

Guia Fotográfico 2

COR

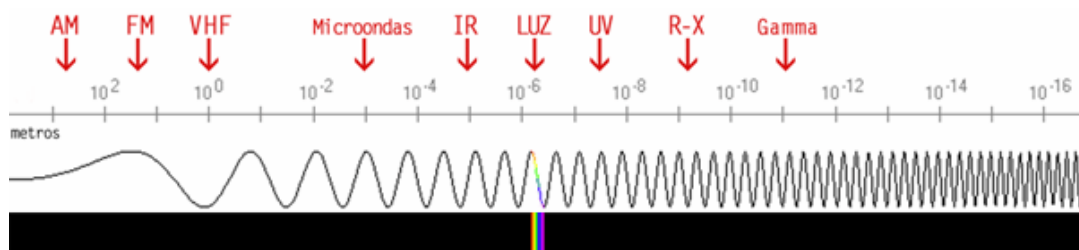
A escala tonal dá volume e peso a tudo o que existe, mas sem o acréscimo da cor o mundo seria apenas textura.

A cor é uma propriedade intrínseca da matéria, mas só para os olhos de quem vê! Ou seja, a cor é uma das possibilidades de interação que os receptores fotossensíveis dos nossos olhos - e das películas fotográficas! - têm com a luz que os objetos emitem ou refletem.

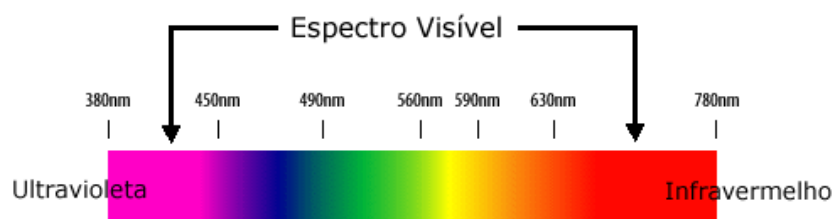
Podemos ter luz sem cor, como no caso da fotografia preto e branco, mas nunca cor sem luz.

A luz é uma porção muito restrita do ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO. Ela é parente bem próxima das ondas de rádio e TV, e também das ondas de raio-X, dividindo com todas essas formas de radiação a característica de propagação sob a forma de ONDAS. A única coisa que distingue a luz dos outros tipos de radiação é o COMPRIMENTO DAS ONDAS que ela contém.

Espectro eletromagnético:



Somente a parte visível do espectro eletromagnético corresponde à designação de luz. Não existe, portanto, a luz infravermelha ou a luz ultravioleta. Como esses comprimentos de onda são invisíveis para nós, seria mais correto nos referirmos a essas pseudo luzes como radiações infravermelha e ultravioleta.



As ondas de rádio são medidas em quilômetros, e os comprimentos de onda da luz em nanômetros (nm).

Um nanômetro é igual a um milionésimo de milímetro.



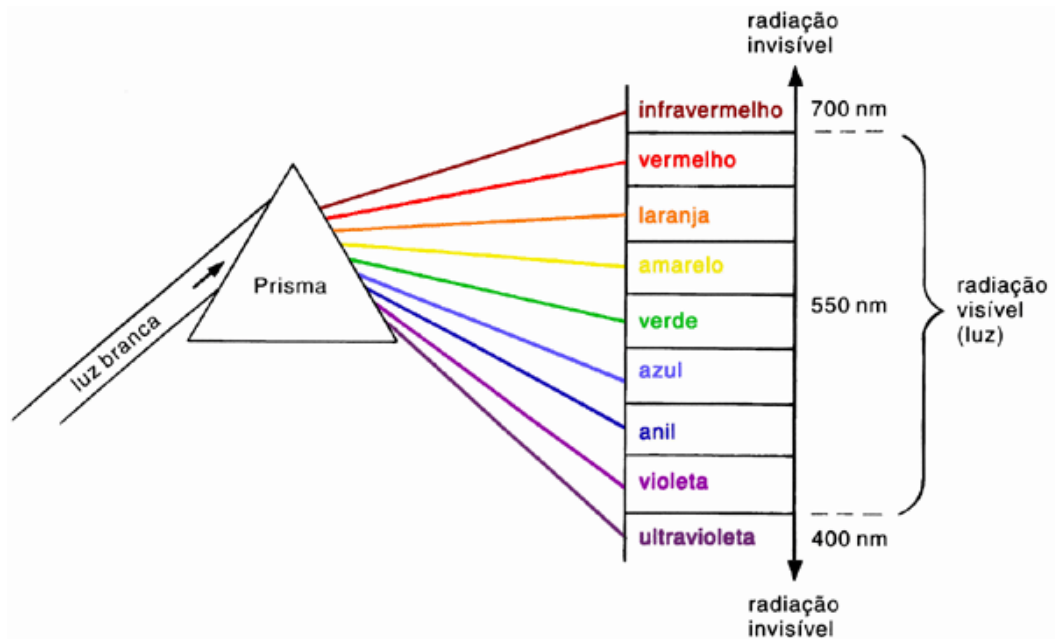
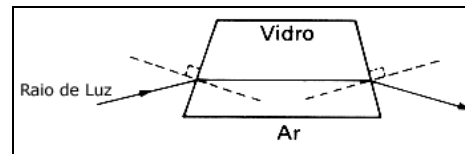
PRISMA DE NEWTON decompondo a luz branca.

Podemos subdividir a luz branca nas diferentes cores que a compõe graças a um dos fenômenos mais caros à fotografia: a REFRAÇÃO.

Quando a onda luminosa atravessa um meio mais denso do que aquele no qual se propagava, o meio mais denso oferece sempre alguma resistência à passagem da luz fazendo com que ela perca velocidade e se desvie da sua trajetória original.

Quanto menor o comprimento de onda da luz, maior a interferência com o meio que ela atravessa e, conseqüentemente, maior o desvio. O ÍNDICE DE REFRAÇÃO da luz é, assim, inversamente proporcional ao comprimento da onda luminosa.

Refração:



Como a refração desvia a luz de acordo com as características das ondas que a compõem, pela análise desses desvios constatamos que a luz branca é na verdade o somatório de todos os comprimentos de onda visíveis, onde a luz violeta é a que possui o menor comprimento de onda e o maior ÍNDICE DE REFRAÇÃO; e a luz vermelha, o contrário.

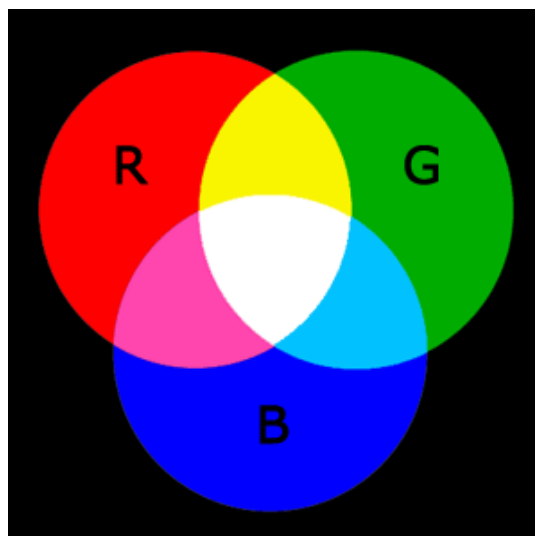
OBS.: Quando se fala de cor, não devemos confundir a soma de luzes com a soma de tintas! Quando se mistura duas luzes coloridas, obtemos uma luz de cor sempre mais clara do que a das luzes iniciais. Isso acontece por que as energias das luzes se somam, resultando numa cor mais luminosa. Quando misturamos tintas ocorre algo bem distinto, como veremos mais adiante.

Todas as cores da luz estão misturadas na luz branca que emana do sol, que, por refração, forma os arco-íris quando passa pelas partículas de água em suspensão no ar.

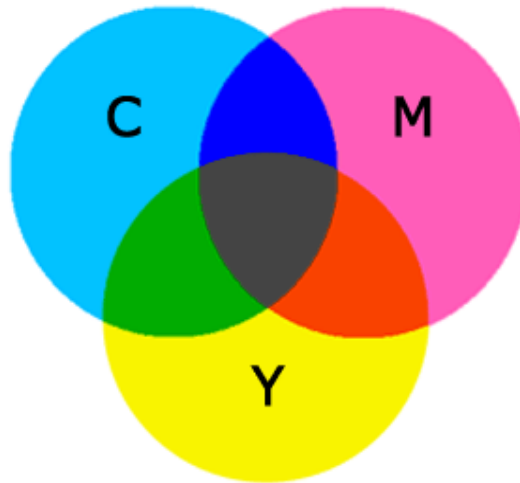


A luz branca resulta da soma das 7 luzes do arco-íris, mas bastam apenas 3 dessas cores combinadas em proporções iguais para produzi-la. Essas três cores são o vermelho, o verde e o azul, identificadas pelas iniciais RGB das palavras inglesas correspondentes: Red, Green, Blue.

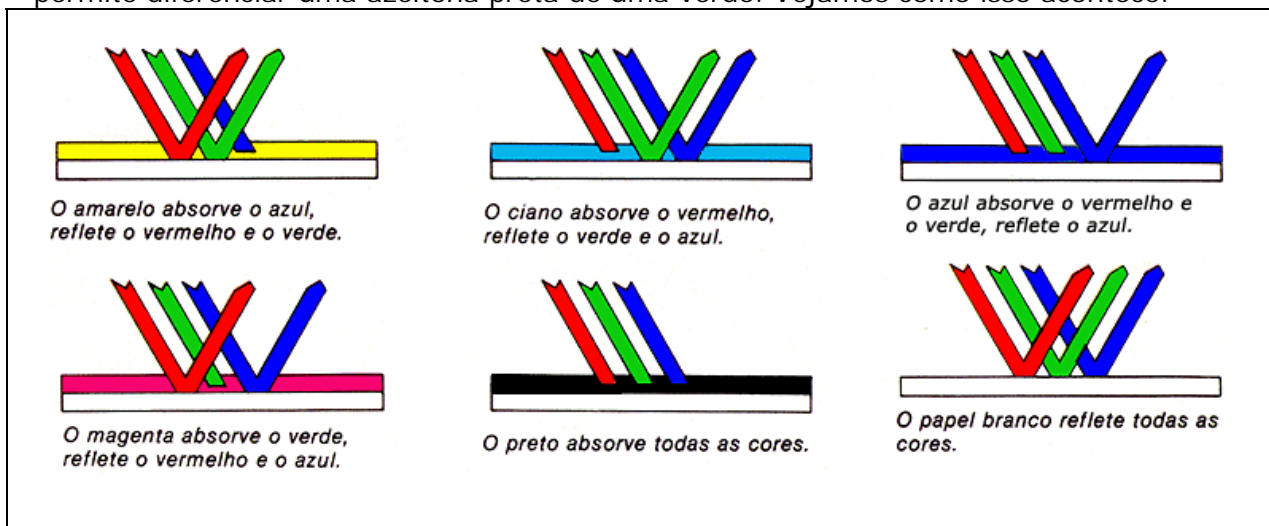
O RGB é um ESPAÇO DE COR: um modo de representar as cores numericamente; e é um espaço de cor do tipo ADITIVO, porque as suas cores são produzidas pela soma dos comprimentos de onda da luz.



A soma das três cores primárias da luz (RGB), resultam nas três cores secundárias do sistema aditivo: as luzes Ciano, Magenta e Amarelo. Como essas três cores são mais claras do que as que as geraram, são delas que partimos quando queremos misturar tintas ao invés de luzes. Se elegêssemos cores primárias de tinta iguais às cores primárias da luz como ponto de partida para a obtenção de outras cores, terminaríamos só com cores muito escuras. Começando com as tintas mais claras, obtemos não só a tinta vermelha, a verde e a azul, como qualquer outra tinta mais escura. É por isso que o espaço de cor das tintas é o CMY (Cyan, Magenta & Yellow, em inglês), que, ao contrário do RGB, é um ESPAÇO DE COR SUBTRATIVO, porque as suas cores são produzidas pela subtração de determinados comprimentos de onda da luz branca.



É essa álgebra luminosa que tingiu o céu de azul e o crepúsculo de vermelho, ou que nos permite diferenciar uma azeitona preta de uma verde. Vejamos como isso acontece:



LANGFORD, Michael. *Fotografia Básica*. Dinalivro, Lisboa, 1986. Pg 35.

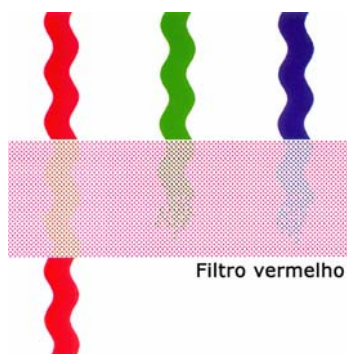
Quando a luz branca ilumina alguma coisa, a pigmentação (a tinta) dessa coisa absorve (subtrai) alguns de seus comprimentos de onda e reflete outros. Vemos e fotografamos sempre a cor resultante do embate entre as propriedades da substância iluminada e as da luz que ela emite ou reflete. Assim, a cor de um objeto está diretamente relacionada com as características da luz que o ilumina. Se a luz de uma cena estiver bem balanceada, ou seja, se as porções de R, G e B, forem iguais, as cores dos objetos que compõem essa cena terão uma tonalidade considerada "correta"; se a luz estiver desbalanceada, os objetos aparecerão tingidos com a cor dos comprimentos de onda que predominarem.

A combinação da luz do sol mais a luz do céu, a chamada LUZ DO DIA fotográfica, produz uma luz equilibrada, ou seja, luz branca. Por outro lado, a luz de uma lâmpada incandescente de TUNGSTÊNIO é desequilibrada, tem vermelho em excesso. Esse BALANÇO DE COR é o que determina se uma fotografia irá ou não registrar corretamente as cores de uma cena. Se quisermos ser rigorosos no registro das cores, precisaremos conhecer o balanço de cor da fonte de luz que será usada. Fazemos isso medindo a TEMPERATURA DE COR da luz com o auxílio de um KELVINÔMETRO. Esse aparelho leva este nome porque a temperatura de cor é medida em graus Kelvin, que é a escala de temperaturas que começa no zero absoluto ($0^\circ \text{ K} = -273^\circ \text{ C}$).

Temp. K	Azul %	Verde %	Vermelho %	Corresponde aprox. a
2 000	5,8	16,7	77,6	vela
2 800	7,0	32,0	61,0	lâmpada comum
3 200	20,0	30,0	50,0	fotolâmpada
5 000	29,8	32,5	37,7	sol às 12 horas
5 500	33,3	33,3	33,3	luz diurna média
8 000	39,1	33,7	27,2	céu azul

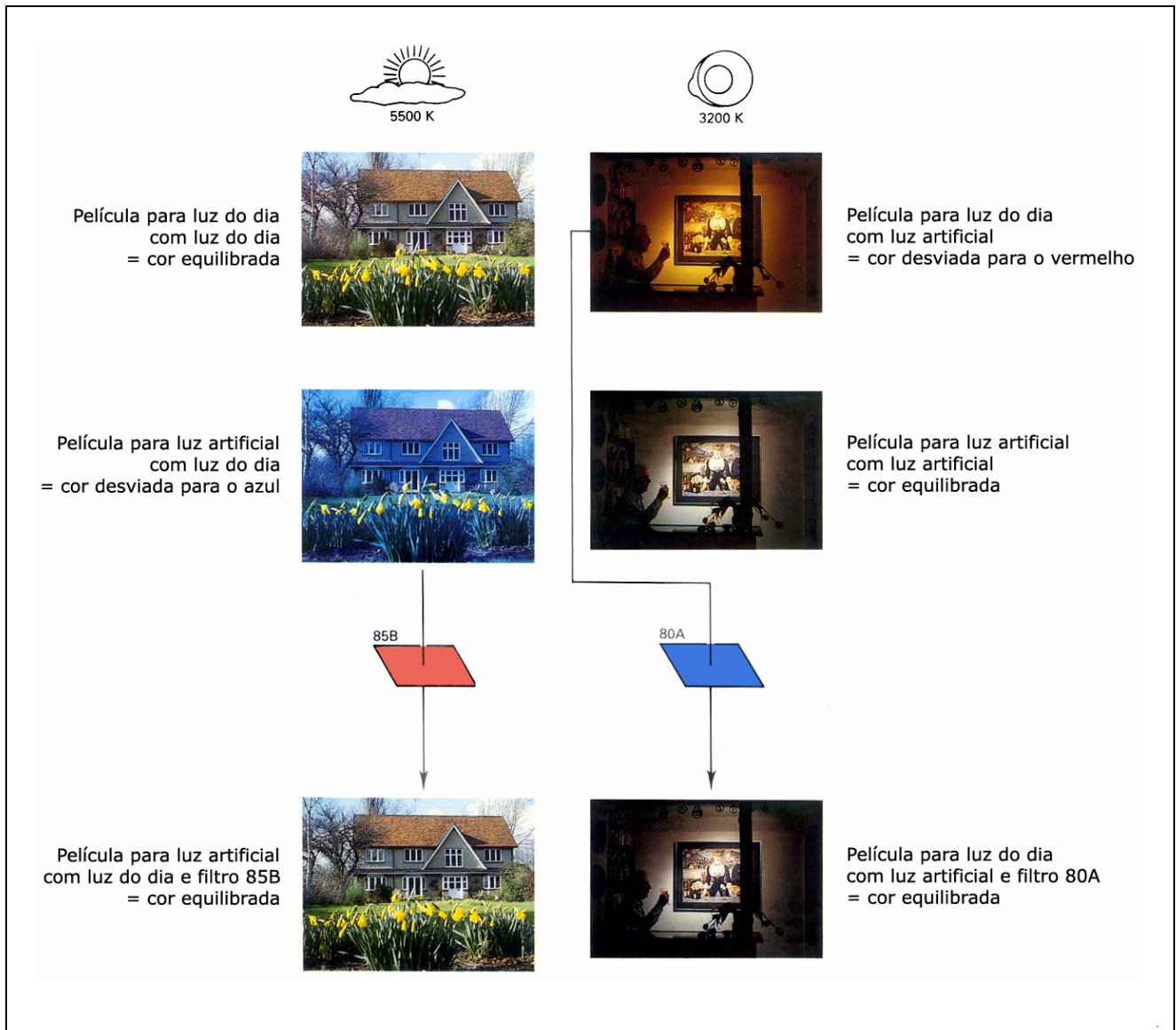
A temperatura de cor da luz emitida por uma lâmpada de filamento é equiparável à temperatura do filamento quando aceso. Quanto mais baixa for a temperatura de cor da luz, mais ondas amarelas e vermelhas ela terá; ou, quanto mais alta, mais azul.

A nossa visão não nos ajuda muito na detecção de alterações no balanço de cor de uma cena, porque o nosso cérebro está sempre balanceando (ou *corrigindo*) as cores da luz para manter o mundo dentro de um padrão de reconhecimento mais ou menos estável. A câmara fotográfica, no entanto, produzirá uma foto avermelhada se a temperatura de cor da luz for relativamente baixa; e uma foto azulada se a temperatura de cor da luz for alta. Para restabelecer o equilíbrio das cores dessas fotos será preciso imitar o que o nosso cérebro faz: filtrar a luz. É essa a função dos FILTROS em fotografia, regular a distribuição dos comprimentos de onda que compõem a luz para obter resultados previsíveis.

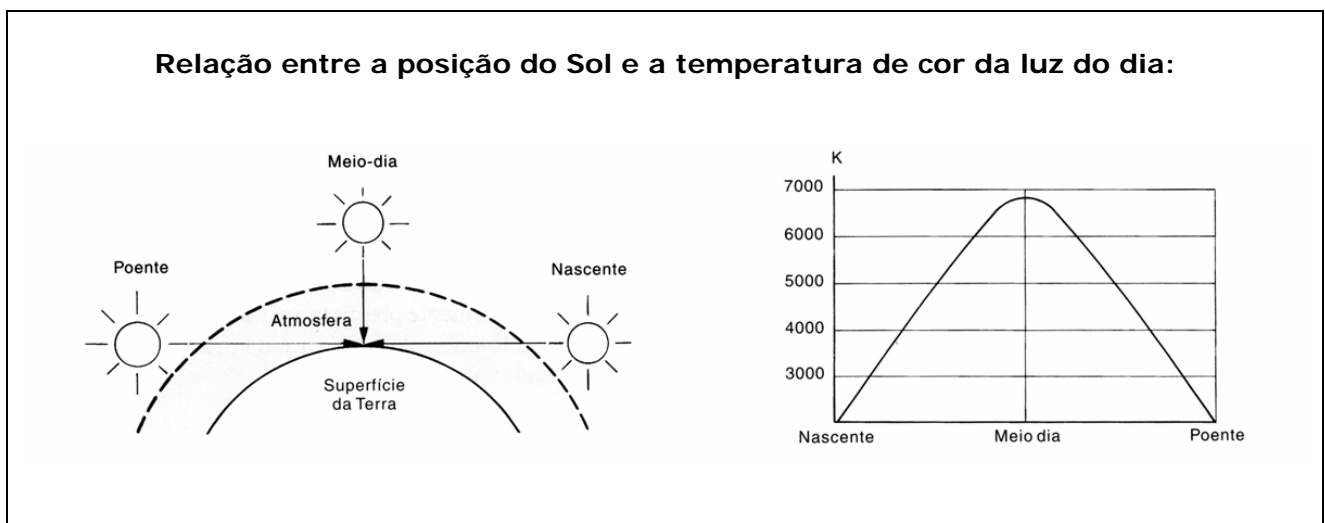


A lógica de funcionamento dos filtros é muito simples:
todo filtro deixa passar as cores que o compõem, e bloqueia os outros comprimentos de onda.

Nosso cérebro filtra a luz que a nossa retina capta baseado em um padrão geneticamente fixado para a nossa espécie, e o cérebro eletrônico da câmara digital filtra os dados captados pelo sensor de acordo com a nossa vontade. Quando esses sistemas de geração de imagens filtram corretamente a luz, a imagem fica satisfatória; ou seja, as cores da foto (mental ou digital) parecem certas. Já o filme fotográfico convencional vem preparado para lidar com apenas duas situações de luz: LUZ DO DIA e LUZ DE TUNGSTÊNIO, o que nos obriga a combinar o filme certo com a temperatura de cor certa para obtermos uma reprodução fidedigna das cores. Se não fazemos isso e não filtramos a luz de acordo com as necessidades de cada momento, o balanço de cor da foto fica alterado. Se isso resultará em efeito - ou defeito - é o que sempre precisamos considerar!

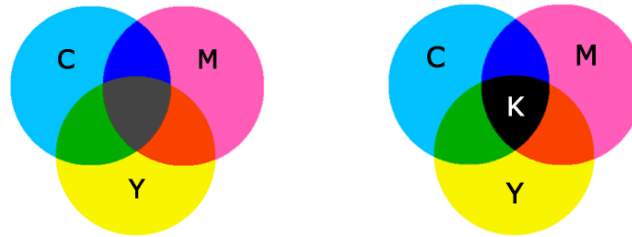


LANGFORD, Michael. **Fotografia Básica**. Dinalivro, Lisboa, 1986. Pg 182



TRIGO, Thales. **Equipamento fotográfico**. Editora SENAC, São Paulo, 1998. Pg 27.

OFF-SET



Teoricamente, se sobrepuséssemos as 3 tintas básicas do sistema subtrativo: Ciano, Magenta e Amarelo (CMY), sobre uma folha de papel branco, a cor resultante seria o preto. Isso porque cada tinta estaria subtraindo um terço da luz branca que reflete do papel, e a subtração dos três terços da luz branca significa que não há mais luz alguma refletindo do papel. Na prática, entretanto, isso não acontece. Os pigmentos C, M e Y não são eficientes a esse ponto, eles não conseguem bloquear completamente os comprimentos de onda como deveriam. Não existem pigmentos naturais ou sintéticos suficientemente puros para isso, e essa permanece sendo uma impossibilidade física intransponível. O que ocorre é que cada um dos três pigmentos deixa passar alguns comprimentos de onda que deveriam ter ficado retidos (ou seja, um pouco de luz), gerando não um preto retinto mas um tom pardacento escuro. Para sanar essa deficiência, acrescenta-se uma quarta tinta, o preto, para que os elementos pretos da impressão (as sombras escuras das fotos e os elementos gráficos, como linhas e textos) apareçam efetivamente pretos depois de impressos. A tinta preta fecha a seqüência de impressão das 4 CORES DE SELEÇÃO utilizadas na impressão OFF-SET, e a letra que a identifica é o "K", que é a última letra da palavra inglesa *black*. A inicial da palavra *black* não é usada para evitar confusões, já que o "B" designa o azul do espaço de cor RGB.

ILUMINAÇÃO

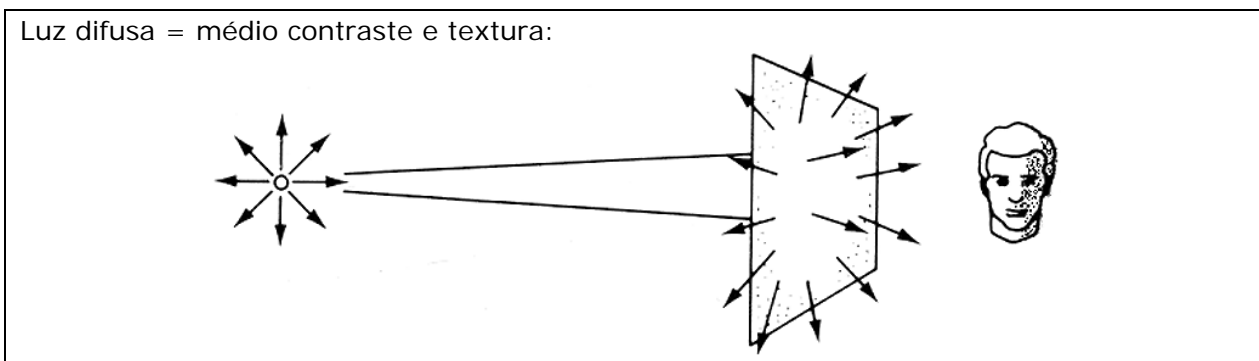
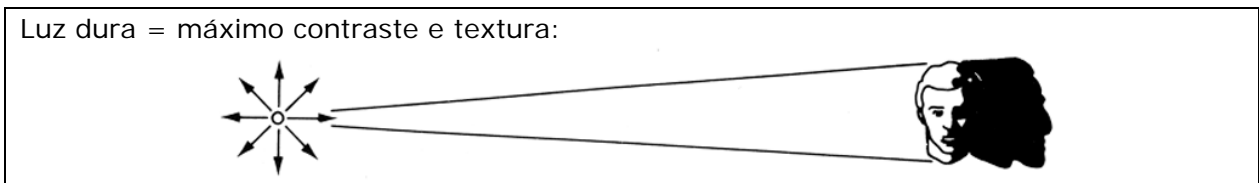
A indústria de equipamentos de iluminação segue o padrão da indústria de filmes: as fontes de luz que são fabricadas para utilização em fotografia emitem 3200°K (lâmpada de tungstênio) ou 5.500°K (flash eletrônico).

Dentre os inúmeros equipamentos e acessórios utilizados com essas fontes, podemos destacar os seguintes:

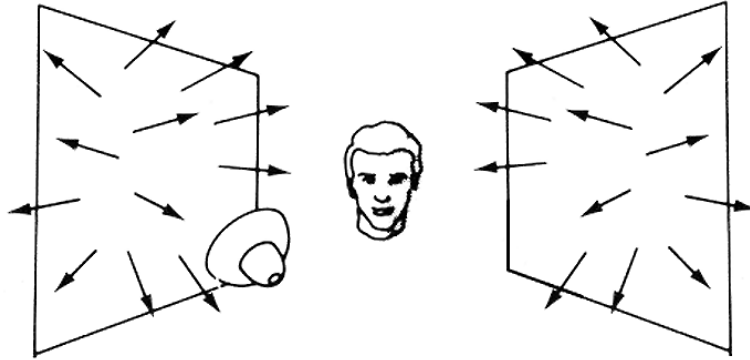
<p>Flash eletrônico (neste exemplo: gerador com 3 cabeças de flash)</p> 	<p>Cabeça de flash compacto (lâmpada e gerador integrados)</p> 	<p>Sombrinhas refletoras acopladas a cabeças de flash</p> 
---	--	---

<p>Cabeça de luz contínua (tungstênio)</p> 	<p>Refletor parabólico (para concentrar a luz de flash ou contínua)</p> 	<p>Snoot (para concentrar a luz de flash ou contínua)</p> 
<p>Fresnel (refletor para concentrar a luz de flash ou contínua)</p> 	<p>Hazylight (refletor com difusor para luz de flash ou contínua)</p> 	<p>Rebatedores (usados para refletir um pouco da luz principal sobre as partes sombreadas da cena)</p> 

Mas para iluminarmos adequadamente uma cena há mais coisas a considerar além da temperatura de cor das fontes acopladas a esses equipamentos: precisamos saber também se eles emitem LUZ DURA ou LUZ DIFUSA. A luz mais dura é aquela que produz sombras nítidas e densas, elevando o contraste da cena e evidenciando as texturas; a luz difusa é aquela que não produz sombras marcadas, minimizando assim o contraste e as texturas.



Luz difusa e sombras preenchidas com luz também difusa = mínimo contraste e textura:

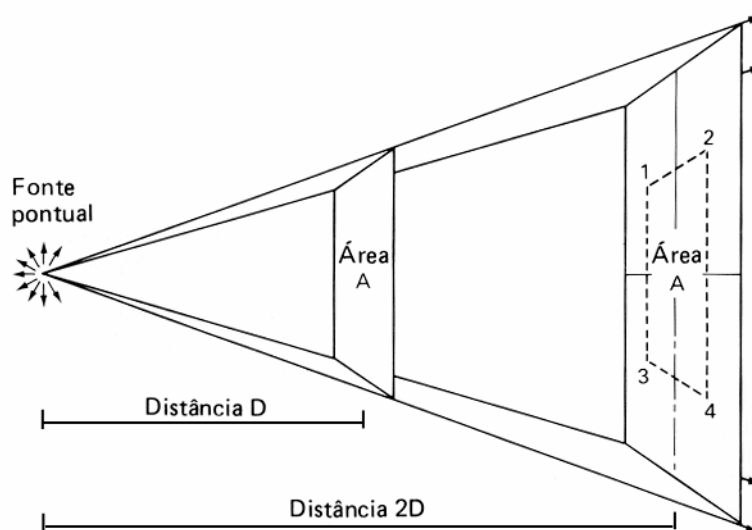


LANGFORD, Michael. **Fotografia Básica**. Dinalivro, Lisboa, 1986. Pg 32.

OBS.: Apesar dessas diferenças, ou mesmo por causa delas, combinamos os efeitos produzidos por esses dois tipos de luz para controlar a escala tonal da foto!

- Os refletores do tipo parábola, snoot e fresnel produzem luz direta (ou dura), assim como o sol.
- Os hazylights e os tubos de luz fluorescente produzem luz difusa, assim como o céu.
- As luzes diretas tornam-se difusas quando atravessam materiais difusores (tecidos, papel vegetal, acrílico leitoso, vidro fosco, nuvens, etc), ou quando rebatem de superfícies difusoras (a parede clara de um edifício, uma folha de papel branco, um lençol estendido no sol, uma placa de isopor, etc).
- As luzes difusas ficam cada vez mais diretas à medida que se distanciam do motivo.

Lei do inverso do quadrado da distância:



Se a distância da fonte de luz aumenta 2x, a iluminação diminui 4x ($-2 f$).

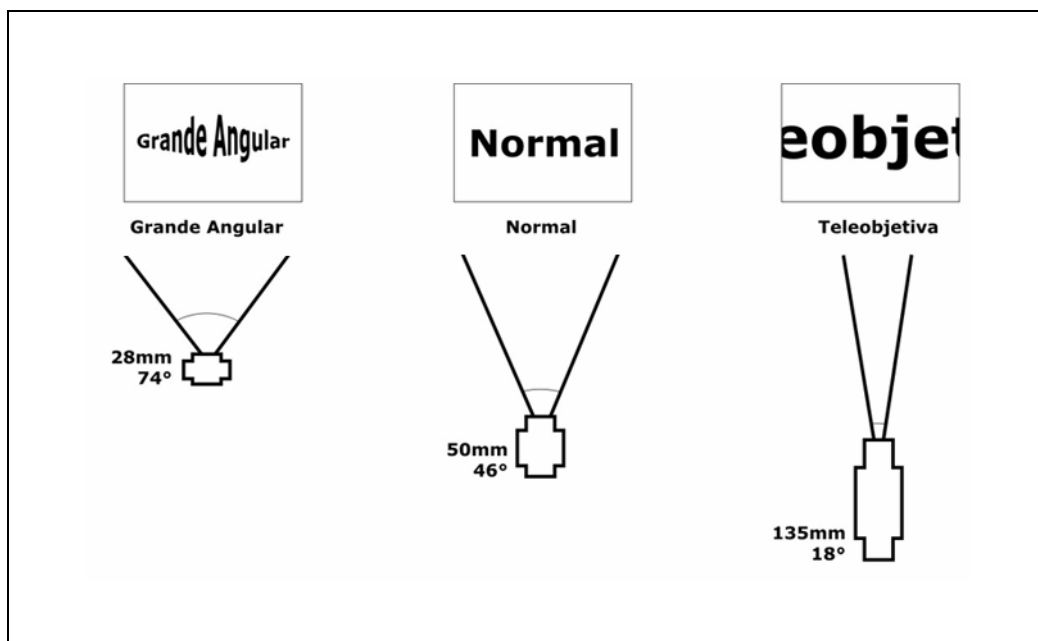
LANGFORD, Michael. **Fotografia Básica**. Dinalivro, Lisboa, 1986. Pg 36.

ENQUADRAMENTO

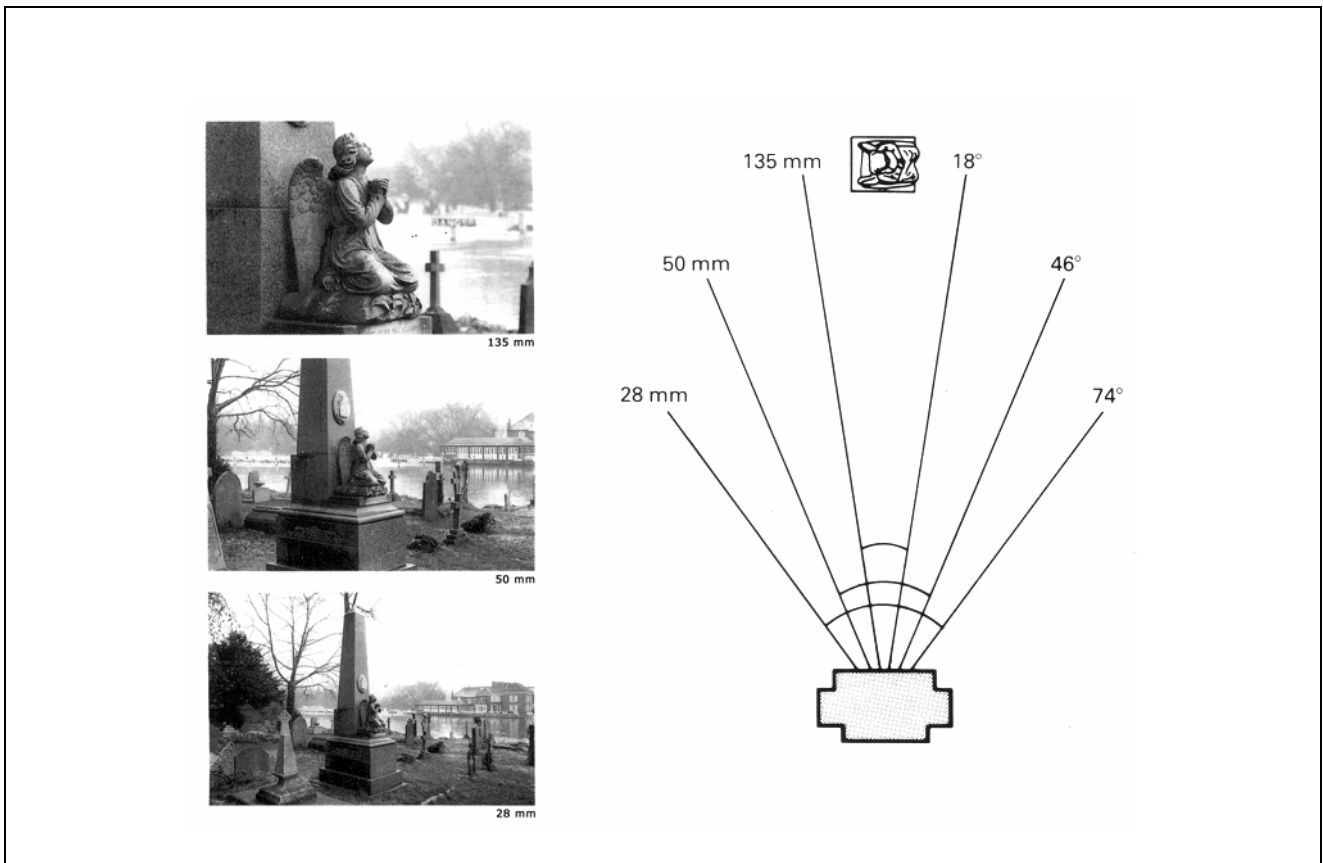
Quando olhamos para uma cena, enxergamos só o que a amplitude do nosso campo visual consegue abarcar. Nos humanos, isso representa um cone com um ângulo de abertura de aproximadamente 125° (185° nos gatos). Podemos achar que 125° é muita coisa, e até é, mas na verdade só nos fixamos mesmo em uma pequena área central daquilo que vemos. E se formos considerar apenas a visão efetivamente nítida, constataremos que essa pequena parte central encolhe muito mais, ficando reduzida à cobertura de um cone de apenas uns poucos graus. Basta você fixar o olhar em um ponto qualquer deste texto para perceber como fica difícil ler outras palavras sem mover os olhos.

Quando abrimos os nossos olhos para o mundo colocamos em ação, simultaneamente, a nossa VISÃO CENTRAL e a nossa VISÃO PERIFÉRICA. A visão central é a responsável pela nossa acuidade visual (visão nítida), e também pela detecção das cores e das luzes mais intensas; a visão periférica responde pela visão na penumbra e pela detecção de movimento. Por uma questão de sobrevivência, qualquer percepção de movimento pela visão periférica faz com que voltemos, por reflexo, o foco do nosso olhar (a nossa visão central) para a origem desse movimento.

O ângulo que gera o campo de abrangência funcional da nossa visão fica entre 45° e 50° . Não é por acaso, portanto, que estes sejam os ângulos de captação considerados normais para as objetivas fotográficas: são eles que geram imagens com uma perspectiva similar à percebida pela visão humana. NORMAL, por consequência, é como se identifica a objetiva cujo ÂNGULO DE CAPTAÇÃO fica dentro desse intervalo.

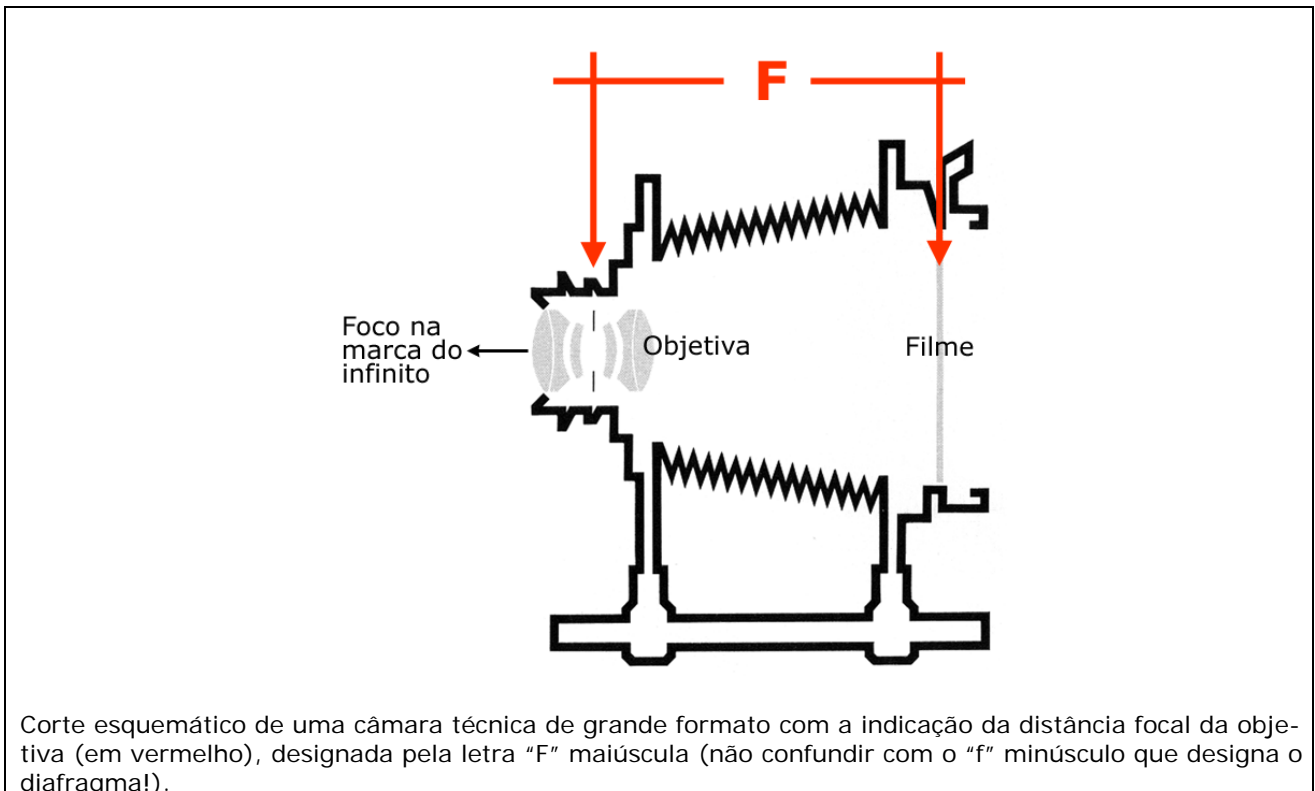


Infogravura: Leonardo Tartari



LANGFORD, Michael. **Fotografia Básica**. Dinalivro, Lisboa, 1986. Pg 86.

O ângulo de captação é útil para sabermos o que uma objetiva pode ver, mas não para indentificá-la. Por convenção, nos referimos às lentes pela sua **DISTÂNCIA FOCAL**, que é a medida em milímetros que vai do centro do conjunto de lentes da objetiva ao plano do filme, estando o foco na marca do infinito.



Corte esquemático de uma câmara técnica de grande formato com a indicação da distância focal da objetiva (em vermelho), designada pela letra "F" maiúscula (não confundir com o "f" minúsculo que designa o diafragma!).



Fabricam-se objetivas nas mais diversas distâncias focais fixas, e também objetivas com distância focal variável, as chamadas OBJETIVAS ZOOM. Quando a distância focal de uma objetiva é maior do que a normal, dizemos tratar-se de uma TELEOBJETIVA; quando é menor, chamamos de GRANDE-ANGULAR. Há ainda as objetivas especiais, como as OLHO-DE-PEIXE, que é uma grande angular extrema (com um ângulo de captação de 180° ou mais!); objetivas para MACRO e MICROFOTOGRAFIA; objetivas ACROMÁTICAS (ivres de ABERRAÇÃO CROMÁTICA); etc.

TELEOBJETIVA: Objetivas de distância focal longa têm a propriedade de “achatar” a perspectiva e reduzir a profundidade de campo:



GRANDE_ANGULAR: Objetivas de distância focal curta alongam a perspectiva e aumentam a profundidade de campo:



A distância focal normal é igual à diagonal da película que utilizamos. Há vários formatos disponíveis de película: formatos quadrados e retangulares em vários tamanhos e proporções para servirem em muitos tipos de câmara. Sabendo qual é a diagonal do formato empregado, sabemos também qual é a distância focal normal para esse formato.

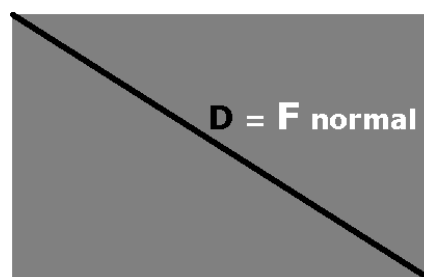


Tabela relacionando alguns formatos de filmes convencionais (1ª coluna à esquerda) com os ângulos de captação (°) e as distâncias focais (mm) de algumas objetivas:

(Note a relação entre os números da coluna das distâncias focais normais com os da coluna dos formatos de filmes.)

	<i>Grande-angular</i>							<i>"Normal"</i>		<i>Teleobjectiva</i>								
	100°	94°	90°	80°	74°	62°	56°	50°	46°	28°	24°	21°	18°	14°	12°	8,5°	6°	2,5°
35 mm ►	18	20	21	25	28	35	40	45	50	85	100	120	135	180	210	300	400	1000 mm
6 × 6 cm ►			38	45	54	65	70	80	95	150	185	220	240 mm					
6 × 7 cm ►			45	50	60	70	80	90	105	165	210	240	270 mm					
10 × 12 cm ►			75	90	105	130	140	165	180	300	370 mm							
18 × 24 cm ►					210	265	285	330	360	600	740 mm							