

Volume 39 • Nº 1 • Janeiro | Março 2006

Ortodontia **SPO**

Série Ouro



Informação e cultura para o especialista.

- Trabalhos de pesquisa e estudos clínicos
- Ortodontia & Estética -
- Tratamento ortodôntico em pacientes adultos - Parte II: Ortodontia pré-protética
- Ortodontia Virtual - Fotografia Digital
- Ortodontia Social - A importância da Ortodontia para o Dentista do Bem
- Responsabilidade Civil

SOCIEDADE PAULISTA DE ORTODONTIA E ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES



47 anos

FOTOGRAFIA DIGITAL - A ARTE E A CIÊNCIA DAS BELAS IMAGENS

Fotografar até pouco tempo era uma arte que precisava de muitos conhecimentos de óptica, luz e um pouco de sensibilidade artística.

A fotografia convencional pode ser definida como a arte ou o processo de produzir, pela ação da luz ou qualquer espécie de energia radiante sobre uma superfície sensibilizada, imagens obtidas mediante uma câmera escura.

As nossas belas e antigas câmeras reflex utilizam um filme (película) sensível a luz, com várias sensibilidades (ASA 64 - ASA 400) que definem a finalidade para qual as iríamos utilizar. As variações de velocidade do obturador e a luz disponível regulada pelo diafragma nos permitiam (quando já familiarizados com a máquina) fazer as combinações necessárias para obtermos magníficas imagens.

Esse filme que utilizamos é composto por uma fina película de celulóide impregnada por substâncias químicas sensíveis a luz, as quais depois de expostas recebem um tratamento químico para a revelação e fixação da imagem no filme. Após este tratamento, a imagem era impressa em papel fotográfico (procedimento feito, no início, num local chamado de câmera escura) e precisava novamente da interferência de produtos químicos para revelá-la e fixá-la ao papel. Sem esquecermos dos slides ou filmes positivos que permitiam a fixação da imagem positiva diretamente no filme. Com o tempo todos estes processos de revelação e fixação da imagem passaram a ser realizados por máquinas de forma automática, precisando de pouco auxílio humano.

Os avanços tecnológicos nos trouxeram novas formas de capturar as imagens que desejamos guardar e entre elas temos a Fotografia Digital. A fotografia digital está baseada no armazenamento da imagem através de dígitos (números) que se mantêm inalterados ao longo do tempo, sem que a imagem nunca perca a qualidade.

As máquinas digitais possuem algumas vantagens que as tornam altamente desejáveis. Uma das mais interessantes é a facilidade do usuário ver suas fotos imediatamente, podendo corrigi-las em caso de algo sair errado tirando uma nova foto no mesmo instante e com o custo zero. As imagens obtidas podem ser transferidas para o computador de forma muito simples, e aproveitando todos os recursos que ele oferece para



MOACYR MENÉNDEZ
Cirurgião-Dentista; Mestre e doutor em Prótese Dental e ex-professor titular da Disciplina de Informática Odontológica do curso de Odontologia da Universidade de Guarulhos.

melhorar a sua qualidade. As fotos podem ser modificadas, retocadas, ter problemas de iluminação e enquadramento consertados, fazer cortes ou montagens e só então selecionar as que desejamos imprimir ou transmitir por e-mail. A imagem digital, pelo seu formato, facilita muito a sua publicação na internet. Dado ao grande volume de espaço que as imagens digitais ocupam em nosso computador podemos guardá-las em CD-ROM ou DVD, preservando sua qualidade por décadas liberando espaço no microcomputador.

Ao pensarmos em comprar uma câmera digital temos um problema pela frente: qual marca, qual modelo; é difícil escolher na imensidão de ofertas.

Para fazermos a escolha certa devemos definir para qual finalidade desejamos ter o equipamento. Para facilitar a sua escolha as dividimos em quatro níveis:

1º - Básico

2º - Intermediário

3º - Avançado

4º - Profissional

1º - Nível básico

Nele nos referimos as aplicações mais simples, câmeras de foco fixo, velocidade de obturador e abertura de diafragma automáticas e com escassos recursos que geram imagens para a visualização geralmente no monitor do computador ou mesmo na nossa televisão. Estas imagens apresentam pouca resolução mas são eficientes para apresentações na Internet, datashows, projetores LCD, álbum de fotos virtuais ou em CD ou DVD, para o envio de fotos para os amigos via e-mail ou disponibilizar as mesmas nos FotoBlogs. Para todas as finalidades em que a sua imagem não precise ser impressa com alta qualidade - o fundamental é uma boa imagem na tela do computador -, as máquinas fotográficas de uso básico são indicadas. Incluímos aqui as máquinas até 1 megapixel.

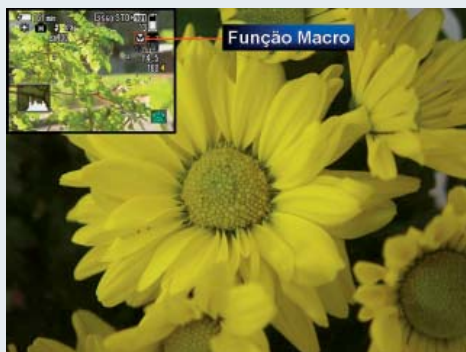
2º - Nível intermediário

Se você precisa, além de uma boa qualidade de visualização, uma boa qualidade na hora de imprimir suas imagens em papel, você certamente precisará de uma câmera com resolução maior - entre 2 e 3 megapixels - com uma boa opção

de armazenamento e um zoom digital.

3º - Nível avançado

As câmeras digitais avançadas ou semiprofissionais apresentam ótima resolução, iniciando com 3 megapixels, o suficiente para uma ampliação em papel fotográfico do tamanho 15 x 21 cm com qualidade fotográfica.



Alguns outros recursos podem ser encontrados nestas máquinas como a função Macro, que permite a captura de imagens com nitidez e sem perder o foco, mesmo com a lente a poucos centímetros do objeto. Esta é uma das opções que devemos levar mais em conta na hora de escolhermos uma máquina com a finalidade de uso na Odontologia.

Outro recurso muito útil é a possibilidade de utilizarmos flash ou iluminadores externos tipo Ring Flash ou Flash circular nas tomadas intrabucais.

Como a câmera é digital e tem um visor de cristal líquido que consome muita energia, além do uso do flash, devemos dar uma atenção especial à duração da bateria; evite as câmeras de pilhas recarregáveis e selecione aquelas com baterias recarregáveis de longa duração.

Há a opção da câmera em mudar a sensibilidade da captura da luz, o que equivale nas reflex ao ISO ou ASA 100, 200, 400. A sensibilidade 400 precisa da metade da luz que a ASA 200 para realizar uma mesma exposição. Isto interfere na abertura do diafragma; quando mais sensibilidade, menor a abertura e maior a profundidade de campo. Se o equipamento tiver controle de velocidade de disparo e abertura, melhor,



porque são recursos muito utilizados em situações especiais como eventos esportivos e naqueles com fotografias com pouca luz. Muitos modelos ainda incorporam os recursos de áudio e vídeo, ou seja, nos permitem filmar alguns segundos ou minutos, dependendo da mídia onde for gravado o arquivo.

4º - Nível profissional

O nível profissional precisa de equipamentos específicos e superavançados. As câmeras digitais devem iniciar com no mínimo 6 megapixels. Ter uma velocidade de disparo de oito fotos por segundo, intercambiar objetivas, oferecer sensibilidade acima de 1600 ISO, modem embutido, entre outras funções.



Câmera digital Nikon D2Hs SLR profissional que oferece alta velocidade, precisão e melhor manejo para a fotografia de ação. A característica mais notável deste modelo é a incrível capacidade de fotografar seqüencialmente, em até

oito fotos por segundo, até 50 imagens JPEG ou 40 em RAW. Outro ponto interessante é o uso de comunicação sem fio (WT-2) <http://www.bancodaimagem.com.br>

A imagem nas câmeras fotográficas digitais é obtida através de sensores chamados de CCD (Charge Coupled Device) ou CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Este sensor é o responsável pela captura das imagens. É formado por uma matriz de fotodiodos que se carregam eletricamente ao receber o impacto da luz. Posteriormente, a intensidade da corrente elétrica é interpretada por um conversor A/D (analógico/digital) e convertida em bits que descrevem os pixels da imagem. Cada fotodiodo corresponde a um pixel. O CCD captura apenas a intensidade da luz gerando, portanto, imagens monocromáticas. Para que as cores sejam capturadas, a luz é descomposta por filtros nas cores básicas: vermelho, verde e azul, sendo depois composta digitalmente.

No seu início as imagens digitais não apresentavam a qualidade necessária para concorrer com as imagens geradas pelos filmes fotográficos. Isto devido a baixa resolução de captura dos sensores; mas com o tempo isto foi se modificando e hoje temos câmeras com uma excelente resolução.

Na fotografia digital, cada um dos quadradinhos que formam a imagem é denominado de Pixel. Quanto maior o número de pixels numa imagem, melhor qualidade, pois temos uma maior resolução. Esta se refere ao número de pixels que formam a imagem. É obtido multiplicando o número de

pixels na horizontal e na vertical, indicando a qualidade total de pixels que compõem a imagem. Quanto maior a resolução, maior a quantidade de pontos e melhor a definição dos detalhes da imagem.

Na fotografia digital podemos falar em resolução ótica, de acordo com o número de pixels do sensor, e em resolução interpolada, que é simplesmente um 'artifício' em que via software inventam-se pontos a partir de uma média dos adjacentes, perdendo qualidade, especialmente nitidez.

Além da resolução, se precisarmos de uma boa impres-



Nas imagens da esquerda, quando ampliada, notamos o serrilhado da imagem de baixa resolução. Nas imagens da direita - com 5 megapixel - não notamos o serrilhamento ao aumentar a imagem.

são, as nossas imagens devem ter no mínimo 300 DPIs (pontos por polegada). Os equipamentos que fazem a impressão das imagens digitais (minilab digitais) trabalham com imagens entre 200 e 300 DPIs.

A capacidade de armazenamento das câmeras digitais está diretamente relacionada a dois fatores: a resolução da foto e a qualidade do armazenamento. Quanto maior a resolução (pixels) e melhor a qualidade (DPI) mais espaço ocupará cada foto. A capacidade de armazenamento dos cartões de memória variam de 16 mBytes a 1 GB.



É bom falarmos também sobre a mídia em que os arquivos digitais são armazenados. Essas unidades removíveis variam de equipamento para equipamento. Entre elas temos: MemoryStick (Sony), Smart Media, Compact

Flash, MicroDrive (IBM), Xd(Fujifilm), MultiMediCard (MMC), SecureDigital Card (SD), entre outros.

Normalmente a descrição técnica da câmera digital informa o tamanho do arquivo que ela gera e qual é a quantidade possível de fotos a serem armazenadas na memória. Atenção: dependendo da sua aplicação serão necessárias

memórias adicionais.

O formato de gravação é definido por cada máquina.



Nesta foto, o tamanho do arquivo aumenta à medida em que aumenta a resolução.

Especificamente, o mais utilizado é o JPEG, em um formato com compressão. Perde-se qualidade na imagem, mas economiza-se espaço. Ainda são usados o TIFF e o RAW (40% menor que o TIFF) que não utilizam compressão da imagem. Alguns modelos apresentam também o modo de compressão Standard - Fine ou Superfine.

Conexão: uma vez feitas as fotos, precisamos transferi-las ao computador para armazená-las, modificá-las ou imprimi-las. Vários são os modos de transferir as imagens para o computador; o mais utilizado e mais prático é a porta USB do seu computador. Isto depende do sistema operacional que você está utilizando. O Windows XP, quando atualizado, reconhece a maioria das câmeras digitais; se isto não for possível devemos instalar o drive da câmera no sistema operacional e depois conectá-lo à porta USB, através do cabo específico que o acompanha. Feito isto o sistema operacional reconhecerá a sua câmera como um novo drive atribuindo-lhe uma nova letra. Por exemplo: se o seu computador tem o disco rígido como C: e o CD-ROM como D:, o cartão da câmera (uma vez acoplada) aparecerá como Drive E:. Assim, é só clicar sobre o Drive E: e acessar os dados do cartão de memória, trabalhando normalmente como se faz para copiar e colar os arquivos entre as pastas do Windows. A porta USB transfere os dados a 12 Mb por segundo e as portas mais modernas como a FireWire transfere a 400 Mb por segundo.

Se a intenção, ao comprarmos uma câmera digital, é gerar conteúdo para ser impresso, devemos prestar muita atenção à maior resolução que a máquina permite e ao tamanho da imagem que será impressa. Na Tabela a seguir, definimos para cada um dos tamanhos da impressão a resolução necessária. Por exemplo: uma resolução de 3 megapixel é suficiente para uma impressão 15 x 21 cm com qualidade fotográfica.

Nos minilabs digitais, a impressão das fotografias é geralmente 20% mais cara, mas a vantagem do método digital é que você pode manipular, modificar, corrigir as fotos

tremidas, sem foco e mal enquadradas, tornando-se um ótimo fotógrafo.

Os arquivos a serem enviados para impressão devem estar no formato JPEG, padrão normalmente utilizado nas câmeras digitais. Podemos enviar também em BMP ou TIFF. Os formatos PSD, CDR, EPS e PDF também podem ser enviados, mas os laboratórios o convertem para o JPEG e alguns cobram por este serviço. O espaço de cor deve ser RGB, não usar o CMYK. Para obter uma boa impressão devemos enviar as imagens com 300 DPIs, e não as imagens no formato que é enviado para a internet, que utiliza normalmente 72 DPI ou menos, porque, neste caso, as imagens impressas não terão uma boa definição.

Nas câmeras digitais, desde a mais simples até as semi-profissionais, acontece o que podemos chamar de retardo do disparador, ou seja, ao apertar o disparador há uma demora para a efetiva tomada da foto, o que muitas vezes nos leva a perder aquela tão sonhada foto instantânea. O que realmente acontece no instante em que pressionamos o botão é que a câmera realiza algumas tarefas: primeiro ela limpa o CCD, depois corrige o balanço da cor, mede a distância e define a abertura do diafragma e, finalmente, se necessário, dispara o flash e no final a foto é realizada. Mas não é só isso; após tirarmos a primeira foto queremos tirar logo uma segunda, mas a máquina não responde. O que acontece é que a imagem capturada precisa ser armazenada na memória da câmera. A imagem deve ser processada e isto leva alguns segundos que, dependendo da situação, podem ser uma eternidade, já que enquanto a foto não for gravada não podemos fazer outra.

Algumas outras considerações são necessárias para concluirmos nossa conversa sobre fotografia digital: o zoom ótico. A câmera utiliza uma objetiva multifocal para ampliar

a imagem. Desta forma, variando a distância focal, podemos aproximar ou afastar do objeto. O zoom digital é um dispositivo de alteração da distância focal, recorta o centro da imagem e a amplia por interpolação (processo digital que adiciona mais pixels a imagem) mas perde na qualidade em relação à imagem original.

O visor é o dispositivo através do qual se vê a imagem a ser capturada. Este pode ser direto: comum na maioria das compactas digitais, e que provoca erro de paralaxe. Eletrônico: semelhante ao das filmadoras (LCD) e; reflex: nas câmeras reflex (utiliza um sistema de espelhos para refletir para o visor a luz através da objetiva - SLR - Single Lens Reflex).

Outro equipamento muito importante é o flash: dispositivo eletrônico, capaz de disparar um clarão rápido e intenso de luz para que se possa fotografar em situações de iluminação precária ou para reduzir o contraste entre as áreas de luz e sombras. A diferença, tecnicamente, é que na fotografia digital existe um pré-disparo para avaliar a luz branca ou whitepoint, o que obriga ao uso de flashes especiais.

O flash incorporado nas câmeras mais modernas é conhecido como flash inteligentes pois é acionado automaticamente na necessidade de uma melhor iluminação. Mesmo os



| Tamanho | 6 x 9 cm | 10 x 15 cm | 13 x 18 cm | 15 x 21 cm | 20 x 25 cm | 25 x 30 cm | 28 x 35 cm |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Resolução | | | | | | | |
| 1.280 x 960 - 1MP | Qualidade Fotográfica | Excelente | Boa | Regular | Ruim | Ruim | Ruim |
| 1.600 x 1.200 - 2MP | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Excelente | Muito Boa | Boa | Regular | Ruim |
| 2.048 x 1.536 - 3 MP | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Excelente | Muito Boa | Boa | Regular |
| 2.240 x 1.680 - 4 MP | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Excelente | Muito Boa | Boa |
| 2.560 x 1.920 - 5 MP | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Excelente | Muito Boa |
| 3.000 x 2.000 - 6 MP | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Excelente |
| 3.827 x 2.551 - 10 MP | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica | Qualidade Fotográfica |

flashes externos têm agora chips que funcionam em perfeito sincronismo com as necessidades reais de iluminação. Estes aparelhos normalmente têm um bom desempenho, com distâncias de até quatro metros; sem esquecermos que podemos mudar a intensidade do disparo do flash nas opções do menu da câmera.

Balanco do branco (white balance): termo difícil de entender num primeiro momento, mas vejamos o que ele faz. A câmera digital, ao contrário do ser humano, não possui a capacidade de efetuar na rapidez necessária as correções nas mudanças da temperatura da cor com que os objetos são iluminados. Nas câmeras digitais o chip que faz as correções pode funcionar de forma automática ou no modo manual (nas câmeras mais sofisticadas). É ele quem corrige ou balanceia as tonalidades das diferentes cores que compõem o espectro que forma a luz branca, deslocando a sua composição, por exemplo, em direção à tonalidade avermelhada, para corrigir os excessos de tons azulados ou, ao contrário, se desloca para a tonalidade azul compensando os excessos do vermelho na imagem a ser fotografada. Este balanço não é feito sobre todas as cores, mas sim sobre as cores básicas RGB, vermelho, verde e azul. Como já falamos, o balanço do branco depende da fonte de luz que ilumina os objetos; então temos um ajuste diferente para a luz externa (que pode mudar dependendo do período: manhã, tarde...) luz fluorescente ou luz incandescente e mesmo a luz do flash eletrônico.

No modo automático, a câmera faz a leitura das cores gerais da cena e ajusta o balanço de branco segundo dados programados.

Modos pré-ajustados automáticos

- Luz do sol direta
- Luz do sol indireta (tempo nublado)
- Luz incandescente ou de Tungstênio
- Luz fluorescente
- Flash

Uma dica: se você tem dificuldade de fazer o balanço do branco salve a sua imagem no formato RAW e não como JPEG ou TIFF, pois este tipo de arquivo armazena os pixels de uma imagem, exatamente como ela foi capturada pelo sensor da câmera digital, não havendo mudanças de contraste, saturação ou balanço do branco. Tendo a imagem original podemos modificá-la com programas como o Photoshop para obtermos o resultado desejado.

Por último falaremos um pouco sobre o diafragma que

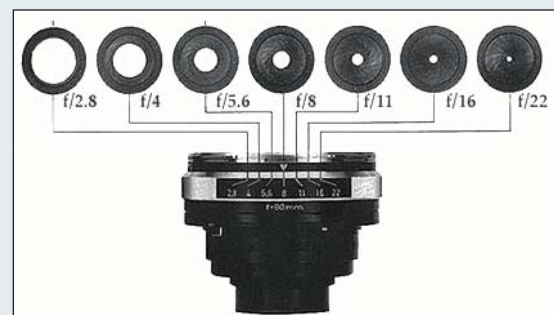
é composto por uma série de placas sobrepostas, formando uma espécie de anel móvel que regula, pela sua abertura ou fechamento, a quantidade de luz que irá atingir o sensor. Esta mudança de abertura afeta a exposição da imagem e a profundidade de campo; ou seja, o espaço dimensional da imagem no qual tudo ficará bem focado.

A abertura do diafragma pode ser mais aberta para permitir mais luz ou fechada para deixar passar menos luz. Enquanto o obturador regula o tempo de exposição, a abertura do diafragma controla a quantidade de luz. Portanto, quanto maior a abertura, mais luz atinge o sensor de imagem, sendo menor a profundidade de campo e, como consequência, para um mesmo ISO maior a velocidade. Quanto menor a abertura, menos luz atinge o sensor e menor a velocidade do obturador, mas a profundidade de campo será maior tendo mais objetos em foco na mesma cena.

Os ajustes da abertura do diafragma são determinados por números (f) e indicam o tamanho da abertura dentro da lente. A cada mudança de um número “f” maior para o imediatamente inferior, você dobra a entrada de luz que passava pela abertura anterior.

Os números de abertura de uma maneira geral têm sido da maior abertura para a menor f/1, f/1.4, f/1.8, f/2, f/2.4 f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22, f/32 e f/45; quanto menor o número, maior a abertura do diafragma e vice-versa.

As câmeras normalmente não possuem lentes com todas estas aberturas. Uma câmera digital poderá ter uma lente f/2 a



f/22, o que significa que esta câmera terá uma “luminosidade” de f/2 que é a sua maior abertura. De uma maneira geral quanto mais luminosa é a lente, mais sofisticado será o sistema óptico e, por conseguinte, maior o seu preço.

Falar de fotografia é fascinante. Um assunto que renderia muitas páginas. Porém, a intenção foi mostrar alguns dos conceitos básicos da fotografia digital e dar algumas dicas para quem vai entrar neste fascinante mundo das imagens digitais. ■