vezes é alcançado apenas com uma luz.

A iluminação com *low key* funciona melhor ao usar uma fonte de luz forte.



LUZ LATERAL (*SIDE LIGHT*)

Uma luz lateral é uma luz que vem do lado paralelo ao ator.

Ideal para criar um clima dramático e muito usada com iluminação *chiaroscuro* (claro-escuro). O *chiaroscuro* é criado com *low-key* e alto contraste.

Pontos chave:

Para criar uma melhor iluminação dramática com uma luz lateral, esta deve ser usada sem luz de preenchimento ou ter uma taxa de preenchimento muito baixa, como 1:8.

Luzes laterais são ideais para revelar textura.



ILUMINAÇÃO DE PERSONAGENS

A iluminação do personagem pode ser usada não apenas para iluminar o personagem e torná-lo com boa aparência, mas para dizer algo sobre ele ou sua situação na história.



ILUMINAÇÃO DE PERSONAGENS



ILUMINAÇÃO DE PERSONAGENS



ILUMINAÇÃO DE PERSONAGENS

SIMPÁTICO



MALVADO



