

# Curso de Fotografia

*Eduardo Justiniano*

*“Quando surgiu a primeira técnica de reprodução verdadeiramente revolucionária - a fotografia, que é contemporânea dos primórdios do socialismo - os artistas pressentiram a aproximação de uma crise que ninguém - cem anos depois - poderá negar.”*

*Walter Benjamin*



## Objetivas 35mm

Podemos dividir as objetivas em 6 grupos, de acordo com a aplicação, a distorção e a relação entre o tamanho do assunto retratado e a imagem deste na película fotográfica.

Quanto à distorção da imagem, as lentes 50mm, ou 55mm, consideradas normais para as câmeras formato 35mm, têm uma distorção perspectiva próxima à do olho humano, porém com um ângulo de visão menor.



*Objetiva normal*

O tamanho das imagens dos objetos próximos é sempre proporcionalmente maior que o tamanho das imagens dos objetos mais afastados: a isto podemos chamar de perspectiva.

Em relação ao olho humano, a perspectiva é mais acentuada com as lentes de distância focal inferiores à 50mm (grandes angulares) e, mais suave com as lentes maiores de 50mm (teleobjetivas). Ao mesmo tempo ela relacionada com a distância em que os objetos a serem retratados se encontram; quanto mais próximos, maior será a distorção.



*Teleobjetiva 210mm*

Um exemplo é a fotografia do rosto de uma pessoa. Se utilizarmos uma lente de 50mm, ou menor, quando estivermos próximos, o nariz será aparentemente grande. Por outro lado, se utilizarmos uma lente de 105mm, o tamanho do nariz não será tão grande, em relação ao tamanho da cabeça.

As teleobjetivas, além de apresentarem menor distorção perspectiva da imagem, “aproximam” os objetos a serem retratados, tornando-os maiores na película fotográfica. As grandes angulares, ao contrário, tornam os objetos menores; porém, estas lentes possibilitam um ângulo de visão maior, facilitando a fotografia de assuntos grandes, numa distância pequena.

Uma tipo especial de lente grande angular são as olho de peixe, com distorções extremamente acentuadas e com grande capacidade de retratar assuntos muito grandes. Uma lente de 8mm, por exemplo, fotografa de um horizonte a outro, passando pelo céu.

As lentes macros permitem retratar assuntos pequenos e onde o tamanho destes não diferem muito do tamanho da imagem na película. O outro tipo, as micros, possibilitam a fotografia de assuntos muito pequenos e a imagem destes serão sempre maiores.



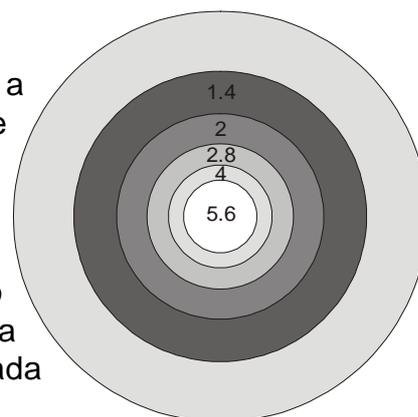
*Olho de Peixe*

Existem ainda as lentes zoom que apresentam distância focal variável, podendo aproximar ou afastar os assuntos a serem fotografados, reproduzindo as perspectivas desde uma grande angular até uma teleobjetiva.

## Abertura

Todas as objetivas profissionais permitem variar a abertura do diafragma, controlando a quantidade de luz que entra em contato com o filme num determinado intervalo de tempo. Esta regulagem é o primeiro controle da luminosidade que será registrada pela película fotográfica.

Além do controle da luminosidade, a abertura do diafragma possibilita controle da profundidade de campo (área focada). Este assunto será abordado de forma mais adequada no módulo intermediário deste curso.



As diferentes aberturas do diafragma estão relacionadas com um número-f ou pontos. Sua seqüência é: 1.4 - 2 - 2.8 - 4 - 5.6 - 8 - 11 - 16 - 22 - 32 - 45 - 64. Ao passar de um diafragma de abertura f4 para f5.6, divide-se luminosidade por 2; ao passar de f4 para f8, divide-se por 4. Algumas lentes trabalham com aberturas intermediárias ou meio ponto (3.5, por exemplo).

Os números-f indicam a divisão do raio médio da abertura do diafragma. A área do círculo é dada pela fórmula:  $S=3,1415 \cdot r^2$ , onde S = área e r = raio do círculo. A área de um círculo de raio r é duas vezes maior que a área de um círculo de raio r/1,4 e 4 vezes maior que a área de um círculo de raio r/2.

A lente é tanto mais luminosa quanto maior for a sua abertura máxima. As lentes mais luminosas são essenciais para a fotografia em ambientes fechados ou no interior das florestas; já uma abertura menor é mais apropriada para a fotografia de linhas arquitetônicas.

## Foco

Nas objetivas há duas referências de distância: uma, utilizando o metro como unidade; outra em pés. Aqui a numeração aponta a distância entre a câmera fotográfica e o objeto a ser fotografado.

Esta marcação é útil quando a focalização através do visor é impossível ou não recomendável, o que é comum nas fotografias em ambiente escuro, utilizando-se flash. Neste caso, é mister o conhecimento da distância entre o objeto e o equipamento fotográfico.

O que o filme registra é a luz, ou uma composição de luzes; quando a imagem de um objeto se forma no plano da película fotográfica, dizemos que o objeto está focado. Em diversas ocasiões, a imagem se forma antes ou após a película, ocorrendo o desfoque.



*Imagem focada*



*Imagem desfocada*



A numeração de 50mm, 105mm, 300mm e outras das objetivas aludem à grandeza numérica em milímetros da distância focal da lente ou do conjunto de lentes. A distância focal é o ponto de convergência dos raios de luz paralelos que atravessam a lente. Uma objetiva com distância focal curta apresenta maior distorção de imagem; ao contrário, uma objetiva com distância focal longa apresenta menor distorção.

Objetiva	Aplicação	Distorção	Imagem
Micro	Retratos de assuntos muito pequenos, os quais são ampliados pelas lentes.	Por apresentar profundidade de campo muito reduzida, a perspectiva da fotografia é perdida no desfoque.	Maior que o objeto fotografado.
Macro	Retrato de detalhes e assuntos pequenos.	Apresenta profundidade de campo muito reduzida e distorções.	Um pouco maior ou menor que o objeto fotografado.
Olho de peixe	Retrato de assuntos extremamente grandes e de ambientes.	Distorção extremamente acentuada.	Imagem menor que o objeto fotografado.
Grande angular	Retrato de assuntos grandes e de ambientes.	Muita distorção de imagens.	Imagem menor que o objeto fotografado.
Normal		Distorção semelhante à do olho humano.	Imagem menor que o objeto fotografado.
Tele	Aproximação de assuntos distantes.	Quanto maior é a distância focal, maior é a desvalorização da perspectiva e o "achatamento da imagem".	Imagem menor que o objeto fotografado.

## Câmeras fotográficas

As câmeras fotográficas são equipamentos que armazenam a película fotográfica num ambiente escuro, a qual será exposta a uma determinada intensidade de luz, durante um intervalo de tempo. Existem dois grandes grupos de equipamentos fotográficos: amador e profissional.

Os equipamentos para o público amador são mais fáceis de manusear e quase e normalmente não possuem controle de foco, diafragma e velocidade de obturação. Os resultados das imagens dependem muito dos filmes amadores e do laboratório que ajusta a luminosidade, na ampliação para o papel, possibilitando a reprodução das imagens do negativo. Algumas máquinas amadoras têm a função "zoom", melhorando as opções de enquadramento.

Os equipamentos profissionais permitem as seguintes regulagens: tempo de exposição do filme, abertura do diafragma (luminosidade), foco e sensibilidade do filme. Ocorre uma interação maior entre o fotógrafo e o equipamento.

Existem ainda as “câmeras” digitais profissionais e amadoras, com funções de zoom, controle de luminosidade e contraste, foco e, até, saturação. As maiores diferenças entre as digitais são as variações de zoom e a resolução da imagem (quantidade de *pixels*).

Quando se intenciona imprimir uma imagem captada por uma máquina digital, numa gráfica, devemos saber a quantidade de pontos por centímetros da retícula do fotolito utilizado, para preparar a chapa de impressão, multiplicar esta quantidade pelo tamanho da imagem em centímetros e multiplicar por 2,5. O número obtido é a resolução mínima linear da imagem para uma impressão de qualidade. Se a resolução do equipamento digital for inferior a este número, o processo deve ser realizado através de película fotográfica. Explicações mais detalhadas sobre a resolução na fotografia digital encontram-se no final desta apostila.

São duas as regulagens básicas de uma câmera fotográfica profissional: tempo de exposição (velocidade do obturador); sensibilidade do filme. Existe um fotômetro que mede a quantidade de luz captada pela objetiva e mostra uma relação ideal entre a abertura do diafragma e a velocidade do obturador, para uma determinada sensibilidade de filme.

A operação parece simples, mas uma máquina fotográfica com 15 regulagens de velocidade (de 8s a 1/2000s) e 8 de abertura (de f1.4 a f16) permite variar a quantidade de luz que entra em contato com o filme em 32.768 vezes, além das possibilidades de profundidade de campo e de foco.

As câmeras profissionais se diferenciam através da disponibilidade, e qualidade, dos seguintes recursos: variação da velocidade de obturador, modo automático, fotometragem pontual e por setores, velocidade de sincronismo do flash, “motor drive”, encaixe de flashes, cambiabilidade de lentes e outros.

A forma de se colocar o filme no equipamento e a disposição das diferentes regulagens dos recursos variam de fabricante para fabricante e de modelo para modelo. É aconselhável ler o manual ou pegar orientações sobre a utilização do equipamento, antes da utilização.

## **Tripé**

Fotografando-se com uma objetiva de 50mm, a velocidade mínima indicada para que a fotografia não fique tremida deve ser 1/60s. Na realidade é praticamente impossível, na fotografia, parar o movimento de um objeto, pois este é contínuo e a fotografia registra a luz em intervalos de tempo; ocorre que quanto menor for o intervalo de tempo e a velocidade dos assuntos, maior será a nossa impressão de que os objetos foram congelados no espaço e no tempo.

O problema se complica ao considerarmos que o pulso do fotógrafo pode não ser firme o suficiente para segurar adequadamente o equipamento no momento do registro; para o filme, todo o quadro se movimenta, de acordo com a instabilidade das mãos, ocasionando imagens tremidas. No resultado final, a impressão é a de que não existe foco em lugar algum do fotograma, mesmo que o fotógrafo tenha regulado adequadamente a câmera. De forma prática, câmera estática fotografa um ambiente estático; câmera tremendo registra o ambiente estático em movimento.

Para que a instabilidade das mãos do fotógrafo não ocasione imagens tremidas, existe uma velocidade mínima que está relacionada à velocidade dos objetos e a distância focal das objetivas; quanto maiores forem estes dois, maior deverá ser a velocidade mínima do obturador. Usando-se uma objetiva de 24mm pode-se fotografar com velocidade 1/30s; objetiva de 50mm, velocidade de 1/60s; objetiva de 120mm, velocidade de 1/180s. Estes tempos mínimos de obturação também devem ser relacionados com a firmeza das mãos; quanto mais trêmulas elas forem, menor deverá ser o tempo de obturação.

Os fotógrafos que não desejam se limitar às altas velocidades para registrar as imagens, precisam de apoios para a fotografia, os quais podem ser conseguidos em árvores, cadeiras, mesas, chão e outros, ou de monopés e tripés. Aqui surge um outro problema: existem mais opções de tripés do que opções de câmeras fotográficas 35mm que regulam abertura do diafragma e velocidade do obturador.

Os modelos mais simples e leves são muito eficientes para as câmeras compactas; seguram equipamentos muito leves, regulados com velocidade de obturação e distância focal adequados para mãos pouco firmes e para a fotografia amadora. Para estes equipamentos, também existem algumas opções de tripé de mesa, com braços rígidos ou flexíveis. Apoios que se fixam na porta de carro são adequados em muitas situações, mas não devemos nos esquecer que os carros ligados trepidam.

Para escolher o modelo mais adequado, o indicado é levar o equipamento fotográfico (câmera mais objetivas) na loja e testar o tripé nas condições de uso; deve-se levar em consideração os fatores descritos abaixo:

- 1. Rotações da cabeça:** os modelos mais simples rotacionam a “visão” da câmera somente para cima e para baixo, modelos mais completos possuem mais dois movimentos: rotação para o lado e cambagem, este último permite fotografar no sentido vertical. A fixação numa posição é feita por pressão e esta deve ser forte para evitar que o peso da objetiva force algum movimento.
- 2. Peso da objetiva:** na maioria dos casos, o peso da objetiva é mais importante na escolha do tripé e de seus acessórios que o próprio peso da câmera. O prato da cabeça do tripé é quase sempre fixado no corpo da câmera e o centro de equilíbrio fica na objetiva, quando utilizamos teleobjetivas (nesta condição a força que a câmera exerce na cabeça do tripé tende a deslocar a “visão” do filme em direção ao chão).
- 3. Prato:** este acessório é aquele que sofre maior desgaste e tem a função de unir a câmera ao tripé; os mais resistentes são de metal. É indicado optar por marcas que vendem o prato separadamente, pois no caso de perda ou dano, não é necessário substituir o tripé. A desvantagem dos pratos de metal é que eles são acessórios dos tripés mais caros.
- 4. Peso do tripé:** este é um fator importante para quem faz longas caminhadas carregando equipamentos; as condições físicas do fotógrafo e dos assistentes precisam também ser avaliadas.
- 5. Altura do tripé:** para medir a altura máxima do campo de visão da fotografia, deve-se somar as alturas do tripé, da cabeça, do prato e a parte do corpo da câmera desde o prato até o visor. Alguns tripés oferecem a alternativa de possibilitar o registro de imagens rente ao chão.

- 6. Capacidade de carga do tripé:** Deve-se somar o peso da câmera (com bateria), da objetiva mais pesada, do prato e da cabeça do tripé.
- 7. Capacidade de carga da cabeça:** verificar na especificação se a cabeça suporta os pesos da câmera (com bateria) e da objetiva. Nem sempre suportar o peso significa estabilidade; se o ponto de equilíbrio ficar muito afastado da câmera, em direção à objetiva, uma das fixações de rotação da cabeça terá sobrecarga.
- 8. Peças de reposição:** parafusos e pratos são peças fáceis de serem perdidas; a opção, sempre que possível, deve ser pelo fabricante que oferece peças de reposição.
- 9. Estabilidade:** um teste simples é abrir o tripé e estender as pernas deste; após, aplicar uma força com as mãos, compatível com a capacidade de carga, e sentir a estabilidade; caso o tripé balance, é melhor escolher outro.
- 10. Resistência à água:** alguns tripés são mais resistentes para atividades outdoor, porém a submersão deste equipamento em água salobra, ou salgada, leva a oxidação dos componentes metálicos.

## Fotometragem

Para imprimir um determinado tom de cinza à película fotográfica com uma sensibilidade de ASA 100, precisamos deixar passar uma certa quantidade de luz e esta é controlada pelo tempo de exposição e pela abertura do diafragma na lente. Para conseguir uma dada tonalidade de cinza pode-se utilizar uma abertura **A** e um tempo de exposição **t** ou abertura **A/2** e tempo **t\*2**. Se o filme for ASA 200, o tom de cinza é conseguido com **A/2** e **t** ou **A** e **t/2**. Por exemplo, caso o equipamento indique que, para uma velocidade de 1/60s, a abertura deverá ser de f5.6, a mesma luminosidade a ser captada pela película poderá ser conseguida se utilizarmos 1/30s e f8 ou 1/125 e f4.

Os fotômetros sempre mostram, ou deveriam mostrar, a relação ideal entre a abertura de diafragma e o tempo de abertura para certa sensibilidade de filme.

Elementos	Relação
Sensibilidade do filme e tempo de exposição	Inversamente proporcional
Sensibilidade do filme e abertura do diafragma	Inversamente proporcional
Tempo de exposição e abertura do diafragma	Inversamente proporcional

O fotômetro das máquinas fotográficas mede uma luz que passa pela objetiva em seu centro, na parte central da imagem ou em todo o quadro. Alguns equipamentos medem somente num único setor. Nem sempre, o fotômetro incorporado às câmeras fotográficas retorna uma relação ideal entre velocidade e diafragma; às vezes, isto ocorre quando o assunto principal está fora do setor de fotometragem.



Falta de luminosidade



Exposição normal



Excesso de luminosidade

Na calibragem do fotômetro interno das máquinas fotográficas é levada em consideração uma média entre o claro e o escuro, tons neutros. Porém, muitas vezes, o assunto fotografado é naturalmente claro e o fotômetro mostra uma relação em que, aparentemente, a quantidade de luz é mais intensa que a do ambiente ou do assunto a ser fotografado. Tal situação pode levar o fotógrafo ao erro, resultando negativos muito claros ou diapositivos e cópias muito escuras. O contrário ocorre nos assuntos naturalmente escuros.

## Filme fotográfico P&B

São películas formadas basicamente por uma base de acetato de celulose e por uma camada de emulsão, camada esta composta de haletos de prata suspensos em gelatina. Existem outras camadas que servem ou para proteger estas duas ou para evitar o halo nas imagens.



Os haletos de prata são sensíveis à luz e quanto maior sua concentração numa emulsão, maior será a sensibilidade desta à luz. Além disto, estão dispostos em grãos que não apresentam o mesmo tamanho na emulsão; os maiores reagem à luz com mais facilidade que os de tamanho menor. Os filmes mais sensíveis apresentam maiores concentrações de haletos de prata e estes, por sua vez, se dispõem em grãos maiores; por isso, quanto maior é a sensibilidade do filme, menor é a resolução da imagem.

Após serem sensibilizados pela luz, os haletos em questão se transformam em prata metálica escura, durante o processo de revelação do filme, no qual há eliminação de todos os haletos não sensibilizados. A prata metálica que fica na emulsão é responsável pela definição da imagem na película fotográfica. Por escurecer as partes da película fotográfica que receberam luz, consegue-se a uma imagem com luminosidade inversa, obtendo assim um negativo.

Existem quatro tipos de filmes P&B: sensíveis ao azul, ortocromático, pancromático e infravermelho. Aqueles sensíveis ao azul são utilizados nos processos onde é necessária uma resolução de imagem extremamente alta.

Já os ortocromáticos são semelhantes aos sensíveis ao azul, porém são igualmente suscetíveis à luz verde. Eles “enxergam” as cores vermelha e laranja como se fossem pretas e, por isso, durante a fotografia e a revelação podemos manipular a película num ambiente iluminado por lanternas vermelhas ou laranjas. Sua aplicação está restrita aos filmes litográficos, fofolito.

Quanto aos filmes pancromáticos, são sensíveis a todas as cores do espectro visível pelo homem, além do infravermelho e do ultravioleta. Não devemos esquecer que as cores serão impressas em tons de cinza e, na película, um céu azul pode se destacar pouco em relação a um campo verde. Para corrigir o problema, deve-se utilizar filtros específicos a fim de destacar um assunto em relação aos demais; este assunto será melhor abordado no módulo intermediário.

Por fim, os filmes infravermelhos são sensíveis à radiação ultravioleta, ao vermelho denso e ao infravermelho. O resultado obtido é diverso daquilo que podemos visualizar.

As experiências com estes filmes deverão ser abordadas em oficinas específicas.

São duas as principais escalas de sensibilidade do filme: DIN e ASA. A *Deutsche Industrie Norm* (DIN) é uma escala numérica, normalmente de 13 a 33, na qual a sensibilidade do filme dobra cada vez que acrescentamos três unidades numéricas; o filme 27DIN é duas vezes mais sensível que o filme 24DIN.

A *American Standart Association* (ASA) é outra escala numérica de referência para a sensibilidade fotográfica. Porém, como a escala é linear, um filme de 200ASA é duas vezes mais sensível que um filme de 100ASA.

<b>ASA</b>	16	25	50	64	125	200	400	800	1600
<b>DIN</b>	13	15	18	19	22	24	27	30	33

## Enquadramento

A principal preocupação no enquadramento é verificar os seguintes elementos: assunto principal, direção das linhas do assunto, objetos que aparecem na frente do assunto e fundo. Enfim, deve-se olhar todo o quadro e perceber os detalhes e não somente se o assunto aparecerá na imagem.

É comum prestar atenção apenas no assunto principal, esquecendo-se que este sempre está inserido num contexto, o qual referencia o assunto fotografado.

Qualquer dica de enquadramento, baseada em modelos, priva a criatividade e a liberdade de expressão. Num primeiro exercício, deve-se apenas observar os elementos e sentir como eles se comportam no conjunto; verificar, também, a orientação, o sentido, a cor e as tramas destes elementos.

## Flash

Alguns filmes trazem cenas de antigos fotógrafos utilizando uma bandeja com pólvora, a qual é queimada no momento do registro da imagem, emitindo uma luz forte para iluminar o assunto. A sincronia entre o tempo de abertura da lente e a tempo de iluminação era controlada pelo fotógrafo; este expunha o filme, queimava a pólvora e fechava a abertura de luz da câmera. Desconsiderando o barulho, a sujeira e o cheiro, a maior desvantagem deste sistema era que a luz emitida dispersava-se para todos os lados e somente uma pequena parte desta iluminava o assunto a ser registrado; esta dispersão faz com que quanto mais longe estiver o objeto, menos luz ele receberá.

Hoje, o processo de uma fotografia iluminada por *flash* não sofreu alterações, apesar da tecnologia ter evoluído simplificando os procedimentos, modificando componentes e diminuindo a dispersão da luz. A duração padrão da luz emitida pelo *flash* é de 1/125 segundos e o sincronismo das câmeras realiza a abertura da janela (que possibilita a exposição do filme), o disparo do *flash* e o fechamento da janela, nesta seqüência.

Equipamentos mais antigos sincronizam esta iluminação no tempo de 1/60 segundos, os mais novos em até 1/250s; sendo que neste último caso somente uma parte da luz eletrônica emitida é captada pelo filme e o sincronismo segue a seguinte ordem: disparo do *flash*, início da iluminação, abertura da janela, fechamento da janela, fim da iluminação.

Em relação à dispersão da luz, os *flashes* atuais têm espelhos para direcionarem-na para frente. Nos *flashes* manuais das câmeras FD, a intensidade da luz que ilumina o

objeto está inversamente proporcional à metade da distância deste equipamento; cada vez que dobramos a distância do objeto fotografado, a intensidade de luz do *flash* que chega a ele é quatro vezes menor, devido ao fato da luz se espalhar; chamaremos este fator, relacionado aos *flashes* manuais, de dispersão padrão.

Outro fator que devemos levar em consideração é a potência do *flash*. Aqueles com a dispersão padrão fornecem um número-guia fixo, para os filmes ISO 100, o qual traduz de uma forma prática a potência. Quanto maior for este número, maior será a potência e maiores são as condições para fotografar assuntos mais distantes. Para saber qual a abertura de diafragma adequado para a fotografia deve-se dividir o número-guia pela distância entre o assunto e o *flash*.

Para quem trabalha com teleobjetivas não interessa que a luz se espalhe; o mais conveniente seria iluminar somente o campo de visão do filme, desta forma, a dispersão padrão dos *flashes* representa uma perda de energia, pois só uma parte da iluminação seria aproveitada para a fotografia. Existem alguns acessórios que diminuem o ângulo de abertura da luz, tornando-a mais intensa na área iluminada, com a mesma quantidade de luz; são lentes de aumento que se colocam na frente do equipamento. Desta forma, a potência do *flash* se mantém, mas o número-guia aumenta.

De forma inversa, quem fotografa com grande angular precisa de uma luz mais distribuída e esta, na dispersão padrão, pode fazer com que as laterais do fotograma fiquem escuras; neste caso, recomenda-se a utilização de difusores de luz, que espalham mais a luz, porém com a diminuição do número-guia.

Podemos dividir os *flashes* em dois grandes grupos:

1. os de potência fixa: a abertura do diafragma correta para registrar um objeto a 4 metros de distância com um filme ISO 100 é único
2. os de potência variada: pode-se utilizar mais de uma abertura, variando-se a intensidade de luz emitida pelo equipamento. As vantagens deste grupo são a possibilidade de variar a profundidade de campo e a diminuição do gasto de energia (pilhas).

Os *flashes* modernos TTL e ETTL executam diversas funções que eliminam os cálculos do fotógrafo; alguns calculam a potência de luz necessária a uma distância conhecida e iluminam o assunto adequadamente, de acordo com a abertura do diafragma e com a velocidade de sincronismo que chega, em alguns casos a 1/250 segundos. Alguns possuem um jogo de lentes interno que ou aumentam ou diminuem o ângulo de dispersão da luz, além de possuírem um difusor para grandes angulares; neste caso o número-guia é variável. Antes de optar por estes modelos mais avançados, é necessário verificar a compatibilidade entre a câmera e o *flash*; além disto, aconselha-se realizar um trabalho de teste, anotando todos os resultados, para verificar os ajustes a serem feitos nas fotografias futuras.

Diante do exposto, os fatores que devemos levar em consideração na aquisição deste equipamento, além do custo são:

1. Potência: basear-se pelo número-guia para objetivas de 50mm;
2. Potência variável;
3. Acessórios que regulam o ângulo de dispersão da luz;
4. Velocidade de sincronismo, tanto da câmera quanto do flash;
5. Cálculo automático de potência, distância e diafragma.

## Laboratório P&B

Uma vez captada a imagem, a película fotográfica precisa ser revelada num laboratório, por meio de um processo em que os banhos têm temperaturas controladas, num ambiente escuro ou adequadamente iluminado.

O filme é sensível a toda luz visível e somente deve ser processado num ambiente completamente escuro. É imprescindível que o laboratorista decore a localização de todos os objetos e produtos que serão necessários à revelação; a organização do laboratório é de vital importância na completa escuridão.

São quatro os elementos básicos para a preparação do filme a ser revelado: abridor do cartucho, tesoura, espiral e pote de revelação com tampa. Estes elementos são necessários nesta ordem e devem ser dispostos em idêntica seqüência.

Após o filme estar dentro do pote, trabalha-se à meia luz. O pote possui um orifício por onde os químicos serão inseridos e esgotados.

A revelação completa do filme P&B se dá pela ação de cinco banhos: revelador, interruptor, fixador, água filtrada e rinse. Cada qual tem sua concentração específica de químicos e temperatura. A agitação e a duração dos banhos também devem ser precisas.

Novamente nesta oportunidade, a organização do laboratório é importante para que os diferentes químicos não entrem em contato entre si e para não inverter a ordem deles, o que seria fatal para a imagem. Tudo deve ser rotulado, utilizando-se canetas não vermelhas ou laranjas.

O papel fotográfico P&B ortocromático, utilizado neste módulo, é sensível a um espectro de luz que vai do amarelo ao ultra violeta. Este papel “enxerga” as luzes vermelha e laranja como se fossem pretas e, por isso, podemos utilizá-las para a manipulação e a revelação. A ampliação ou o contato do filme inverte a luminosidade do negativo P&b, tornando a imagem positiva.

Os banhos utilizados para o papel fotográfico são: revelador, interruptor, fixador e água.

## Contato

O negativo apresenta imagens invertidas, dificultando o nosso entendimento daquilo que fotografamos; dificilmente sabemos, olhando o negativo, se a imagem está escura ou clara.

O contato inverte a imagem do negativo e é feito colocando-se o filme sobre o papel fotográfico e expondo-o a uma certa quantidade de luz.



*Teste de exposição*

## Amplificador

O amplificador possui uma lâmpada que emite uma luz que, antes de chegar ao filme, atravessa um conjunto de lentes ou difusores que uniformizam-na de tal forma que todos os cantos da película fotográfica fiquem igualmente iluminados.

O chassi é outra parte importante do amplificador que prende e torna mais planos os filmes normalmente curvos. Desta forma, o plano do filme é projetado para o plano do

papel, com o auxílio de uma lente.

A quantidade de luz recebida pelo papel fotográfico varia em virtude de quatro fatores: densidade do negativo, diafragma, tempo de exposição e área de ampliação. O controle dos fatores permite clarear ou escurecer integralmente ou em parte a imagem. As possibilidades de ampliação, aliadas as técnicas de revelação permitem atenuar ou acentuar contrastes.

O papel fotográfico e a película possuem sensibilidade específica. Assim, para se conseguir um determinado tom de cinza, é necessário que este receba uma quantidade exata de luz, que varia numa relação entre intensidade, densidade e tempo.

Em função de todas as variáveis expostas acima, torna-se necessária a realização de testes para determinar o tempo de exposição, para cada fotograma, quando se altera qualquer variável apontada acima. O teste consiste em variar o tempo de exposição em diferentes áreas do mesmo papel fotográfico e revelá-lo em tempo padrão.

## Revelador

Os reveladores de filmes P&B podem ser divididos em reveladores universais, de grão fino, de grão super-fino, para fins especiais.

Neste curso, será utilizado o revelador Kodak D-76, para grão fino, que possui boas características de conservação, produz negativos brilhantes e pode ser empregado tanto em tanques quanto em máquinas reveladoras de filmes cinematográficos. Sua fórmula é composta de metol (2,0g), sulfito de sódio (100,0g), hidroquinona (5,0g), bórax (2,0g) e água até completar 1 litro. No mercado já existe um produto com todos os componentes misturados, sendo necessário apenas acrescentar água, na forma e na temperatura exigida na embalagem.

Convém ressaltar que, apesar deste produto revelar filmes da Fuji, Agfa e Ilford, cada fabricante recomenda reveladores específicos para a obtenção de bons resultados.

### Tempo de revelação a 20°C

Filme	ASA	Rev. D-76 (estoque)	Rev. D-76 (1:1)
Kodak Panatomic X	32	5'30"	7'30"
Kodak Plus X	125	6'30"	8'30"
Kodak TriX	400	8'30"	11'
Fuji	100	6'	8'
Fuji	400	8'30"	11'
Agfa	100	6'	8'
Agfa	400	8'30"	11'
Ilford Pan F	50	6'	7'30"
Ilford FP4	125	6'30"	8'30"
Ilford HP5	400	8'30"	11'

## Interruptor

Os interruptores são imprescindíveis em dois casos: para a economia do fixador e para interromper processos de revelação muito rápidos. Em geral, trata-se de uma solução ácida que neutraliza a alcalinidade dos reveladores.

O banho interruptor mais comum é composto de ácido acético glacial (20,0g) e água (1 litro). Neste, o filme e o papel devem ser imersos por 30 segundos com agitação contínua.

## Fixador

É um produto basicamente composto de hipossulfito de sódio e água, cuja função é tornar a imagem mais durável no papel e no filme.

Atualmente, é comum que este banho seja acrescido de um agente endurecedor que reduz o inchaço da gelatina, durante o banho no revelador. Este inchaço torna a gelatina muito sensível a arranhões, riscos, depósitos de areia e outros fatores mecânicos que interferem na durabilidade da emulsão.

O banho de fixação demora 10 minutos para papéis e de 8 a 10 minutos para filmes.

## Rinse

Utilizado somente na revelação do filme, sua função é repelir a água durante a secagem, evitando manchas na película. A composição do banho possui formol, utilizado também para endurecer a gelatina.

## Revelação de papel fotográfico P&B

Os papéis fotográficos “fazem” a positivação da imagem do negativo, através do contato ou da ampliação, e podem ser divididos em dois grupos principais, dependendo do sal de prata que trazem na emulsão: brometo de prata e clorobrometo de prata. Estes ainda se subdividem em resinados, não resinados e fibrosos, os quais podem apresentar diferentes graus de contrastes: alguns possibilitam tons mais suaves e outros, mais duros.

Neste módulo, trabalhar-se com os papéis à base de brometo de prata, resinado (Kodak Kodabrome II RC F3) e fibroso (Ilford Microspeed Galerie FB); sendo o primeiro resinado de secagem mais rápida.

Durante a revelação do papel, o escurecimento das imagens é mais rápida e requer um controle mais preciso do tempo e da agitação no revelador e a atuação do interruptor, para evitar manchas claras ou escuras no positivo. Este processo pode ser acompanhado visualmente, através de luzes vermelha ou laranja, ao contrário da revelação do filme em que tudo é realizado na ausência de qualquer interferência luminosa.

Embora qualquer revelador de papel possa revelar todos os tipos de papéis, deve-se trabalhar com os reveladores indicados pelos fabricantes a fim de se obter melhores resultados. A composição básica da maioria dos reveladores de papel é água, metol, sulfito de sódio, hidroquinona, carbonato de sódio e brometo de potássio; a concentração de cada elemento varia de acordo com a aplicação

No exercício prático deste módulo, utilizaremos o Revelador Dektol da Kodak, devendo a revelação ser realizada de 1'30" até 2'.

## Armazenamento de equipamentos

Fungos, riscos, calor, umidade e quedas são os mais comuns problemas que podem afetar equipamentos fotográficos convencionais ou digitais.

Antes de adquirir um equipamento fotográfico certifique-se de que este suportará o calor ambiente dos lugares de trabalho. Os equipamentos eletrônicos possuem muitas ligações, as quais possuem resistência elétrica que aumenta quando submetida ao aquecimento; pode ocorrer que a resistência aumente de tal forma que impeça a

transmissão de energia e o equipamento deixe de funcionar. Na maioria das vezes, numa temperatura mais baixa, as câmeras eletrônicas voltam a operar normalmente, sem prejuízos.

Mesmo constando na especificação técnica do equipamento que a temperatura ambiente dos lugares está dentro da faixa de operação, devemos nos precaver contra a insolação direta e evitar guardar a câmera no interior de veículos sob sol forte; nestas condições, as câmeras se aquecem acima da temperatura ambiente. Os cartões de memória sob temperaturas mais elevadas podem ter como consequência a perda dos registros.

A umidade é outro fator ambiental que afeta a longevidade dos equipamentos, e não só dos eletrônicos. Lentes armazenadas em local quente e de umidade relativa do ar elevada podem apresentar fungos, os quais se desenvolvem sobre as resinas e colas, e sobre a cobertura anti-reflexo das objetivas, tornando-as menos nítidas.

Apesar de não podermos eliminar os esporos de fungos do ambiente, podemos adotar alguns procedimentos inibidores do desenvolvimento destes organismos. Um cuidado econômico é acondicionar seu equipamento fotográfico junto com um pouco de sílica gel azul dentro de potes plásticos vedados. Este procedimento não elimina os esporos, apenas diminui sua capacidade de fixação e de desenvolvimento. Ao saturar-se de água a sílica gel azul torna-se cor-de-rosa; para desidratá-la novamente, podemos colocá-la em forno aquecido em alta temperatura.

A ferrugem é outro problema causado pela umidade, principalmente nas regiões litorâneas, onde o spray marinho acentua a corrosão; os riscos na pintura das partes metálicas facilitam o desenvolvimento da ferrugem. Para atenuar o problema, após o trabalho sob chuva ou intensa maresia, recomenda-se improvisar uma pequena estufa de madeira não pintada e seca com poucas frestas para ventilação e iluminada por uma lâmpada de até 60W, a qual não deve ficar muito próxima das câmeras e das objetivas; os equipamentos devem permanecer na estufa por algumas horas, até a secagem externa e interna.

## **Resolução da fotografia digital**

Nas especificações técnicas das câmeras digitais aparecem informações sobre a quantidade de pixels, na forma de megapixels ou em números do tipo 2592x1944. Por outro lado, os usuários têm dúvidas sobre a resolução destes equipamentos. A quantidade de pontos é um número absoluto enquanto a resolução é relativa e refere-se à densidade de elementos numa área, linha ou volume.

Os sensores das câmeras digitais têm a mesma função do filme fotográfico, o qual possui pigmentos coloridos ou metálicos (fotografia P&B). Podemos dizer que quanto mais pigmento o filme possui, maior é a resolução deste e maior será a ampliação sem que possamos notar, a olho nu, a granulação do filme. A área da película que é exposta é sempre a mesma; mas o filme pode variar na quantidade de pigmentos que receberiam luz nesta área. Podemos falar em resolução porque se relaciona quantidade de elementos sensíveis à luz a uma área fixa.

Da mesma forma, a retícula da fotografia de um jornal ou revista é composta por pontos; a resolução é medida em pontos por polegada (dpi), pontos por centímetro (ppc), linhas por polegada (lpi) ou linha por centímetro (lpc); o importante é saber que a resolução

é sempre uma relação entre quantidade e espaço.

Ao invés de pigmentos, as câmeras digitais registram imagens em pixels justapostos, os quais possuem informações sobre a composição cromática das cores vermelho, verde e azul. Quanto mais informação tem o pixel e mais destes elementos a imagem tiver, maior será o tamanho do arquivo.

As imagens digitais padrão podem possuir até 4 cores com até 16bits por cor. A mais simples é o bitmap de 1bit, com somente duas opções: preto ou branco; nas impressoras lasers ou matriciais, as letras e desenhos são formados por pontos pretos sobre papel.

As imagens digitais P&B de 8 bits possui 256 tonalidades; com 16 bits, 65536 tonalidades. Desta forma, a quantidade de pixels que compõe uma imagem pode ser fixa, mas a informação em cada pixel pode ser diferente, gerando arquivos de tamanho diversos.

As câmeras fotográficas digitais coloridas registram num mesmo pixel uma informação em três cores com 8 ou 12 bits; com 8 bits obtêm-se 16,5 milhões de possibilidades de cor; com 12 bits consegue-se 68 bilhões de possibilidades.

Os laboratórios com ampliadores fotográficos digitais trabalham com uma resolução de 300dpi e imprimem imagens de 8bits. Apesar disso, é conveniente efetuar o registro em 12 bits para manipular as imagens, caso seja necessário fazer ajustes de brilho, contraste e curvas, além de corrigir as cores no computador, pois nas manipulações ocorrem perdas de informações e a manipulação de uma imagem de 12 bits pode não comprometer a qualidade de impressão em 8 bits; convém ressaltar que nem todas as câmeras digitais que gravam imagens com este número de bits.

Para saber qual é o tamanho da ampliação digital máxima, sem mostrar os quadrados que compõe a imagem, de um registro feito por uma câmera digital de 2592x1944 pixels, é só dividir estes números por 300 e multiplicar por 2,54 (valor da polegada em centímetros); desta forma conseguimos uma ampliação de 21x15cm<sup>2</sup>. Ampliação maior é possível, porém visualizaremos os quadrados componentes da imagem.

Nos trabalhos gráficos de boa qualidade e revistas, os profissionais da área aceitam a resolução de 300dpi (a mesma da ampliação digital); porém imagens de 12 bits, ou superior, são melhores por causa das sucessivas quedas de qualidade de imagem no preparo do fotolito e da chapa de impressão e na impressão em papel.

Uma outra dúvida comum é sobre o tamanho que a esta imagem ocupará na tela do computador, caso seja utilizada para a Internet; num monitor configurado para trabalhar com 1024x768pixels, apareceriam barras de rolagem de tela no navegador de Internet, pois a imagem é, em pixels, maior que a tela. De maneira geral, todas as câmeras digitais, disponíveis no mercado, podem gravar imagens com resolução suficiente para a Internet.

## **Programas dos equipamentos digitais.**

Para quem está acostumado a trabalhar com o MSWindows ou Apple, os quais oferecem padronização de visualização e compatibilidade entre programas e dos arquivos, deve estranhar os softwares fornecido pelos fabricantes das câmeras digitais e os arquivos de gravação.

Quando o software destes equipamentos funciona normalmente, o trabalho é simplificado, podendo a câmera ser comandada pelo computador; alguns têm recursos

para gravar as fotografias diretamente no disco rígido do computador.

Os programas devem ter sido produzidos ou adaptados para funcionarem em sistemas operacionais atualizados e componentes (do hardware) de boa qualidade. Porém, é comum encontrarmos pessoas que utilizam programas piratas, que não possam ser atualizados, ou que possuam computadores mais econômicos com componentes que não funcionam corretamente com os programas mais atuais. O software fornecido pelas câmeras digitais pode, neste contexto, não funcionar. Por outro lado, é perfeitamente possível a existência de programas de máquinas digitais problemáticos, principalmente na interface câmera-computador.

Acrescenta-se ainda que os editores de imagens fornecidos junto com a câmera digital têm recursos limitados e não são suficientes para trabalhos profissionais.

Uma forma de resolver a situação é utilizar programas já conceituados como o Adobe PhotoShop e o Corel Photopaint, ambos com amplas possibilidades de manipulação de imagens. A utilização de drives (leitores) de cartão de memória evita problemas de conexão entre a câmera digital e o computador.

As imagens são gravadas em “.TIFF”, “.JPG” e “.RAW”. Os dois primeiros formatos são reconhecidos sem maiores problemas pelos softwares de manipulação de imagens, sendo que o primeiro não é compactado e o segundo, pode ser; quanto maior a compactação do arquivo JPG, menor é o tamanho do arquivo e menor é a quantidade de informações que a imagem possui.

O formato “.RAW” é compactado, porém sem perda de informação; este não é facilmente reconhecido pelos programas de manipulação. Cada fabricante codifica estes arquivos de forma diferenciada e um programa que abre um arquivo gravado por uma câmera, pode não ser capaz de ler outro arquivo de mesma extensão, gravado por outro equipamento digital. Neste caso, devemos utilizar os programas fornecido pelos fabricantes das câmeras digitais que convertem o “.RAW” formatos “.BMP”, “.TIFF” ou “.JPG” e a partir daí, manipular normalmente as imagens em outros programas.

A melhor opção é converter para o “.TIFF”, sendo que quanto maiores forem os bits, melhor será a qualidade da imagem final. Uma imagem RGB de 8 bits possuem cerca de 8,5 milhões de possibilidades de cor; com 14 bits, consegue-se cerca de 4 trilhões de possibilidades. Como ocorre perda de qualidade nas manipulações da imagem, quanto mais informação tiver a imagem matriz, melhor será a condição de se obter um trabalho final de boa qualidade.

## **Programas dos equipamentos digitais**

Para quem está acostumado a trabalhar com o MSWindows ou Apple, os quais oferecem padronização de visualização e compatibilidade entre programas e dos arquivos, deve estranhar os softwares fornecido pelos fabricantes das câmeras digitais e os arquivos de gravação.

Quando o software destes equipamentos funciona normalmente, o trabalho é simplificado, podendo a câmera ser comandada pelo computador; alguns têm recursos para gravar as fotografias diretamente no disco rígido do computador.

Os programas devem ter sido produzidos ou adaptados para funcionarem em sistemas operacionais atualizados e componentes (do hardware) de boa qualidade. Porém,

é comum encontrarmos pessoas que utilizam programas piratas, que não possam ser atualizados, ou que possuam computadores mais econômicos com componentes que não funcionam corretamente com os programas mais atuais. O software fornecido pelas câmeras digitais pode, neste contexto, não funcionar. Por outro lado, é perfeitamente possível a existência de programas de máquinas digitais problemáticos, principalmente na interface câmera-computador.

Acrescenta-se ainda que os editores de imagens fornecidos junto com a câmera digital têm recursos limitados e não são suficientes para trabalhos profissionais.

Uma forma de resolver a situação é utilizar programas já conceituados como o Adobe PhotoShop e o Corel Photopaint, ambos com amplas possibilidades de manipulação de imagens. A utilização de drives (leitores) de cartão de memória evita problemas de conexão entre a câmera digital e o computador.

As imagens são gravadas em “.TIFF”, “.JPG” e “.RAW”. Os dois primeiros formatos são reconhecidos sem maiores problemas pelos softwares de manipulação de imagens, sendo que o primeiro não é compactado e o segundo, pode ser; quanto maior a compactação do arquivo JPG, menor é o tamanho do arquivo e menor é a quantidade de informações que a imagem possui.

O formato “.RAW” é compactado, porém sem perda de informação; este não é facilmente reconhecido pelos programas de manipulação. Cada fabricante codifica estes arquivos de forma diferenciada e um programa que abre um arquivo gravado por uma câmera, pode não ser capaz de ler outro arquivo de mesma extensão, gravado por outro equipamento digital. Neste caso, devemos utilizar os programas fornecido pelos fabricantes das câmeras digitais que convertem o “.RAW” para os formatos “.BMP”, “.TIFF” ou “.JPG” e a partir daí, manipular normalmente as imagens em outros programas.

A melhor opção é converter para o “.TIFF”, sendo que quanto maiores forem os bits, melhor será a qualidade da imagem final. Uma imagem RGB de 8 bits possuem cerca de 8,5 milhões de possibilidades de cor; com 14 bits, consegue-se cerca de 4 trilhões de possibilidades. Como ocorre perda de qualidade nas manipulações da imagem, quanto mais informação tiver a imagem matriz, melhor será a condição de se obter um trabalho final de boa qualidade.