

Fotografia e vídeo digital: a nova fronteira da Odontologia

Jairo Pires de Oliveira*

RESUMO

A Odontologia deu um grande salto nos últimos dez anos em documentação e arquivamento de dados. A revolução da informática e suas conseqüências desde a compilação de dados descrevendo condutas diárias em prontuários, até o gerenciamento de imagens e vídeos de condutas e procedimentos, nos tomam de surpresa a cada dia com a quantidade de recursos disponíveis, dando-nos uma sensação de impotência perante a onda de informações com que diariamente somos confrontados e a dificuldade de absorver e filtrar, separando o que é realmente aplicável em nossa profissão. O que realmente é significativo? Como deixar de lado o simples modismo passageiro evitando gas-

tos desnecessários e desta forma orientar nossos colegas no que realmente é importante para continuarmos a praticar uma Odontologia de vanguarda, nos mantendo atualizados e vislumbrando novas formas de oferecer sempre as melhores opções de tratamento aos nossos pacientes? Como fazer com que toda esta informação seja compreendida e assimilada pelos colegas de forma fácil, prazerosa e que possa gerar uma maior qualidade de trabalho, uma vez que a digitalização de imagens é imediata e sua avaliação na tela do computador nos orienta em um trabalho mais refinado, mostrando detalhes que muitas vezes escapam de nossa vista já cansada por procedimentos estéticos de grande detalhamento e de muitas horas de

intensa concentração. Uma simples fotografia pode revelar detalhes que, corrigidos, fazem com que nossos trabalhos se tornem verdadeiras obras de arte elevando nossa auto estima, fazendo com que possamos auferir maiores ganhos profissionais, que nosso esforço adicional em buscar sempre o melhor para nossos pacientes nos legitimou obter e o desalento que os anos causaram em muitos de nós, transformando a nossa vida profissional em um círculo vicioso de cansaço e reclamações, possam se transformar em um círculo virtuoso e termos orgulho de associar em nossa profissão a ciência e a arte de aliviar a dor restaurando a saúde, função e a beleza do nosso semelhante. Este será nosso grande desafio neste artigo!

PALAVRAS-CHAVE: Máquina fotográfica digital. Vídeo digital. Sensores digitais. Computadores.

* Especialista em Dentística Restauradora, Periodontia e Implantodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.
Coordenador Científico da Associação Odontológica de Ribeirão Preto – AORP de 1998 a 2001.
Diretor da Sociedade Brasileira de Odontologia Estética – SBOE.
Autor do livro “Fotografia Intra-oral”.

INTRODUÇÃO

A fotografia digital está sendo introduzida na atividade odontológica de uma forma tão intensa que não seria errado afirmar, que dentro em breve suplantar a fotografia convencional.

Sinais desta grande mudança se fazem notar quando uma gigante no mercado fotográfico mundial como a Kodak, afirma que dispensará 15.000 funcionários de suas fábricas de filme ao redor do mundo concentrando a sua atuação na área fotográfica digital.

Para que possamos iniciar nossa caminhada em direção ao mundo digital deveremos iniciar pelas unidades responsáveis na digitalização da imagem.

SENSORES DIGITAIS

Os sensores digitais são os responsáveis na transformação da imagem em dígitos binários, ou uma sucessão de números zero e um, que é a linguagem compreendida pelos computadores.

Temos atualmente 3 tipos de sensores que promovem a digitalização da imagem:

- 1) CCD, Charge Coupled Device ou dispositivo de carga acoplada.
- 2) CMOS, Complementary Metalic Oxide Semiconductors ou semicondutores de óxidos metálicos complementares.
- 3) Foveon, este sensor é inspirado na fóvea humana, região situada na parede posterior do olho humano próxima à retina.

ELEMENTOS DE IMAGEM OU PIXEL

Cada ponto formador de imagem num sensor é chamado de pixel, que é a abreviação do termo em Inglês de Picture Element.

Hoje temos máquinas fotográficas digitais a preços acessíveis com sensores que possuem ao redor de 6 Mega Pixel como a Nikon D 70, Fuji Fine Pix S3 e Canon EOS D 300 .

Estas máquinas geram imagens que possuem um arquivo digital variando entre 2 a 3 megabytes por fotografia, que necessitam passar por um programa (Photoshop) para serem corretamente recortadas e comprimidas de acordo com a conveniência do profissional.

A compressão de imagem é feita num formato chamado JPEG e, dependendo da compressão, esta fotografia poderá ser encaminhada pela Internet através de e-mail sem problema de bloquear a caixa postal eletrônica de quem a recebe.

DETERMINANDO O BRILHO DA IMAGEM

Quando a luz é captada pelo sensor, este libera elétrons e quanto maior o brilho da imagem mais elétrons serão liberados, produzindo um sinal elétrico de maior ou menor intensidade de acordo com o brilho da imagem fotografada.

Esta corrente elétrica poderá ser medida e quantificada através de um conversor Analógico-Digital fazendo com que infinitos valores de voltagem possam ser transformados em pequeno número de valores digitais.

Para que seu entendimento seja facilitado, ele avalia a passagem de corrente elétrica e a transforma em dígito binário, exemplo:

Quando a corrente elétrica passa seu valor é 1(um).

Quando a corrente elétrica não passa seu valor é 0 (zero).

Este conversor é responsável pela captura das cores preta e branca, que para se produzir um texto no computador já é suficiente.

Para se capturar as diferentes tonalidades da cor cinza, detectores deverão ser instalados para capturar as mínimas diferenças de brilho da imagem.

Juntamente com a qualidade de resolução da parte óptica, composta por lentes e sensores,

o conversor analógico-digital é um fator importante e sua resolução é medida em bits.

O computador guarda valores numéricos em uma série de zeros e um.

A menor unidade de informação que um computador pode processar é chamada de byte ou dígito binário^{4, 14, 19, 21, 22}.

Cada bit possui um valor de 0 ou 1. Se 4 Bits são usados para codificar um valor numérico, 16 valores diferentes podem ser claramente representados.

0000	0001	0010	0011
0100	0101	0110	0111
1000	1001	1010	1011
1100	1101	1110	1111

Estes poderão representar, por exemplo, os números de 1 até 15, valores de cinza ou ainda outros valores.

BYTE

Um byte corresponde a 8 Bits. Um byte pode representar 256 diferentes seqüências de zeros e um.

Um Kilobyte (KB) = 1024 bytes. Um Megabyte (MB) = 1024 x 1024 bytes = 1.048.576 bytes.

Um digitalizador com 4 Bits de resolução, pode converter sinais analógicos produzidos por foto-sensores em 16 valores digitais permitindo que 16 tonalidades de diferentes cinza

sejam distinguidos.

Quanto melhor a resolução do conversor analógico-digital^{4, 19, 21}, maior o número de tonalidades cinza a serem distinguidos.

O olho humano consegue distinguir uma resolução de 2% de diferença em escala de cinza, isto significa que 64 níveis de cinza podem ser distinguidos, desta forma 6 Bits de resolução são necessários para obter esta fidelidade de tons de cinza, porém para compensar possíveis erros uma resolução de 8 Bits é geralmente usada, dando 256 tons de cinza.

ADICIONANDO CORES À IMAGEM

Uma imagem colorida possui informação sobre cor e também sobre brilho. Os elementos de CCD ou foto sensores são capazes de medir a intensidade ou brilho da luz.

As cores possuem diferentes comprimentos de onda, portanto não podem ser registradas.

Para se registrar cores um truque é usado. A informação sobre cores é armazenada, usando filtros que dividem as cores em vermelho, verde e azul, filtro RGB, (red, green and blue).

Estes filtros coloridos em forma de mosaico^{4,14,19,21,22} são colocados em frente a um sensor de CCD , sendo 50% da área do filtro constituída pela cor verde, que também é responsável pelo brilho, 25% são vermelhos e 25% são filtros azuis.

Estes filtros permitem a passagem de sua própria cor, bloqueando a luz da cor complementar, desta forma o elemento de CCD com um filtro vermelho permite apenas a passagem do vermelho, o filtro azul da cor azul e o filtro verde apenas da cor verde.

Os dados de imagem em um sensor de 6 megapixel ou 6 milhões de pixels, em que cada pixel contenha informação a respeito da posição e brilho sobre uma cor básica, determina a fidelidade da imagem.

Números	Resolução em Bits	Tons de Cinza
0-15	4	16
0-31	5	32
0-63	6	64
0-255	8	256



Figura 1 - Canon EOS 20D.

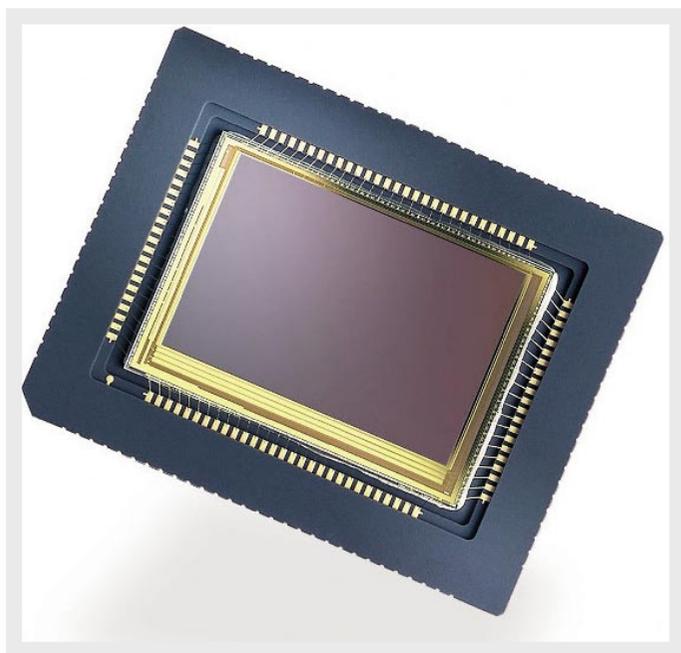


Figura 2 - Sensor Foveon.

As cores ausentes em um determinado pixel como, o brilho da cor verde e a parte azul de um elemento de CCD vermelho são adicionadas pelo computador através da interpolação dos pixels adjacentes, desta forma uma imagem que possuía um arquivo de 3 megabytes após a adição das cores com a interpolação, agora possui um arquivo de 9 megabytes.

Interpolação^{4,19,21,22} poderia ser definida como um processo pelo qual o computador adiciona cores eletronicamente às cores originais de uma imagem.

A imagem eletrônica perde brilho e definição através do processo de interpolação e deverá ter um tratamento eletrônico para obter maior fidelidade de cores.

É importante salientar que apenas a informação sobre cor é interpolada e não sua resolução física.

Para uma boa impressão em papel A4, em uma impressora normal que temos em nossa casa ou consultório, um arquivo de 3 megabytes é suficiente. Este arquivo deverá ser alterado em um programa como o Photoshop ou similar, para que possa ser diminuído a ponto de ser enviado pela Internet. Geralmente o arquivo que possibilita uma compactação de dados satisfatória é o arquivo JPEG.

Para impressão em Off Set (trabalhos realizados em gráficas) 300 dpi (dots per inch) ou 300 pontos por polegada são suficientes para uma boa impressão de 13 cm por 18 cm, lembrando que pixel está relacionado à imagem gerada no computador e na máquina fotográfica e dpi (dots per inch ou pontos por polegada) seria a resolução ou qualidade da imagem impressa em papel.

O sensor determina não só a qualidade da imagem como o preço da câmera.

Caso sensores mais baratos sejam usados,

as imagens resultantes são freqüentemente insatisfatórias, a luz apresenta uma imagem esbranquiçada e as sombras não são diferenciadas. Bons sensores oferecem uma profundidade de cor de mais de 8 bits por canal de cor.

A cada 6 meses aparecem modelos de câmeras com sensores possuindo maior fidelidade fotográfica, inovações constantes aparecem no mercado nos dando várias opções de máquinas fotográficas digitais.

SENSORES CMOS

Esta é uma alternativa aos sensores convencionais.

Uma grande vantagem de chips CMOS^{4,19} é que todo o seu circuito é interno, enquanto um chip convencional deverá ter o apoio de 6 chips complementares cada qual possuindo seu próprio suprimento de energia.

Por este motivo um chip CMOS requer apenas um décimo da corrente elétrica de um CCD.

A superfície do chip possui transistores sensíveis à luz e através de seus terminais de entrada e saída passam apenas sinais digitais.

O fabricante da máquina fotográfica deverá construí-la ao redor do chip, tanto a parte óptica, parte elétrica, quanto o armazenamento de imagem.

Uma máquina que usa este chip é a Canon EOS D20 com sensor de 8 mega pixel (Fig. 1).

SENSOR FOVEON

Este sensor amplia a qualidade de imagem através de um sistema de captura de cores mais sofisticado que o CCD convencional (Fig. 2). A característica deste sensor é uma cobertura especial de silício sobre o sensor.

Cada cor (vermelha, verde ou azul) possui um comprimento de onda determinado e é absorvida em uma determinada camada desta cobertu-

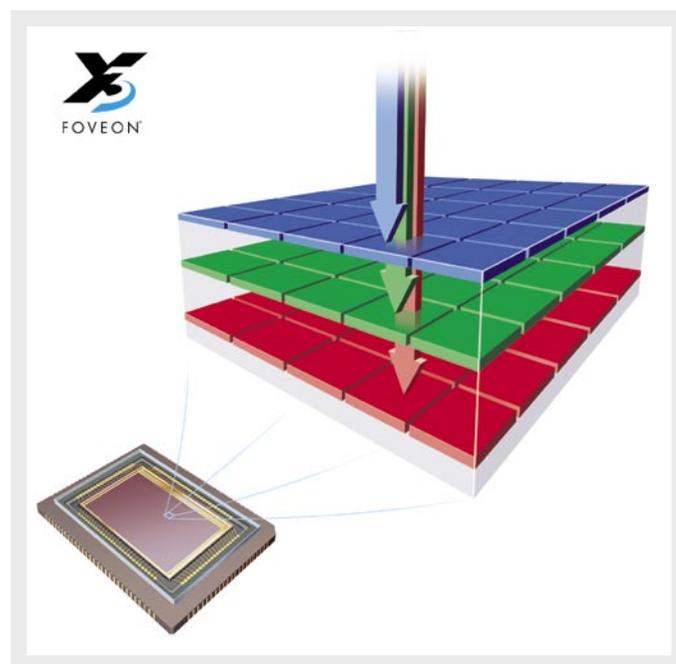


Figura 3 - Ganho de sensibilidade.

ra de silício.

O sistema é semelhante a um filme fotográfico tradicional com três camadas fotossensíveis.

A primeira camada sensível ao azul; a segunda ao verde e a mais profunda ao vermelho.

Cada pixel do sensor possui três fotodetectores que podem capturar as três cores juntas.

As câmeras digitais atuais costumam puxar para o verde, pois os pixels verdes responsáveis pela nitidez da imagem digital correspondem a 50% da área dos sensores, sobrando 25% para o azul e 25% para o vermelho.

O pixel na imagem digital seria o grão na imagem convencional em papel.

Outra vantagem do Foveon X3 (Fig. 3), é o ganho de sensibilidade.

A máquina fotográfica Sigma SD10 (Fig. 4, 5) atualmente é a única máquina fotográfica digital SLR a apresentar este sensor.



Figura 4 - Sigma SD 10, máquina fotográfica digital equipada com sensor Foveon X3. Vista frontal.



Figura 5 - Sigma SD 10, máquina fotográfica digital equipada com sensor Foveon X3. Vista lateral.

ARMAZENAGEM DE DADOS

Além do sensor, outros componentes eletrônicos determinam a qualidade de várias câmeras.

A imagem é inicialmente arquivada na memória RAM (Random Access Memory) ou memória de acesso aleatório e então gravada em

cartões de armazenagem.

A velocidade de processamento determina quantas fotos podem ser tiradas sucessivamente.

Câmeras amadoras tiram 2 ou 3 fotografias antes que o computador da câmera tenha que processá-las.

Câmeras profissionais como a Nikon D1X ou Canon EOS 1DS, usadas em fotojornalismo, podem tirar 8 fotos por segundo e até 21 fotos em seqüência.

Diferenças no formato de dados permitem ao fotógrafo selecionar o formato de arquivo.

A maioria permite a gravação em arquivo Tiff, RAW ou JPEG com vários níveis de compressão, nos quais dados da imagem, quando comprimidas em JPEG, causam perda de qualidade da imagem. Fotografias para publicações exigem que os arquivos das imagens sejam em TIFF ou RAW para que não haja perda de qualidade da imagem.

As imagens são armazenadas em disquetes de 1,44 Mb ou cartões de até 8 Gigabytes.

OS MEIOS MAIS COMUNS DE ARMAZENAGEM

Cartões Smartmedia: possuem a vantagem de serem pequenos e leves, ideais para máquinas amadoras. Sua capacidade de armazenamento varia de 8 a 128 Mb e a tendência é o aumento desta capacidade.

Adaptações para cartões PC ou entrada PCMCIA para cartões Smartmedia permitem que a imagem seja descarregada rapidamente no computador através de conexão USB (Universal Serial Bus).

Cartões Compact Flash: são mais rápidos e robustos. Possuem capacidade de até 8 GB (4), estes cartões são pequenos HD's ou discos rígidos de computador. A imagem é colocada no computador através de um adaptador

PCMCIA ou cartão PC ou diretamente da máquina através de um cabo USB (Fig. 6).

Atualmente os cartões Compact flash são mais usados (Fig. 7).

Os cartões PC são usados também em máquinas profissionais. Eles possuem interface com computadores portáteis do tipo Notebooks através do encaixe PCMCIA destes ou através de leitores de Cartão PC.

Os cartões Memory Stick são achados apenas em câmeras Sony.

Algumas câmeras como a antiga Sony Mavica arquivam fotografia em disquete de 1,44 Mb. facilitando a transferência das mesmas para o computador, porém apresenta capacidade muito limitada de resolução de imagem e não é indicada para a nossa profissão.

CONEXÕES PC

Quando os cartões de armazenamento de imagem estão cheios, eles deverão ser descarregados no computador. Existem vários modos de fazê-lo: a transferência via cartão para a porta serial do computador é lenta e deveria ser usada apenas quando não houver outra opção, transferência via cabo USB é mais rápida e pode ser feita em 0,5 megabit por segundo.

Atualmente já temos a segunda geração USB ou USB 2.0 que apresenta uma velocidade maior que a geração anterior, o que é bastante previsível em informática.

Câmeras profissionais oferecem transferência de imagem via interface SCSI ou via interface rápida IEEE 1394 Firewire. Esta é a mais rápida existente no mercado.

Algumas máquinas permitem que dados sejam transferidos via interface de raios infravermelhos como o controle remoto de televisão.

Transferência via rádio através da tecnolo-



Figura 6 - Máquina Canon EOS 300D mostrando um cartão Compact flash de 1 gigabyte, capaz de tirar 300 fotografias em arquivo de melhor qualidade JPEG.



Figura 7 - Cartão "Compact flash", note que ele é um mini disco rígido de computador.

gia "Blue tooth" podem ser feitas em distâncias de até 10 metros.

Câmeras profissionais tipo Canon EOS 300 D possuem cartões PC (Fig. 6) que encaixam em adaptadores e são inseridos no slot dos computadores tipo Notebook ou possuem adaptadores para computadores normais (Fig. 9) e são acessados como se fossem um outro disco rígido (HD).



Figura 8 - 1) Corpo da máquina - 2) Lente padrão 50mm (opcional) - 3) CDs de softwares para captura da imagem e tratamento da mesma - 4) Cabo elétrico, carregador de bateria e bateria da máquina - 5) Conexão USB para descarregar as fotografias no computador - 6) Cabo com entrada RCA para visualização das fotografias obtidas na máquina fotográfica em aparelhos comuns de televisão - 7) Cinta para carregar a máquina.



Figura 9 - Adaptadores para computadores normais, acessados com se fossem um outro disco rígido (HD).

A figura 8 nos mostra os acessórios que acompanham a máquina Canon EOS 300 D.

Para algumas câmeras um software como o Photoshop é necessário para a transferência e trabalho das imagens.

Observe que até o momento apenas máquinas SLR (Single Lens Reflex) ou que possuem lentes intercambiáveis (Fig. 10) são as indicadas em Odontologia, pois permitem o acoplamento de uma lente macro 100mm ou 105mm (Fig. 11) possibilitando uma imagem com proporção de 1:1 que permite reproduzir a imagem em suas dimensões reais em máquinas convencionais.



Figura 10 - A figura acima nos mostra máquinas digitais da Canon (Canon EOS 300D) e da Nikon (Nikon D 70), ambas apresentam custo de corpo menor que US\$ 1.000,00, no mercado americano.



Figura 11 - A) Lente macro 100 mm. B, C) Flash circular MR-14EX Canon.



Figura 12 - Caso clínico inicial.

FATOR DE CORREÇÃO

Em máquinas digitais, devido ao sensor ser menor que o filme fotográfico, a imagem que se formará no sensor terá um aumento de cerca de 50% gerando uma imagem com magnificação de 50% em relação à imagem fotografada.

Fazendo com que uma lente macro 100mm passe a gerar uma imagem de uma lente macro 150 mm.

Caso clínico inteiramente documentado com câmera Canon EOS D 300 digital com sensor CMOS de 6,3 Mega pixel, lente macro 100mm Canon, flash circular Canon MR -14 EX e cartão Compact Flash de 1 giga byte (Fig. 12).

Paciente respirador bucal com fratura diago-

nal méso distal do incisivo central superior direito (dente 11), apresentou-se para tratamento restaurador.

Ambos incisivos já haviam sido previamente restaurados devido a trauma anterior.

Dente 11 apresentava tratamento endodôntico realizado (Fig. 13).

Inicialmente foi feita uma moldagem parcial com alginato dos dentes anteriores para confecção de modelo de estudo, enceramento diagnóstico e confecção de guia de silicone (Fig. 14).

Após a obtenção da guia de silicone, seleção de cores e seleção dos materiais restauradores a serem usados no caso, foram feitas fotografias digitais que inseridas no computador e ampliadas permitiram captar melhor os detalhes anatômicos e cromáticos dos dentes, iniciou-se o trabalho restaurador com o isolamento relativo do paciente tendo um sugador de alta potência (bomba ciclone, Dabi Atlante, Ribeirão Preto-SP) colaborando para manter a área isenta de saliva para o correto tratamento restaurador do paciente.

CONFECÇÃO DO ESMALTE PALATINO

Após a limpeza dos dentes anteriores com pedra pomes e água, usou-se dispositivo de micro abrasão a ar com óxido de alumínio de 27 micrômetros no esmalte dentário (Prep Star, Danville Engineering, San Ramon, Califórnia EUA)

Procedeu-se o ataque ácido usando ácido orto fosfórico a 37% durante 15 segundos e adesivo dentinário "Optibond solo plus" (Kerr, Orange, Califórnia, EUA)

Para a confecção do esmalte palatino optou-se pela resina micro híbrida Point 4, T1 (Kerr, Orange Califórnia, EUA).

Adicionou-se uma porção deste material na guia de silicone e o mesmo foi adaptado na área a ser restaurada (Fig. 15).

Após a obtenção do formato anatômico



Figura 13 - Dente 11 apresentava tratamento endodôntico realizado.



Figura 14 - Confeção de modelo de estudo.



Figura 15 - Reconstrução da dentina perdida e do esmalte palatino.



Figura 16 - Resina composta "Premise" (Kerr, Orange Califórnia, EUA).

perdido do dente, o procedimento restaurador foi em muito simplificado, faltando apenas reconstruir a dentina perdida e o esmalte vestibular.

RECONSTRUINDO A DENTINA

Para a reconstrução dentinária uma nova resina nano particulada foi utilizada "Premise" (Kerr, Orange, Califórnia, EUA) levando como carga partículas trimodais: vidro de bário com 0,4 microns, mesma carga da resina Point 4, partículas de carga de vidro de bário pré polimerizadas variando de 20 a 50 microns e partículas de sílica nano particuladas com cerca de 20 nanômetros, que possibilitam excelente polimento ao material.

Para que tenhamos uma noção concreta des-

ta nova fronteira da Odontologia que está sendo desbravada lembramos que:

- 1 nanômetro equivale a 1 bilionésimo métrico.
- O túbulo dentinário mede cerca de 500 nanômetros.
- A carga inorgânica da resina Point 4 (Kerr, Orange Califórnia, EUA) mede 400 nanômetros.
- O cristal de esmalte mede cerca de 30 nanômetros, sendo que a carga da resina composta "Premise" (Kerr, Orange Califórnia, EUA) mede 20 nanômetros (Fig. 16).

Uma nova tecnologia foi usada na polimerização do material usando um aparelho fotopolimerizador de Diodo emissor de Luz, LED Demetron (Danbury Connecticut, EUA).



Figura 17 e 18 - Aparelho fotopolimerizador de diodo emissor de luz, LED Demetron (Danbury Connecticut, EUA).



Figura 19 - Potência de polimerização de 900 mw/cm².

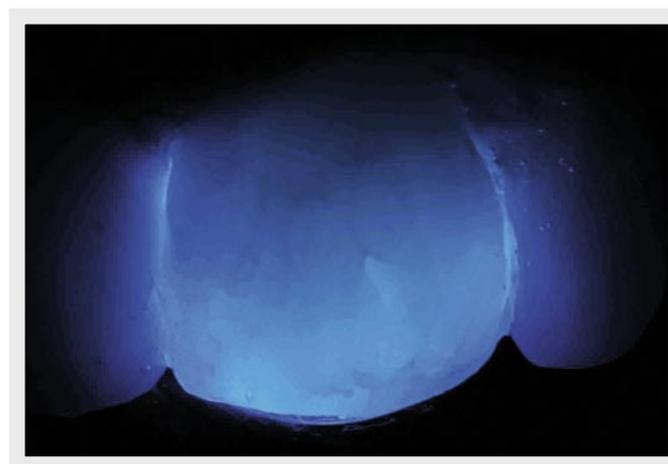


Figura 20 - Polimerização do dente 11.

Este aparelho emite luz com comprimento de onda variando entre 450 a 470 nm e polimeriza apenas materiais fotossensíveis a base de canforoquinona, que é o composto fotoiniciador usado pela maioria das resinas compostas utilizadas no consultório odontológico.

Para efeito de comparação, a luz halógena que estamos habituados a usar no consultório possui comprimento de onda de 400 a 515 nm e polimeriza todos os materiais fotossensíveis.

Este LED apresenta potência luminosa similar às lâmpadas halógenas, superando algumas delas, nesta avaliação o aparelho apresentou

uma potência de polimerização de 900 mw/cm² (Fig. 17, 18, 19, 20).

Para a reconstrução dentinária utilizou-se a resina "Premise" corpo A3 (Kerr, Orange, Califórnia, EUA).

Como o dente do paciente apresentava manchas brancas hipoplásicas, um corante branco Kolor Plus (Kerr, Orange, Califórnia, EUA) foi usada próximo ao ângulo mesial (Fig. 21).

CONSTRUINDO O ESMALTE VESTIBULAR

Para se construir o esmalte vestibular optou-se pela mesma resina translúcida clara do



Figura 21 - Caracterização intrínseca com corante Kolor Plus branco.



Figura 22 - Aspecto final do tratamento.

esmalte palatino, Point 4 T1 (Kerr, Orange, Califórnia, EUA).

Após o término do esmalte vestibular procedeu-se um acabamento inicial, o paciente foi fotografado digitalmente e marcou-se uma nova consulta para o acabamento final.

A fotografia foi transferida para o computador e ampliada para auxiliar na sessão de acabamento e polimento final.

Contornos excessivos, anatomia superficial, ângulos incisais foram avaliados na ampliação do computador, para que pidessemos seguir um protocolo de finalização da restauração.

ACABAMENTO E POLIMENTO FINAL

Iniciou-se o acabamento e polimento final com brocas multilaminadas KG Sorensen (Alphaville, SP, Brasil), brocas diamantadas douradas de granulação fina 2135 KG Sorensen (Alphaville, SP, Brasil), discos Sof Lex (3M, Sumaré, SP, Brasil) e tiras de lixa Epitex (GC América Chicago, Illinois, EUA), finalizando com pasta de polimento Enamelize (Cosmedent, Chicago Illinois, EUA) e disco de feltro Flexi Buff (Cosmedent, Chicago, Illinois, EUA) (Fig. 22-23).

VÍDEO DIGITAL

Uma nova e fascinante fronteira da tecnolo-



Figura 23 - Aspecto final do tratamento.

gia digital são as câmeras de Mini Digital Vídeo ou simplesmente Mini DV (Fig. 25).

Este formato permite obtenção de vídeos com qualidade de DVD e está sendo introduzido no mercado em substituição às câmeras de vídeo composto que apresentam uma resolução mais baixa de imagem.

Além da qualidade de imagem ser melhor, a passagem desta para o computador é extremamente facilitada através da porta firewire, que permite passagem de grande quantidade de dados em alta velocidade, cerca de 400 megabits por segundo, necessária quando se trata de imagens de vídeo.

Estas câmeras também tiram fotografias digitais, porém sua qualidade deixa muito a desejar se comparadas com as máquinas digitais descritas anteriormente.

Necessitaremos de um computador que apresente uma capacidade de processamento de 2,2 Gigahertz, para que possa dar cabo de tamanha quantidade de informação.

Uma placa de captura de vídeo com entrada firewire e também um gravador de DVD, pois o CD normal só permite armazenar ao redor de 700 megabytes de dados enquanto o DVD armazena 4,7 Gigabytes.

Hoje em dia um gravador de DVD para ser colocado no computador pode ser adquirido em lojas especializadas por cerca de R\$ 300,00 e notamos uma tendência de diminuição deste preço.

Para quem possui micro câmeras no consultório estas poderão ser conectadas na filmadora digital em uma entrada de super VHS e a imagem das micro câmeras poderão ser gravadas direto na câmera de mini DV, fazendo com que haja uma digitalização de imagem de melhor qualidade, com toda a agilidade que estas possuem em relação à transferência das imagens para o computador.

Estes equipamentos necessitam de computadores com grande capacidade de processamento de dados pois cada segundo de vídeo digital consome cerca de 3,6 megabytes.

Cada minuto de vídeo digital em padrão AVI sem compressão gerará um arquivo de

216 megabytes.

Assim como a fotografia pode ser comprimida no padrão JPEG, também o vídeo pode ser comprimido para um padrão de arquivo mais leve ou MPEG, para tanto necessitaremos de um programa para tratamento de vídeo.

Dentre os inúmeros programas existentes no mercado citaremos o Pinnacle Studio 9, pela facilidade de uso em apenas três etapas:

- 1) Captura
- 2) Edição
- 3) Criação do filme

A captura do vídeo gravado pela filmadora Mini DV no computador, se dá através da porta firewire (Fig. 24 A, B, C).

Estes programas acompanham a filmadora e deverão ser instalados no computador.

O programa Studio 9 da Pinnacle, permite a adição de música de fundo, transição de uma cena para outra, transformação de arquivo AVI para arquivos em formato mais leve como MPEG que poderão ser usados para enviar vídeo pela internet.

Ou ainda gravação de DVDs à semelhança dos filmes alugados em locadoras de vídeo.

Poderemos também adicionar narração ao nosso vídeo de forma a torná-lo mais didático.

Um grande uso destes vídeos é em apresentações científicas, melhorando a didática do palestrante e capturando a atenção da platéia.

Vídeos dos nossos pacientes mostrando procedimentos, como implantes, restaurações estéticas, próteses, cirurgias, são excelentes no estímulo para o convencimento do paciente em relação ao tratamento proposto e devem ser usados de maneira rotineira em nosso consultório.

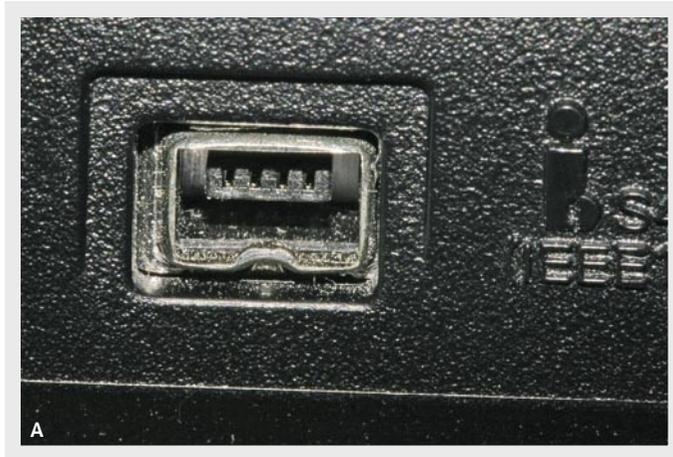


Figura 24 - A, B, C) - Porta firewire.

CONCLUSÃO

O Avanço da tecnologia nos brinda com excelentes recursos áudio visuais para que possamos desempenhar a nossa profissão.

Estes recursos digitais, em forma de vídeo e fotográficos permitem uma melhora da capacidade técnica de quem os aplica, através de uma avaliação isenta do trabalho executado, possibilitando as devidas correções na busca da excelência profissional.

Em apresentações científicas, a inserção de imagens e vídeos digitais enriquecem o trabalho apresentado, melhorando a didática e compreensão dos assuntos que estão sendo explicados.



Figura 25 - Filmadora de mini DV.

This article shows the new technologies and softwares available to the clinicians in dentistry. Their ease of use and their capacity to improve one's professional skill through images and videos, leads the dentists to a higher professional level. The

importance of digital photography and video in scientific presentations and the versatility of their use, shows us that we are living in the beginning of a new time, richer in resources that enable us to be and to give our very best to our patients.

KEY WORDS: Digital photography. Digital video. Softwares. Scientific presentations.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, I. Three dimensional shade analysis: perspectives of color – Part I. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, New York, v. 11, no. 7, p. 789-96, Sept. 1999.
- AHMAD, I. Three - dimensional shade analysis: perspectives of color – Part II. **Practical Periodontics Aesthet Dent**, New York, v. 12, no. 6, p. 557-564, 2000.
- A GUIDE to accreditation photography. Washington, DC: **The American Academy of Cosmetic Dentistry**, 2000.
- BENGEL, W. **Mastering dental photography**. Berlin: Quintessenz Verlags-GmbH, 2002.
- BENGEL, W. Standardization in dental photography. **Int Dent J**, London, v. 35, no. 3, p. 210-217, 1985.
- BINDER, R. E.; HAZE, J. A lip retractor for intraoral photography. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 8, no. 8, p. 465-467, Aug. 1974.
- CLAMAN, L. et al. Standardized portrait photography for dental patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 98, p. 197-205, Sept. 1990.
- CRISPIN, B. J. **Contemporary esthetic dentistry: practice fundamentals**. Osaka: Quintessence, 1994. p. 11 – 32.
- FOTOGRAFIA: manual completo de arte e técnica, time. [S. l.]: **The Life Library of Photography**, 1978.
- FOTOGRAFE melhor. São Paulo, ano 6, n. 67, p. 67, 2002.
- GOLDSTEIN, R. E.; GARBER, D. A. **Complete dental bleaching**. Carol Stream: Quintessence, 1995. p. 51-52.
- GOLDSTEIN, R. E. **Change your smile**. Carol Stream: Quintessence, 1997. p. 307-310, 1997.
- GOLDSTEIN, R. E. **Esthetics in dentistry**. London: Decker Hamilton, 1998. p. 83– 100.
- GOLDSTEIN, C. E. et al. **Imaging in dentistry**. Carol Stream: Quintessence, 1998.
- GORDON, P.; WANDER, P. Techniques for dental photography. **Br Dent J**, London, v. 162, no. 25, p. 307-316, Apr. 1987.
- HAITER NETO, F. et al. Estágio atual da radiografia digital. **Revista da ABRO**, [S.l.], v. 1, n. 3, p.1-6, set./dez. 2000.
- HEINLICH, A. C. Dental photography: its application to clinical orthodontics. **Angle Orthod**, Appleton, v. 24, no. 2, p. 70-78, Apr. 1954.
- JUSTINIANO, E. Fotografia odontológica. **Odonto Business**, [S.L.], no 1, n. 1, set./out. 2002.
- LEVIN, E. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 5 fev. 2003. Suplemento de informática.
- OLIVEIRA, J. P. **Fotografia intra-oral**. São Paulo: Ed. Santos, 2004.
- REALITY: **Oral facial images**. v. 14, p. 249 – 259, 2000.
- SARMENTO, V. A. et al. Sistemas digitais de imagens odontológicas : fatores eletrônicos. **Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA**, Salvador, v. 20, p. 46-49, jan./jun. 2000.
- SARMENTO, V. A.; RUBIRA, I. R. F. Contribuição da imagem digitalizada para o diagnóstico de cáries proximais. **Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA**, Salvador, v. 20, jan./jun. 2000.
- TAKAHASHI, R. et al. Proposta para a padronização das tomadas fotográficas intrabucais, com finalidade ortodôntica. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 2, n. 6, p. 63-68, 1997.
- TOUATI, B. et al. **Esthetic dentistry & ceramic restorations**. London: Martin Dunitz, 1999. p. 117-138.



Endereço para correspondência

Jairo Pires de Oliveira
e-mail: jairopo@netsite.com.br