

CAPÍTULO 4

A EXPOSIÇÃO

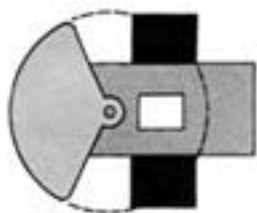
Entendemos exposição em cinema na mesma medida que entendemos para a fotografia still, ou seja, o controle de entrada da quantidade de luz na lente para imprimir de maneira adequada na película.

Mas, diferentemente da fotografia still, a cinematográfica leva em conta variáveis diferentes. O princípio é o mesmo, obturador e diafragma controlam a quantidade de luz, mas numa razão lque deve considerar também o movimento contínuo que a película faz dentro da câmera.

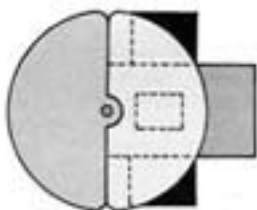
Tempo de Exposição

Da mesma maneira que, numa câmera fotográfica comum, ao alterarmos a velocidade de exposição, faz-se necessária a devida compensação no diafragma, aqui, analogamente, ao aumentarmos ou diminuirmos a velocidade de exposição esta compensação também deve ser feita, porque também a alteração da velocidade implica na alteração direta do tempo de exposição. Para calcularmos o valor da compensação, devemos ter em mente a velocidade de exposição padrão, a 24 f.p.s e com o obturador a 180°: como durante metade do tempo em que o obturador está girando ele expõe o filme e na outra metade ele barra a luz, o tempo necessário para expor o filme não pode ser 1/24 de segundo, pois senão o fotograma imprimiria sua troca e borraría a imagem. Assim, o cálculo procede da seguinte fórmula:

$$2x = 1/24, \text{ que daí tiramos } x=1/48$$



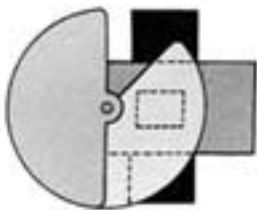
Portanto, o tempo de exposição padrão em cinema é **1/48 de segundo**, mas que por razões técnicas, foi arredondado para **1/50 de segundo** (facilidade de cálculo). Esse valor é válido para qualquer bitola.



Podemos então considerar que se a 24 f.p.s. (e obturador a 180°) a velocidade é 1/50, cada vez que eu dobro a velocidade, corto pela metade a exposição, e vice-versa. Assim, se eu estiver a 48 f.p.s., minha exposição será 1/100, o que equivale a 1 ponto no diafragma.

Então a regra é simples: Cada vez que se dobra a velocidade, devo compensar (**abrir**) o diafragma em 1 ponto, a cada vez que corto pela metade a velocidade, devo acrescentar (**fechar**) 1 ponto.

Obturador



O Obturador é um dos mecanismos mais delicados da câmera, pois depende de uma altíssima precisão em seu desenho de fábrica e seu funcionamento, e por isso deve-se ter muito cuidado ao limpá-lo ou alterar sua angulação no corpo da câmera, certificando-se antes que ela não esteja ligada.

O ângulo padrão do obturador é 180°, um semi-círculo perfeito, mas que pode ser alterado se a câmera assim o permitir (nem todas oferecem esta possibilidade). Quando aumentamos seu ângulo, abrimos mais o obturador, o que significa que o fotograma será exposto por mais tempo, sem que haja alteração na velocidade da câmera. O contrário é verdadeiro, ao fecharmos seu ângulo, o fotograma será exposto por um tempo menor.

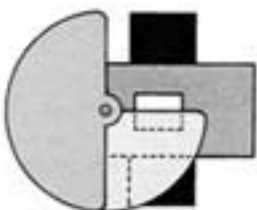


Figura 1: Algumas aberturas de obturador: 200°, fechado (não imprime), 45° e 90°, por último

Tomemos, por exemplo, um obturador a 90°. Seguindo o mesmo raciocínio da compensação de velocidade, verificamos que o ângulo é a metade do ângulo padrão, e, portanto, devemos **abrir** 1 ponto ao diafragma para compensar a metade do tempo de exposição proporcionado por este obturador. O inverso é verdadeiro, e segue a mesma regra da velocidade de câmera. (obturador a 270°, maior tempo de exposição, e **fechamos** 1 ponto no diafragma, apesar de que são raras câmeras que abrem mais que 180°.)

Levando-se em conta que nem sempre o obturador abrirá ou fechará em proporções exatas de dobro e metade, muitas vezes o assistente de câmera é obrigado a efetuar alguns cálculos para saber em quanto deve compensar o diafragma nos ângulos quebrados do obturador. Afim de facilitar sua vida, segue uma tabela com os ângulos e suas compensações:

180°	140°	120°	100°	90°	70°	60°	50°	45°	30°	22 1/2°
175°										
170°										
F/1.4	1.3									
1.6	1.5	1.4								
2	1.8	1.6	1.5	1.4						
2.3	2.1	2	1.8	1.6	1.5	1.4				
2.8	2.5	2.3	2.1	2	1.8	1.6	1.5	1.4		
3.2	3	2.8	2.5	2.3	2.1	2	1.8	1.6	1.4	
4	3.6	3.2	3	2.8	2.5	2.3	2.1	2	1.6	1.4
4.5	4.2	4	3.6	3.2	3	2.8	2.5	2.3	2	1.6
5.6	5	4.5	4.2	4	3.6	3.2	3	2.8	2.3	2
6.3	6	5.6	5	4.5	4.2	4	3.6	3.2	2.8	2.3
8	7.2	6.3	6	5.6	5	4.5	4.2	4	3.2	2.8
9	8.5	8	7.2	6.3	6	5.6	5	4.5	4	3.2
11	10	9	8.5	8	7.2	6.3	6	5.6	4.5	4
12.7	12	11	10	9	8.5	8	7.2	6.3	5.6	4.5
16	14	12.7	12	11	10	9	8.5	8	6.3	5.6
18	17	16	14	12.7	12	11	10	9	8	6.3
22	20	18	17	16	14	12.7	12	11	9	8
25	24	22	20	18	17	16	14	12.7	11	9
32	28	25	24	22	20	18	17	16	12.7	11

A Tabela acima indica o diafragma a compensar quando fechamos o obturador a partir de 180°. Na linha superior, em azul escuro, os ângulos, e na primeira coluna à esquerda, os valores de números-f padrão, de meio em meio stop. Para usar esta tabela, basta medir a luz normalmente com o fotômetro e depois, usando o diafragma dado a 180°, procurar na tabela o valor do mesmo diafragma com outro ângulo.

As implicações advindas deste recurso são análogas às da fotografia estática: Quando deixamos mais tempo um fotograma exposto, a tendência é que movimentos muito bruscos saiam borrados, ao passo que com menor tempo de exposição, estes movimentos são captados com maior nitidez e estabilidade.

Mas devemos frisar que nem todas as câmeras possuem o recurso de mudar o ângulo do obturador. Aliás, poucas e específicas câmeras, mais caras, fazem isso, de maneira que, para todas as situações, consideramos sempre os valores de velocidade e ângulo como padrões para determinar o diafragma. E, caso haja alguma alteração nestes valores aí então é feita a compensação no diafragma.

Portanto, a exposição em cinema é dada sempre pelo diafragma, mas levando em conta os demais fatores:

- velocidade de captação (padrão=24 f.p.s.)
- ângulo do obturador (padrão=180°)

Assim, a partir da sensibilidade do filme, temos que a exposição em cinema é determinada por:

- 1- Tempo de exposição (velocidade de captação + ângulo do obturador)
- 2- Diafragma em números-T

Lembrando que mesmo tendo alterado a velocidade de captação e/ou o obturador, a exposição continua sendo dada pelo diafragma e efetuada a devida compensação segundo o termo modificado. Outra diferença em relação à fotografia estática é que o diafragma considerado deve ser colocado em números-T. Atualmente a maioria das câmeras vem com essa escala, mas é sempre bom conferir.

FOTOMETRAGEM

Como procedemos, então, na prática, para determinar a exposição correta? Numa dada situação qualquer, sabendo a sensibilidade do filme, devemos atentar não apenas para o obturador e velocidade de captação, mas também para filtros diversos, pois muitos deles alteram também a quantidade de luz, sempre para menos, obrigado-nos a compensar no diafragma.

O procedimento é simples, mas precisa ser rigidamente observado: colocamos a velocidade de exposição em 1/50, conferimos a SENSIBILIDADE (é sempre bom conferir a sensibilidade no fotômetro durante as filmagens) correta do filme e procedemos com a fotometragem. Se algum fator for alterado, devemos compensar isso na abertura do diafragma. Por exemplo, se estivermos usando filme ISO250, mas com um filtro de conversão que nos corta 1/3 de diafragma, isso deverá ser compensado, podendo ser feito de duas maneiras:

A) sempre que efetuarmos a medição de luz, acrescentar 1/3 na abertura dada pelo fotômetro, ou

B) Já deixar compensado na sensibilidade (calibrar o fotômetro para ISO200), mas sempre lembrar-se de voltar à sensibilidade original quando retirar o filtro.

O mesmo poderá ser feito se for alterada a velocidade ou o obturador, sempre mantendo a mesma razão de perda ou ganho de luz no diafragma ou na sensibilidade do filme.

Os conceitos básicos de fotometragem e exposição poderão ser lembrados no texto “Exposição” na seção de fotografia still.

Tipos de Fotômetro

Luz Incidente: Fotômetro de mão, que nos dá a leitura da luz que INCIDE sobre o assunto medido.

Luz Refletida: Fotômetro que nos dá a leitura da luz que é REFLETIDA do assunto medido, e que pode ser dividido em dois tipos: a) SPOT METER, que é um fotômetro que mede pontos específicos de luz refletida, e b) LUZ GERAL, que é o fotômetro que mede a luz refletida geral de um assunto, como por exemplo os fotômetros embutidos nas câmeras fotográficas.

Figura 2: Acima, Fotômetro de mão para luz incidente, e, abaixo, Fotômetro de luz refletida tipo Spot Meter.



Mas, diferentemente da fotografia convencional, onde consideramos o resultado final estático, em cinema devemos atentar para a questão em sua dimensão cinética, ou dinâmica, acrescentando movimento. Como proceder, portanto, na fotometragem de uma situação que

não está parada, quer seja por movimento de câmera, quer seja por movimento dos elementos constituintes do assunto registrado?

Neste caso devemos fazer uso tanto de um fotômetro de luz incidente quanto de luz refletida (spot meter). A distinção básica é que o primeiro nos ajuda fornecendo as diferenças entre os vários tipos de fontes de luz, e o segundo para nos orientar nas diferenças de contraste de cada objeto, afim de que possamos manter o controle total sobre a exposição. Como se pode notar, o fotômetro de luz incidente não considera os contrastes naturais do objeto medido, por justamente só promover a leitura da luz que chega ao assunto. Opostamente, o Spot Meter mede a luz específica que é refletida de um determinado assunto, e que pode variar muito segundo a cor deste objeto (cores escuras refletem menos luz, p.e.), ou segundo o contraste de sombras de uma determinada posição do objeto (ao mudar de posição, tanto o objeto quanto a câmera, a leitura muda), o que torna o Spot Meter uma leitura mais fina e de necessidade técnica apurada, pois seu uso indevido pode resultar numa exposição errada.

Para tanto, devemos nos lembrar de alguns conceitos importantes da fotografia estática:

Todos os fotômetros, incidentes ou reflexivos, trabalham com um mesmo PADRÃO de referência para promover uma medida de luz determinada. Este padrão é o cinza médio, que reflete 18% de luz.



Figura 3: Sistema de Zonas de Adams. O cinza médio corresponde à zona V.

Ora, em qualquer exposição que o fotômetro indique, ele está, na verdade, dizendo apenas: (imagine o fotômetro dizendo) "Se você colocar este diafragma x medido com esta luz, essa luz fica no cinza médio, compreendeu, mermão?" E adicionamos: se a luz medida foi refletida, na parte refletida que você mediu estará o cinza médio, e se for incidente, todas as cores e contrastes se equilibrarão conforme o cinza médio, porque a luz principal está no cinza médio.

Depois do discurso fotométrico, cabe então nos lembrarmos da curva característica de um filme:

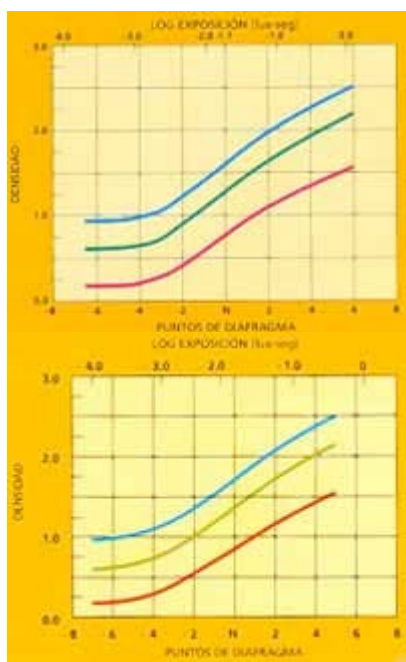


Figura 4: Curva característica do filme Kodak Vision 200T 7274 e, abaixo, do 800T, 7289. Ambos já não são mais fabricados.

O centro de cada curva é o cinza médio, o ponto neutro N. Se a minha luz geral cair neste ponto, terei toda a latitude do filme à minha disposição, mas se eu deslocar o ponto N para outro lugar da curva, sub-expondo ou super-expondo o filme, devo ter a consciência que estou deslocando contrastes, ou seja, aquele ponto médio passa a ser outro, implicando num deslocamento de todos os outros pontos de contraste.

Assim, se eu tenho um fotômetro de luz incidente, basta que eu monte uma situação de luz e siga a leitura segundo as condições de câmera acima mencionadas e a minha luz principal. Terei uma garantia de que meus contrastes estarão fiéis à minha luz. Neste caso, o Spot Meter será útil apenas para conferir se todos os contrastes entre as luzes e os assuntos estão controlados e dentro da latitude esperada, auxílio no balanceamento dos contrastes.

Se, por outro lado, numa dada iluminação, preciso enfatizar algum contraste e não posso alterar a disposição das luzes (pode ser a luz do sol, por exemplo, que é bem difícil de alterar – a não ser que você tenha um sun-gun), posso me valer do Spot Meter para determinar qual parte do meu assunto especificamente quero jogar para o centro da curva, a exposição correta, e aí estabelecer uma referência para todos os demais contrastes.



Os catálogos da Kodak para promoção de seus filmes para trazem exemplos interessantes de como procede na prática a escolha do cinza médio na leitura de um plano:

Figura 5 : Exemplo do catálogo da Kodak para o filme 250D, 5246. Os círculos vermelhos indicam posições de contraste, em relação ao ponto médio #5, N (o rosto da moça), que foi o escolhido para proceder a exposição. Se qualquer outro ponto fosse escolhido como N, os contrastes de toda a imagem seriam alterados.

Figura 6: O mesmo ocorre no exemplo para o novo filme Kodak Vision 800T, um filme com menos contraste e maior latitude, que serve bem a condições precárias de luz. O fotógrafo optou por trabalhar o ponto neutro na altura da camisa branca do ator, evitando "estourar a luz" nesta parte.



As zonas de contraste que o fotógrafo escolhe são de grande importância não apenas na obtenção de uma imagem de qualidade, mas também na coerência estética com um determinado filme. As relações de contraste possuem 3 variáveis principais, a saber: 1) a latitude da emulsão, 2) a maneira como o filme é exposto e revelado e 3) a relação de contrastes das luzes. Todos estes fatores devem ser considerados em conjunto, pois que a aplicação de processos subsequentes em cada uma dessas etapas é que dará ao filme a imagem adequada, pensada previamente pelo fotógrafo e aprovada pelo diretor.

No caso de uma determinada filmagem, o fotógrafo deve, em função do negativo escolhido, pensar a maneira adequada de expor e revelar e a relação ideal de contraste das luzes. Um filme cinematográfico em geral possui uma latitude muito maior que uma câmera de vídeo, o que permite ao fotógrafo trabalhar com contrastes bem mais acentuados sem perda significativa de detalhes nas altas ou baixas luzes. Em geral essa latitude é expressa numa relação de 1:64 (a baixa luz sendo 1 e a alta luz sendo 64), sendo essa o máximo do limite tolerável pela maioria dos filmes em condições normais. Filmes de ultra-latitude podem ainda apresentar

detalhes em relações maiores, de 128 ou 256 vezes mais luz. Portanto, se o fotógrafo deseja imprimir um contraste ameno, deverá utilizar uma relação de 1:2, 1:3, ou até 1:4 nas relações entre a luz mais baixa e mais alta da cena. Já uma situação que exija maior contraste, ele pode optar por uma relação mais ampla, de 1:16, 1:32 e até 1:64 (a luz mais alta 64 vezes mais forte que a luz mais baixa). 1:128 seria o limite, mas é frequentemente utilizado para denotar zonas de sombra profundas ou detalhes sutis nas altas luzes.

É possível alterar essas relações de contraste na exposição, a partir de certas técnicas:

- **Sub-exposição.** Ao expor o filme com menor luz do que o necessário, o assunto principal fotometrado ficará com densidade mais baixa que o cinza médio, que se traduziria num tom mais escuro. Entretanto, na correção de cópia, é possível fazer voltar aquele tom para o cinza médio ou até mais claro, o que resulta numa imagem com baixo contraste, reproduzindo melhor meios-tons e aumentando a latitude do filme. É preciso testar antes o limite da emulsão, pois negativos muito pouco densos não apresentam resultados aproveitáveis.

- **Super-exposição.** Na super exposição ocorre o inverso: as altas luzes saturam-se rapidamente e temos por consequência um aumento do contraste. O filme aguenta mais super-exposição que sub-exposição, de maneira que há menos perda de detalhes na super-exposição, e a saturação das luzes neste caso é mais visível. Ambos são processos que alteram o contraste pela densidade, portanto considerando que serão revelados normalmente. Para modificações na revelação, com no caso de puxar ou rebaixar o filme, altera-se também a curva característica da emulsão, e os resultados são diferentes. Para estes efeitos, consulte o capítulo sobre Emulsão Cinematográfica.

Ansel Adams, em seu *The Negative* (que todo fotógrafo deve ter como livro de cabeceira), faz uma distinção entre erros de exposição e alteração propositada. Quando da primeira situação, ele chama de sub-exposição ou super-exposição, mas quando se trata de deliberadamente expor o negativo com desvio da sensibilidade nominal, ele prefere chamar de exposição aumentada ou reduzida.

- **Flashing ou Flash Process.** É um processo de pré-exposição de um negativo ou cromo a uma baixa luz na intenção diminuir o contraste e revelar detalhes nas baixas-luzes. Filma-se a emulsão numa superfície neutra (ou, para efeitos específicos, com alguma textura ou cor) com exposição bem abaixo do cinza médio (a exposição varia conforme o grau de contraste que se quer diminuir). Depois o filme é rebobinado e carregado novamente no chassi, e aí é feita a filmagem propriamente dita. É possível fazer isso depois da filmagem também, e igualmente exige teste prévio.

A obra do fotógrafo americano Ansel Adams possui uma forma clara e didática de apresentar este tema, de maneira bem mais rica; recomendo a consulta de *The Negative*, especificamente para zonas de contraste.

BIBLIOGRAFIA:

ADAMS, Ansel. *The Negative*. Boston, New York Graphic Society, 1976.

ARONOVICH, Ricardo. *Expor uma História*. Gryphus, RJ, 2004

BROWN, Blain. *Cinematography: theory and practice*. Amsterdam: Focal Press, 2002

JOHNSON, Chris. *The Practical Zone System*, Focal Press, 3ª Edição, 1999

MOURA, Edgar. *50 anos luz*. Senac, SP, 1999

MUSA, João Luiz. *Interpretação da Luz*. São Paulo, Olhar Impresso 1ª Ed.1994.