

CAPÍTULO III OS FILMES

I. Princípios Básicos

Os filmes são o suporte onde será registrada a imagem fotográfica. São compostos de uma base de material flexível e transparente, podendo ser acetato de celulóide, tri-acetato ou poliéster, e sobre a qual é aplicada uma EMULSÃO composta de gelatina com sais de prata em suspensão. Uma película fotográfica, num corte transversal ampliado, apresenta as seguintes camadas:



Fig. 1 – Estrutura da película preto-e-branca

A base, geralmente em poliéster, possui na extremidade uma camada "anti-halo", cuja função é impedir que os raios de luz que atravessam a emulsão e o éster sejam refletidos de volta para a emulsão, provocando halos de luz circular indesejáveis.

Os sais de prata empregados em fotografia são o nitrato, cloreto, brometo e iodeto daquele metal.

1. Formatos de Filme

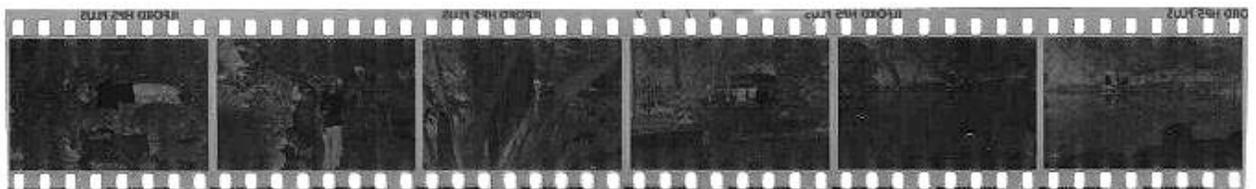


Fig.2 - Negativo Preto-e-branco 35mm, já processado, e acima, sua bobina característica.

Como mencionado no capítulo sobre história da fotografia, no início não havia um padrão para o formato, dependia apenas da necessidade do fotógrafo em relação ao tamanho de sua câmera, uma vez que ele mesmo preparava a emulsão sensível. Mas, com o advento da indústria, primeiramente através da Eastman Kodak, esses formatos precisaram ser padronizados. Mesmo assim, sua evolução foi lenta e diversos formatos foram usado, com medidas de proporção muito diferentes. O único ponto que podia ser estabelecido com rigor era o fato da câmera usar filme em chapa ou em rolo.



Fig. 3 - Negativo colorido 120, formato 6x6

Modernamente, diversos pequenos formatos para uso amador, os cartuchos 110 e 126 também caíram em desuso, e atualmente apenas dois formatos em rolo são fabricados em grande escala, o 135 e o 120. O 135 é o comum 35mm, que usa a nomenclatura 135 para não haver confusão entre a medida da película e uma medida de distância focal. Este formato foi adotado do cinema, conforme já exposto na História da Fotografia. O 120 é o formato que permite fotografias de 6x4,5cm, 6x6, 6x7, 6x9 e até 6x12cm, dependendo da câmera.

E por fim os filmes em chapa, que por causa de seu tamanho, não seria viável uma câmera que os utilizasse em rolo. Por isso, eles vêm em folhas avulsas, e são utilizados em câmeras de folie. Os mais comuns são o 4x5 polegadas, 5x7 e 8x10 polegadas.



Fig. 4 - Chapa 4x5 pol (fora da escala)

2. Classificação dos filmes

Os filmes, independentes de seu formato, também podem ser classificados de várias maneiras. Aqui, optamos por dar duas espécies de classificação, uma genérica e outra específica. A primeira é uma distinção geral que podemos aplicar a qualquer filme, e a outra é uma distinção quanto à sensibilidade do filme, e que pode ser aplicada a qualquer uma das categorias anteriores.

1) Quanto ao Resultado que Apresentam

NEGATIVO

Todos os filmes, quer Preto-e-Branco, quer colorido, são compostos de halógenos de prata sensíveis à luz. Isso significa que enegrecem na razão direta da quantidade de luz que recebem, ou seja, Quanto mais luz recebem, mais negros ficam, e, inversamente, se não recebem luz, não enegrecem, permanecendo como são originalmente. Assim, um assunto claro irá enegrecer mais sais de prata que um assunto escuro, pois reflete mais luz que este. Por essa razão é que denominamos de NEGATIVO o filme processado, pois ele apresenta a imagem do assunto de maneira invertida, conforme pode ser visto nos exemplos das figuras 2 e 4, em diversos formatos. Os assuntos claros ficam escuros e os escuros se apresentam transparentes. Se for um filme a cores, também estas se mostrarão em suas correspondentes complementares, conforme exemplo da figura 3. A função primordial de um filme negativo é possibilitar a tiragem ilimitada de cópias com pouca ou nenhuma perda de qualidade. Mas há algumas outras implicações sobre o filme negativo no que diz respeito à latitude, assunto que veremos logo adiante.

POSITIVO

O filme POSITIVO é aquele que sofre um outro tipo de ação química reveladora, e que após processado, já apresenta os valores dos assuntos de maneira positiva. São também chamados filmes reversíveis, cromos ou diapositivos, como por exemplo, os "slides", muito populares nas décadas de 60 e 70 como filmes caseiros que eram projetados na parede. Como já apresentam resultados positivos, não necessitam de cópia ou ampliação, embora se possa fazê-las. Na fotografia a função primordial do reversível é servir como matriz de impressão gráfica, uma vez que nesse tipo de impressão é usada a síntese subtrativa (ciano, magenta e amarelo), e a imagem original positiva representa melhor qualidade de saída gráfica (ver adiante no capítulo sobre cores). O rendimento cromático é maior no cromo, e assim quase toda a fotografia publicitária se utiliza do cromo para sua veiculação. Atualmente está sendo substituída pela fotografia digital, mas em certos casos em que a qualidade exigida é extrema, o cromo ainda é preferido.



Fig. 5 - Cromos com moldura

Sua única limitação é a pouca latitude (ver adiante), que limita a tolerância de erros de exposição e faz dele um filme mais difícil de trabalhar. Mas é extremamente indicado para quem quer aprender a fotometrar corretamente!

2) Quanto ao rendimento cromático

a) Filmes branco e preto

Aqui, as imagens e cores são traduzidas em termos de variações de tonalidades de cinza, indo desde um branco total a um preto profundo, passando pelas gradações naturais de cinzas.

Ao usarmos um filme branco e preto, pode acontecer que dois objetos de cores bem diversas apareçam com valores de cinzas muito próximos entre si, o que contribui para criar confusão visual. Devemos, então, ter cuidados especiais para que tal não aconteça. Um dos recursos que ajudam a resolver este problema na fotografia em branco e preto é o uso dos filtros (ver capítulo sobre filtros), assim como o uso criativo de fontes de luz e variação de contrastes, elementos que não ficam tão claros nas películas coloridas.

Os filmes B/P apresentam grande versatilidade no processamento, podendo este ser facilmente alterado para aumento ou redução de sensibilidade e mudança de contraste. É claro que devemos, sempre, expor o filme com seu índice ISO correto, a não ser que tenhamos um propósito específico que justifique um desvio do padrão.

Os filmes B/P, em sua grande maioria, vão fornecer, ao final do processamento, uma imagem negativa do assunto, destinada a ser copiada ou ampliada em papel fotográfico, onde aquela, por sua vez, se apresentará positiva. Isso significa que, mesmo em fotografia estática, o filme reversível B/P já é raro; em cinema, ele só existe para Super 8.

b) Filmes coloridos

Os filmes coloridos, na verdade, se baseiam no mesmo princípio dos filmes P/B: contêm uma emulsão de sais de prata sensíveis à luz que também se enegrecem na razão direta da proporção de luz que recebem. O que lhes dá a cor é uma série de pigmentos orgânicos coloridos, que agem juntamente com os haletos de prata, distribuídos em três camadas superpostas. Durante o processamento, a imagem de prata é eliminada, restando apenas a imagem CROMÓGENA, isto é, aquela gerada pelos pigmentos. Um corte transversal na película colorida nos informa a disposição de suas camadas:

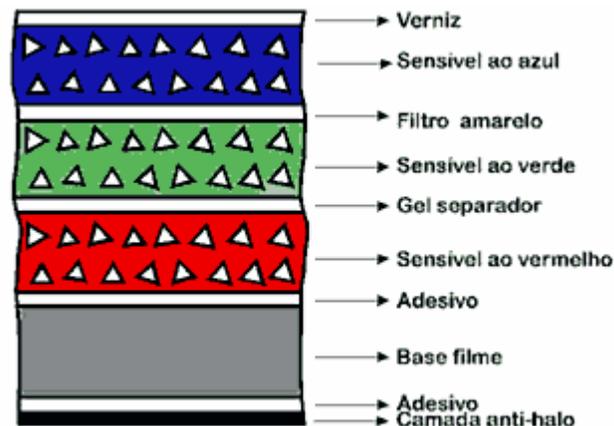


Fig.6 – Estrutura da película colorida

Os filmes coloridos mais modernos, desenvolvidos pela Fuji e pela Kodak, possuem três sub-camadas para cada cor. Estas camadas contém três gradações de tamanhos de grãos, sendo que a variação nesta distribuição dará ao filme, em última análise, sua sensibilidade nominal.

3) Quanto ao balanceamento cromático

a) Filmes coloridos

Segundo seu balanceamento cromático, ou seja, de acordo com a fonte de luz para a qual são projetados, os filmes a cores se dividem em duas categorias:

- Para iluminação tipo luz do dia ou similar, em inglês chamados "daylight films";
- Para iluminação tipo tungstênio ou similar, em inglês chamados "tungsten films";

No caso da fotografia still, normalmente não existe problema de balanceamento porque usamos luz externa ou flash, e ambos possuem a mesma temperatura de cor, daylight 5500°K, sendo quase todos os filmes negativos em cor balanceados para esta temperatura. Entretanto, em cinema o uso de luz contínua e refletores de temperatura Tungstênio é muito mais freqüente, razão pela qual a seção destinada à temperatura de cor em cinema apresentará informações mais completas e detalhadas sobre o caso.

b) Filmes Preto-e-Branco

Diferentemente dos filmes coloridos, os filmes P/B não sofrem qualquer tipo de alteração no que diz respeito ao comprimento de onda emitido pela fonte de luz, ou seja, não se alteram segundo a temperatura de cor. Entretanto, alguns fabricantes sugerem a mudança de sensibilidade quando se utiliza o filme em luz do dia ou luz artificial, para melhorar o contraste segundo sua fonte de luz.

Existem, contudo, filmes que possuem diferenças na gama de freqüência de captação da luz quanto aos comprimentos de onda emitidos pelos objetos, iluminados de qualquer forma. Essas diferenças no balanceamento P/B são divididas em dois grupos:

- Filmes Pancromáticos - São os que captam quase todos os comprimentos de onda, transformando todos em graduações de cinza.

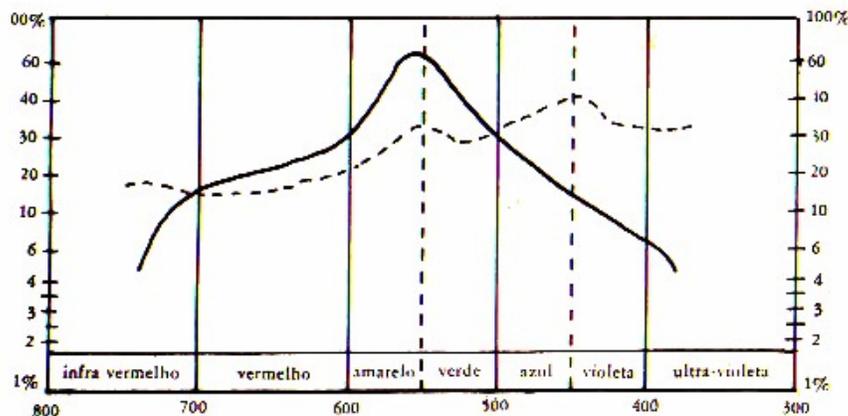


Fig. 7 - A linha pontilhada indica a forma pela qual a emulsão registra as cores, e a linha contínua como nosso olho as vê. A luz é diurna, média e sem filtro.

- Filmes Ortocromáticos - São os que têm deficiência na captação de determinados comprimentos, em geral vermelhos e alaranjados, transformando todos os comprimentos de onda de verde e azul em tons de cinza e os demais em preto absoluto. São filmes raros e específicos, e não são encontrados no comércio especializado, a não ser mediante encomenda.

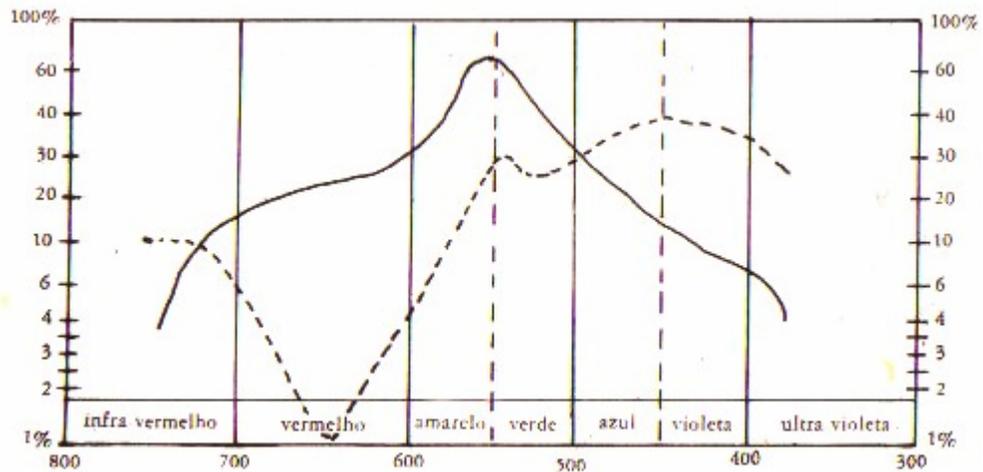
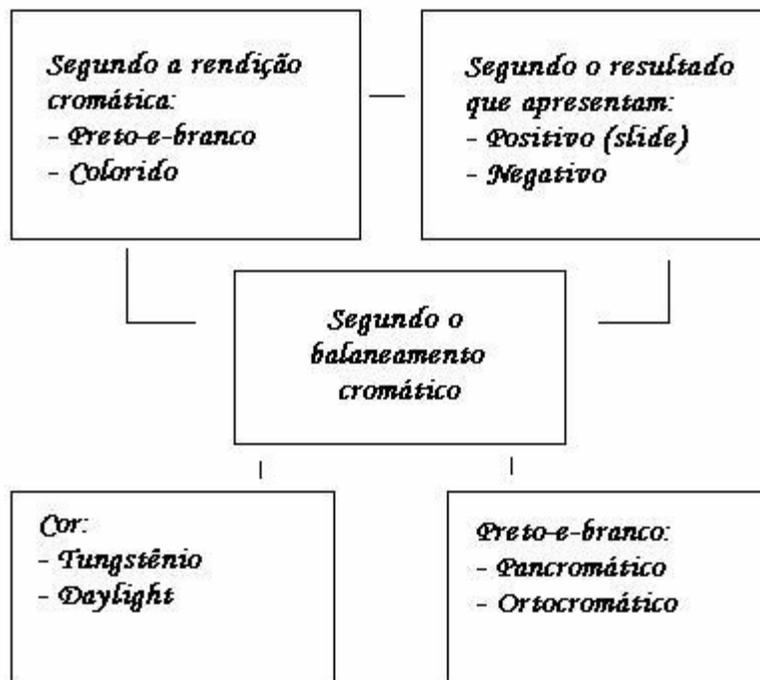


Fig.8 - Comparação entre olho humano e o registro que a emulsão faz das cores. Aqui, com filtro amarelo médio e luz diurna média.

Podemos resumir a classificação dos filmes através do seguinte gráfico:



II. Características Gerais dos Filmes

1. Sensibilidade

Definimos SENSIBILIDADE como a capacidade que um filme tem para registrar quantitativamente a luz que sobre ele incide numa dada situação. Em palavras simples, é a quantidade de luz que o filme retém num certo tempo.

Basicamente, um filme é mais sensível do que outro por conseguir imprimir a mesma imagem num tempo menor. A razão disso se dá diretamente em função do tamanho do grão, pois um filme é mais sensível que outro porque possui sais sensíveis maiores dentro de sua emulsão. Cada situação fotográfica exige, portanto, um tipo de sensibilidade diferente, mas em cujo resultado deve ser levado em conta o tamanho do grão e o contraste, variantes de cada sensibilidade. Assim, precisamos de filmes de alta sensibilidade quando vamos fotografar em locais escuros, pois eles têm grande capacidade de reter a pouca luz existente; mas quando temos controle sobre a luz, como por exemplo em estúdio, filmes de baixa sensibilidade são mais indicados por permitirem exposições maiores e menor granulação. Mas, em função de necessidades estéticas, nada há de contra-indicado em utilizar filmes muito sensíveis em locais bem iluminados e vice-versa.

Padrões de sensibilidade

Nos primórdios da fotografia, cada fotógrafo fazia seus filmes, sensibilizando-os com métodos próprios. Com a evolução natural da linguagem fotográfica, tornou-se necessário racionalizar e uniformizar os diversos métodos de fabricação e processamento.

Surgiram então os padrões de sensibilidade, que aos poucos foram se tornando universais. Hoje em dia, existem dois que são adotados mundialmente: um deles é o ISO (International Standard Organization), que substituiu o americano ASA, e o outro é o DIN, de origem alemã. Os dois se encontram presentes em todas as embalagens de filmes. Geralmente vêm marcados em seguida, separados por uma barra, como p. ex.: ISO 125/22.

Equivalência de sensibilidade ISO / DIN

ISO	20	25	32	40	50	64	80	100	125	160	200	250	320	400	500	640	800	1000	1200	1600	2000
DIN	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

A primeira (ISO) é aritmética, isto é, um número que seja o dobro de outro significa um filme com o dobro de sensibilidade. A outra é logarítmica. Isto quer dizer que um filme dobra de sensibilidade ou a corta pela metade, conforme aumentemos ou diminuimos em três unidades.

Podemos então classificar os filmes, a grosso modo, em três grupos:

16	20	25	Baixa
32	40	50	
64	80	100	Média
125	160	200	
250	320	400	
500	640	800	Alta
1000	1200	1600	
2000	2400	3200	

Fig. 9- Equivalência ISO/ DIN e classificação

É importante frisar que esta tabela é geral, e segue o mesmo princípio da exposição pelo diafragma, ou f/stops (que é usada como medida de luz em fotografia), ou seja, seus valores se alteram de terços em terços, sendo que um filme cujo valor ISO seja o dobro que outro, é capaz de apreender a mesma luz na metade do tempo, ou apreender no mesmo tempo duas vezes mais luz. Assim, um filme de ISO 250 capta uma dada quantidade de luz na metade do tempo que um filme de 125 captaria, ou no dobro do tempo que um filme de ISO 500 o faria. Entretanto, não há filmes fabricados em cada um destes valores, mas é importante saber que se eu tenho um filtro que corta 1 ponto mais 1/3 de luz, e meu filme é ISO 200, na verdade estou fotometrando como se ele fosse ISO 80, pois 1 ponto (ou 1 stop) cortado significa metade da luz, o que equivaleria a ISO 100. Mas temos que acrescentar o terço, o que faz o filme cair para ISO 80.

Os filmes B/P são encontrados em fotografia estática numa diversidade maior que os coloridos, mas em cinema, como a predominância absoluta é a produção em películas coloridas, o B/P acaba por não ter tantas opções (v. adiante na lista de filmes).

Os filmes coloridos não partilham de tamanha diversidade por conta de dois fatores que veremos mais adiante: a granulação e a latitude, que por motivos naturais, são dois fatores que incidem diretamente na qualidade da película em relação à sensibilidade, e que se torna mais crítico no uso da cor.

2. Granulação

A velocidade de uma emulsão, isto é, sua sensibilidade, depende de fatores químicos de constituição do filme. Essa constituição química são as partículas de prata propriamente ditas, e que, quando expostas à luz, tendem a formar blocos aglomerados de grãos de prata. A quantidade de grãos implica diretamente na nitidez da película, pois uma menor quantidade significa grãos maiores para preencher todo o espaço do fotograma, ao passo que grãos menores significam grande quantidade de grãos. Assim, as películas mais nítidas são aquelas que possuem grãos menores e em maior quantidade.

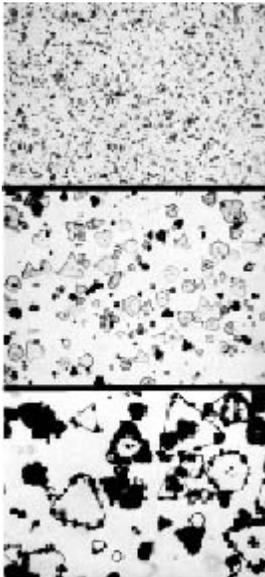


Fig.10 – 3 emulsões diferentes ampliadas na mesma escala

Mas em que casos essa diferença atua drasticamente? Em primeiro lugar, na razão de sensibilidade da película. Um filme mais sensível consegue reter uma quantidade de luz em pouco tempo justamente por ter grãos maiores, e o filme menos sensível pelo motivo inverso. Em segundo lugar, na subexposição. Películas expostas incorretamente, com a absorção de uma quantidade menor de luz que a necessária, tendem a apresentar granulação maior, bem como nos processos de alteração da sensibilidade original na revelação. As implicações disso são muitas, mas a principal é que as emulsões rápidas, apesar de poder trabalhar com pouquíssima luz, não são recomendadas para produzirem grandes ampliações, pois terão seus grãos igualmente ampliados ao ponto de tornarem-se visíveis e muitas vezes prejudicando a nitidez da imagem. A granulação de um filme pode ser alterada se também o forem as condições de exposição, o revelador, a temperatura e o tempo de processamento.

O quadro ao lado nos dá uma visão ampliada de três emulsões diferentes, uma lenta (baixa sensibilidade), uma média e uma rápida (alta sensibilidade).

Podemos, a título de exemplo, comparar essas duas ampliações feitas com sensibilidades diferentes e ampliadas na mesma proporção para verificar a diferença no tamanho dos grãos segundo a sensibilidade:



Fig.11 - Detalhe da ampliação de um filme de alta sensibilidade (ISO 3200).



Fig. 12 - Detalhe de foto batida com filme de baixa sensibilidade (ISO 50), ampliada em mesma proporção que a foto anterior.

3. Latitude

Na natureza, encontramos objetos que refletem mais ou menos luz; objetos claros assim o são justamente por essa propriedade, e objetos escuros, pelo oposto. Muitas vezes estes objetos estão postos lado a lado, criando um contraste natural. Assim, uma imagem fotográfica qualquer que tenha que lidar com estes contrastes de reflexão luminosa, estará sujeita a superexpor os mais claros ou sub-expor os mais escuros. Mas, dependendo da escolha correta da velocidade de exposição e diafragma, estes contrastes podem, ambos, sair nítidos e perfeitamente visíveis numa foto. Chama-se LATITUDE esta propriedade do filme de registrar corretamente as diferenças entre luz e sombra de um assunto determinado. Todo o filme possui uma escala de valor, medida através de um gráfico, a que chamamos "Curva Característica", e que representa justamente a quantidade de contraste que o filme tolera. Ela se apresenta da seguinte maneira:

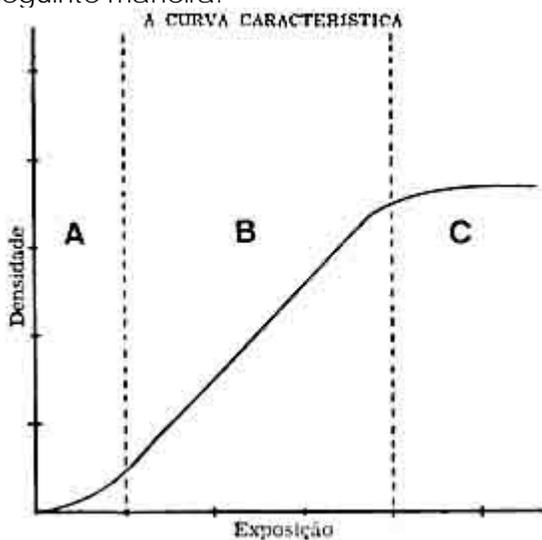


Fig. 13 - Curva característica de um filme

O gráfico apresenta um eixo vertical com valores de densidade e um eixo horizontal com valores de quantidade de luz, ou exposição (em f/stops, que pode ser interpretado tanto em tempo como em diafragma). Portanto, à medida que decorre o tempo, ou aumento da quantidade de luz, mais denso fica o negativo. A base da faixa "A" é o que chamamos "pé da curva", ou **D-min**, ou seja, o valor de exposição mínimo de um filme para que ele comece a responder à luz.

Quando a faixa "A" começa a subir, temos os valores chamados "A" de sub-expostos, ou seja, quantidade de luz suficiente para fazer o filme reagir, mas insuficiente para produzir imagens aproveitáveis.

A faixa "B" é onde os valores são proporcionais, isto é, conforme o tempo de exposição aumenta, a densidade também aumenta na mesma razão, e esta é, na prática, a **Latitude** do filme.

A faixa "C" é o chamado "ombro da curva", ou **D-max**, onde o aumento proporcional do enegrecimento da emulsão cessa, atingindo a saturação de sua capacidade de reter luz. É a faixa da superexposição. Está claro, portanto, que a exposição correta de uma foto deve manter-se ao máximo dentro da faixa "B", para que não se perca nenhum detalhe do assunto. Se o assunto for naturalmente pouco contrastado, a possibilidade de errar a exposição sem perda de qualidade, propositadamente ou não, é maior.

Por essa razão, também podemos definir Latitude como a capacidade que tem um filme de tolerar erros de exposição e ainda produzir imagens aceitáveis.

A análise da curva característica de um filme nos fornece não apenas a latitude, mas também seu contraste, pois filmes que possuem um ombro muito inclinado, tendem a apresentar saturação nas altas luzes muito rapidamente, e filmes que possuem o ombro mais suave, retém tons intermediários das altas luzes, ocasionando um contraste menor. (ver adiante sobre contraste)

4. Densidade

Quando um filme é exposto, os grãos de prata enegrecem proporcionalmente (se a exposição estiver dentro da latitude) à quantidade de luz que recebem, deixando os objetos mais claros, mais negros na emulsão, e vice-versa, no caso do filme negativo. Assim, os grãos de prata que não foram expostos, referentes aos objetos mais escuros do assunto, apresentam-se no filme transparentes. No mesmo fotograma, tendo regiões onde a prata está mais escura e outras onde está tão clara que se apresenta transparente, imaginemos este fotograma negativo projetado numa parede como se fosse um "slide". Os pontos transparentes deixarão passar muito mais luz do que os pontos cinzas e negros, e essa maior ou menor capacidade de deixar passar luz é que chamamos DENSIDADE. Se o negativo deixa passar pouca luz, dizemos que ele é muito denso, e se deixa passar muita luz, transparente ou pouco denso.

A densidade é, portanto, uma medida diretamente relacionada à latitude, pois um negativo bem exposto tenderá a apresentar uma densidade geral alta, mesmo considerando os contrastes naturais do assunto.

As densidades em um negativo B/P são formadas por grãos microscópicos de prata metálica preta. A sua disposição ao acaso na gelatina da emulsão forma aglomerados desiguais dos grãos que reconhecemos visualmente ao ampliar bastante um negativo.

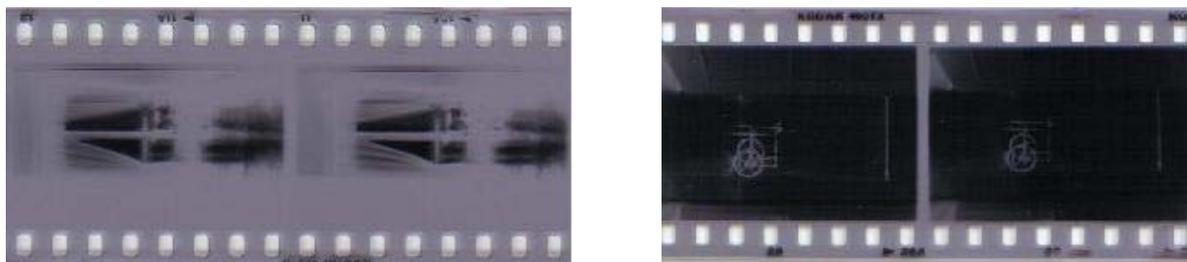


Fig. 14 - À esquerda, negativo pouco denso; à direita, negativo bastante denso

5. Contraste

Por fim, temos que o contraste nada mais é que uma denominação às diferenças de luz e sombra de um assunto qualquer. Em termos técnicos podemos definir o contraste como a variação entre a densidade e a exposição de um filme, ou seja, a capacidade de apreensão de uma determinada gama de tons de cinza, do preto mais profundo (onde não há informação útil no negativo) ao branco total (onde o negativo satura sua densidade).

O contraste do assunto tem importância fundamental na fotometragem e, conseqüentemente, na exposição, pois a densidade do filme será a resposta a esta diferença de luz. Quando temos dois elementos muito contrastantes num mesmo assunto, ou seja, um muito iluminado, e outro pouco iluminado, tal que os dois extremos não cabem dentro da curva característica (faixa "B") da emulsão, cabe à sensibilidade do fotógrafo optar pelo privilégio de um ou de outro, ou ainda da média entre ambos, correndo o risco de perder detalhes nas duas situações. Para obter a média entre os contrastes, basta se utilizar de um fotômetro de luz incidente ou luz refletida geral. Mas para especificar os pontos de exposição correta dentro do assunto, o fotógrafo deve optar pelo Spot Meter. Num caso muito extremo, é sempre bom que se confira com o Spot Meter a diferença de contraste, para que a opção do fotógrafo seja mais segura.



Fig. 15 – 3 exemplos de curvas que traduzem contrastes diferentes

Mas o contraste não leva em conta apenas a luz refletida de um assunto, pois as emulsões fotográficas também registram de maneiras diversas estes contrastes.

Os três gráficos ao lado, exemplos de curvas características expostas no item Latitude ilustram bem esta diferença: o primeiro, cuja curva sobe a 45°, é um filme naturalmente contrastante, ao passo que o segundo é um filme de contraste suave, privilegiando uma vasta gama de tonalidades cinzas intermediárias. E o terceiro é um filme com ultra-latitude, capaz de apreender grandes diferenças de preto-e-branco em sua área útil, normalmente em detrimento de detalhes nos tons intermediários.

É fundamental que o fotógrafo conheça a característica contrastante do filme para, em conjunto com o assunto oferecido, escolher a exposição correta.

Como regra geral, os filmes mais sensíveis, e que portanto possuem grãos maiores, justamente por essa característica respondem com menor contraste à luz, gerando uma grande quantidade de tons de cinza em condições normais de exposição e revelação.

Já os filmes mais lentos, menos sensíveis, por terem grãos pequenos, têm maior capacidade de registrar contrastes elevados, marcando mais as diferenças entre baixas e altas luzes.

Claro que esse aspecto é variável, na medida em que alterações na exposição e na revelação produzem resultados diferentes dos esperados na relação entre o grão e o contraste. Sendo essa alteração importante, fez-se necessária a padronização de uma medida de contraste. Esta medida é o "Gama"

Se a proporção entre o contraste do assunto e o contraste registrado pelo negativo é a mesma, convencionou-se dizer que $Gama=1$

Entretanto, a medida ideal de proporção entre o contraste do assunto e o do filme não é $gama=1$, por causa das deficiências naturais da reprodução fotográfica. Os fabricantes, portanto, recomendam que o Gama ligeiramente menor que 1, como 0.80 ou 0.65, que se traduz num contraste pouco menor que o do assunto original.

Quando um fotógrafo deseja que a medida de Gama escolhida na exposição seja respeitada na ampliação, fotografa em uma das poses um cartão cinza (para filmes Preto-e-Branco), com as graduações de cinza com vários valores Gama. O laboratorista, munido do mesmo cartão, irá reproduzir o filme na mesma proporção que o exposto com base na densidade e nos contrastes do cartão. Existe um cartão similar para reprodução de cópias em cores.

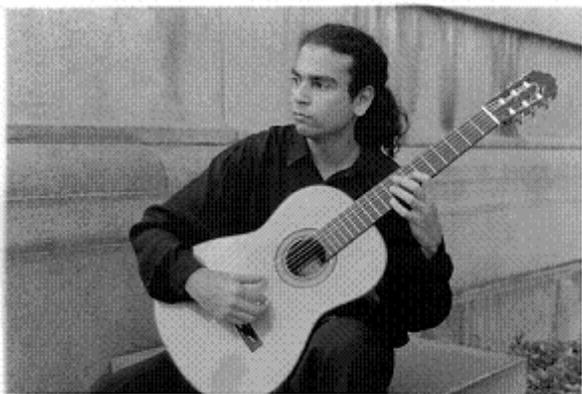


Fig. 16 - Fotografia de baixo contraste, à esquerda, e de alto contraste, à direita. Fotos por Filipe Salles.