

Digitalização de Imagens

• Teoria da Cor

Você poderá obter as cores de duas maneiras diferentes: pela combinação de tintas e pela combinação de luzes. Quando pintamos sobre um suporte qualquer ou quando imprimimos, obtemos diferentes cores graças à mistura de tintas.

Em um monitor de vídeo as cores das imagens são, reproduzidas pela adição de luzes coloridas. Se olharmos a tela com uma lupa veremos que a imagem colorida é formada por séries de pequenos elementos luminosos verdes, vermelhos e azuis-violeta.

A visualização das cores bem como a sua interpretação pertence a uma área complexa da ciência e está longe de ser totalmente compreendida. As pessoas não têm a mesma sensação para um determinado estímulo, existem deficiências na avaliação das cores. Fatores físicos e psicológicos interferem na sua visualização, como por exemplo cansaço, nervosismo e gripe, ficando muito difícil analisar da mesma maneira determinada cor. O que se pode afirmar é que as pessoas têm sensações semelhantes quando ondas eletromagnéticas entre aproximadamente 300 e 700 nm incidem no olho.

Em 1807, Young formulou a teoria de que existiam receptores na retina do olho humano, conectadas ao cortex visual do cérebro por uma série de redes neurais. Estes receptores denominados cones, são sensíveis a radiações de comprimento de onda definido: Vermelho (600 - 700 nm), Verde (500 - 600 nm) e Azul (400 - 500 nm). Segundo essa teoria, a visualização de uma cor se dá em resposta ao mecanismo dos nossos olhos que são atingidos por luzes coloridas de diferentes intensidades. No monitor essas luzes são geradas diretamente. Na imagem impressa elas resultam da reflexão da luz branca pelas tintas.

A mistura de todas essas luzes resulta na luz branca. Essas três cores de luzes são consideradas primárias porque misturando-as podem-se obter todas as outras cores.

Pela teoria de Young, o amarelo é a mistura das luzes vermelha e verde. Entretanto, não é possível perceber evidências delas na composição do amarelo. Ficou então definido que o amarelo juntamente com as três luzes evidentes (vermelho, verde e azul) formam as cores primárias psicológicas e têm tom unitário. Baseado nisso, em 1878, Hering desenvolveu uma teoria que dividia-se em três partes de cores: branco-preto, amarelo-azul e vermelho-verde, explicando a existência das cores primárias psicológicas e os problemas na deficiência de visão de cores.

Em 1930, Muller definiu que as duas teorias somadas completavam o estudo da percepção das cores.

A Luz é produzida quando elétrons passam de um nível de energia mais alto para um nível de energia mais baixo, sendo a diferença entre os dois emitida. Quando esta energia irradiada (também chamada "fótons") tiver comprimento de onda entre 400 e 700 nm, região chamada de espectro visível, o olho humano detecta-a. O espectro magnético também inclui comprimento de ondas curtos e longos como micro-ondas,

ondas de rádios, radar, televisão, raios gammas, radiações ultra-violetas e infra-vermelhas.

A sensação de cor existe quando ondas eletromagnéticas de 400 a 700 nm incidem nos olhos. Portanto, a cor é obtida quando objetos coloridos refletem e/ou absorvem parte da luz que, por sua vez, atinge os olhos e cérebro de um observador humano. Estes elementos interagem entre si para produzir a sensação da cor. A cor vista depende de quanto de luz vermelha, verde e azul atinge os olhos.

Os nossos olhos são bastante sensíveis para perceber milhares de cores diferentes no espectro visível - inclusive várias cores que não podem ser exibidas em um monitor e nem impressas. O efeito visual pode ser completamente diferente dependendo das condições do objeto, fonte de luz, condições de visualização e do observador. A qualidade da luz que atinge os olhos do observador determina a cor que o objeto parece ter. Portanto, qualquer mudança na cor da luz de iluminação também provocará alterações na cor da luz refletida pelo objeto e, assim, mudará a cor percebida pelo observador. Isso explica porque condições padronizadas de observação, com luz de cor e intensidade padrão, são tão importantes para garantir a consistência durante a avaliação da cor em diferentes locais, durante a avaliação das folhas impressas na gráfica em diferentes intervalos de tempo, durante a comparação dos originais com as provas ou, ainda, comparando-se a prova final, às folhas impressas na gráfica.

Fatores que Influenciam a Interpretação das Cores

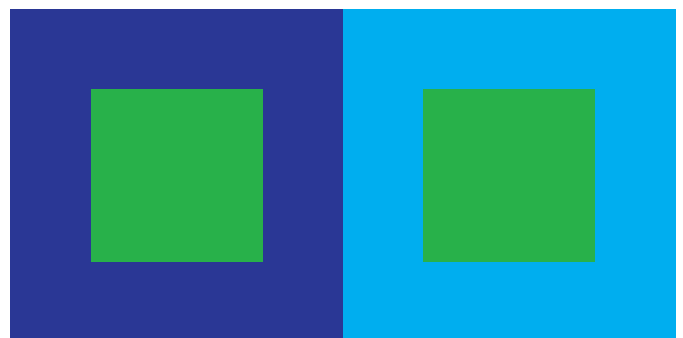
- Condições físicas e psicológicas do observador
- Condições de iluminação (luz incandescente, fluorescente)
- Metamerismo: é a propriedade do olho e do cérebro de perceber a mesma sensação de cor de dois objetos com diferentes distribuições de energia espectral. O olho tem três receptores sensíveis às cores e os dois objetos refletem a mesma quantidade de energia.

Existem três fatores a considerar: metamerismo do observador, metamerismo do iluminante

e metamerismo do objeto, sendo este último o mais importante.

Existem três fatores a considerar: metamerismo do observador, metamerismo do iluminante e metamerismo do objeto, sendo este último o mais importante.

- Adaptação cromática (constância): o olho pode aumentar ou diminuir sua sensibilidade para se adaptar às condições do ambiente como mudanças bruscas de luminosidade. É necessário um tempo para a adaptação. Um objeto amarelo parecerá vermelho se o olho estiver adaptado à luz verde.
- Contraste Simultâneo (adjacência): a análise das cores de um objeto não são estímulos isolados. Dependem da iluminação e das cores que circundam este objeto. No exemplo ao lado, os blocos centrais têm a mesma cor embora pareçam diferentes.
- Memória de Cor (familiaridade): entre um tratamento de uma foto azul e outra vermelha, por exemplo, é necessário um tempo de descanso.



Temperatura de Cor

A cor da luz é medida em Kelvin (K). Quando um objeto, como um pedaço de metal, é aquecido a temperaturas crescentes, emite luzes diferentes que percorrem desde o vermelho, laranja, amarelo e branco e emitiria luz azul eventualmente se nenhuma substância química ou física ocorresse. A cor da luz incandescente emitida deste objeto pode ser descrita então por sua temperatura.

Uma luz de vela tem uma temperatura de cor ao redor de 2000 K. O azul celeste está entre 12000 K e 18000 K. A luz do dia está ao redor de 5000 K, e um céu nublado é aproximadamente de 6250 K.

A luz branca contém uma mistura de todas as cores no espectro. A temperatura de luz, em Kelvin, descreve o quão avermelhado ou azulado é uma fonte de luz.

Os conceitos a serem considerados na visualização das cores são:

- Índice de reprodução de cor (IRC): é a medida de 0 a 100% de quanto uma fonte de luz corresponde à cor da luz natural.
- Distribuição espectral: é a medida da quantidade de luz presente em cada comprimento de onda mostrada numa curva de radiação espectral.

Uma fonte de luz com temperatura de 5000 K e distribuição espectral semelhante à luz natural é conhecida por iluminante D50. A distribuição espectral combina a temperatura de cor e o índice de reprodução.

Modelos de cor

Síntese aditiva: Quando sobrepomos dois ou mais feixes de luzes monocromáticas, obtemos cores mais complexas. A essa mistura de luzes damos o nome de síntese aditiva.

As cores primárias da síntese aditiva são: vermelho, verde e azul violeta. A soma desses três comprimentos de onda resulta na luz branca.

A síntese aditiva ocorre em vídeos, monitores, etc

Síntese Subtrativa: Na síntese subtrativa ocorre a subtração de determinados comprimentos de onda da luz incidente

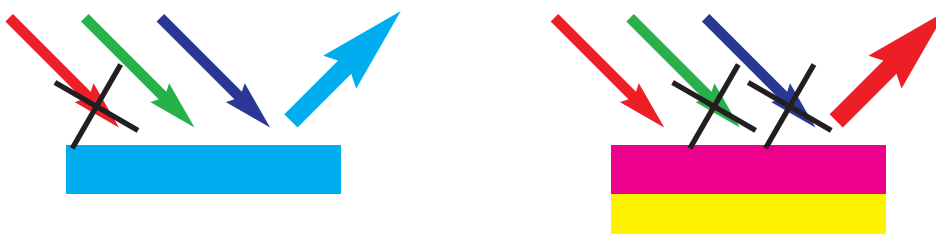
Ela trabalha com a sobreposição de pigmentos.

Suas cores primárias são: ciano, magenta e o amarelo

Princípio básico de separação de cores

Todo original colorido para ser impresso deve ter sua cores separadas nas quatro cores básicas da síntese subtrativa

Atualmente, a separação de um original colorido em canais de cores (ciano, magenta,



amarelo e preto) é feita eletronicamente, através dos scanners

Na impressão de uma quadricromia, todas as cores são produzidas pela sobreposição de três pigmentos transparentes, conhecidos por “tintas de escala” ciano, magenta, amarelo e preto. Podemos também identificá-las pelas letras CMYK, respectivamente. Para enxergarmos uma determinada cor impressa em um papel, deve haver a absorção de parte da luz incidente pelas tintas e a reflexão da parte não absorvida, diretamente nos olhos do observador.

O processo de seleção de cores

As cores que vemos são o resultado da ação combinada de fenômenos de reflexão, absorção, transmissão e refração da luz que incide sobre os materiais.

Quando luz incide sobre um material qualquer, esta pode ser totalmente refletida pela superfície (neste caso, a cor observada é igual à cor da luz), totalmente absorvida (neste caso, a cor resultante é nula, ou preta), ou parcialmente absorvida e refletida (neste caso, a cor resultante

dependerá da composição espectral da luz refletida pela superfície. O padrão de iluminação adotado para as artes gráficas considera uma fonte de luz cuja temperatura de cor é de 5.000°K (branco).

Os papéis de impressão devem, idealmente, refletir completamente a luz incidente, ou seja: devem ser brancos. Visto de outro ângulo, podemos dizer que o papel, ou outro suporte branco, contém todas as cores que podem ser reproduzidas. As tintas de impressão equivalem a filtros que absorvem certos comprimentos de onda da radiação incidente, reproduzindo as cores intermediárias entre o branco e o preto.

A luz branca pode ser decomposta em suas componentes primárias – vermelho (R), verde (G)

e azul (B), ou RGB. Combinações destas três primárias, em diferentes proporções, sintetizam

todas as cores visíveis. O processo de seleção de cores consiste em isolar as cores primárias de uma imagem original de modo que, ao ser recombinaadas, reconstituam as cores originais. Este processo pode ser realizado por meios fotomecânicos, através de filtros coloridos (vermelho, verde e azul), ou eletronicamente, através de scanners de seleção de cores.

As tintas de impressão (amarelo, magenta e ciano) têm a propriedade de filtrar parcialmente a

luz incidente, de modo a reproduzir, sobre um suporte branco, as cores selecionadas do original. A tinta amarela filtra a luz azul, a tinta magenta filtra a luz verde, e a tinta ciano filtra a luz vermelha.

Portanto, teoricamente, é possível reproduzir no papel as mesmas cores sintetizadas pela luz, a partir de três tintas primárias que agem como filtros.

• Modelos de cor

RGB; CMYK; Lab

A descrição das cores para obter no impresso ou vídeo um resultado desejado é determinada numericamente. Na tecnologia de vídeo (monitor/TV) usa o padrão RGB também conhecido por síntese aditiva ou adição de luzes monocromáticas. Os valores para cada canal (vermelho, verde e azul violeta) variam de 0 a 255. O vermelho, por exemplo, é dado nos valores de 190 RED, 1 GREEN e 8 BLUE.

Na impressão, o padrão de cores usado para as tintas são Cyan, Magenta, Amarelo e Preto, conhecido por síntese subtrativa (CMYK), variando de 0 a 100%. A partir das três cores (CMY), é possível produzir uma vasta gama de cores. Cada subtrativa primária absorve da síntese aditiva vermelho, azul ou verde da luz branca para produzir uma outra cor.

O valor referente ao vermelho apresentado acima no RGB, ficaria 0 C, 100 M, 100 Y e 0 K.

Outra forma de descrever uma determinada cor é através das cores especiais. Ao invés de misturar as tintas na impressão, essas cores são pré-determinadas na própria composição das tintas. A escala de cores especiais mais conhecida é a Pantone®. São também chamadas de cores “spots” e têm a vantagem de permitir uma maior gama de cores que as cores de escala (CMYK) e são mais fáceis de padronizar cores de identidade usadas em marcas como Coca-Cola, MacDonald’s, Maizena. Também são usadas em cores fora da gama, geralmente cores saturadas e tons pastéis, cores douradas e metálicas ou em substituição de cores CMYK por cores especiais economizando tintas, fotolitos e chapas.

É a partir destas determinações numéricas das cores que começam os problemas de gerenciamento. Espaços como CMYK, Pantone e RGB são dependentes, isto é, não dependem

somente da informação numérica. O espaço CMYK depende também do tipo de tinta utilizado, como escala Europa, Swop, Japanese, das máquinas impressoras e outros fatores utilizados em sua reprodução. O espaço RGB depende do tipo de monitor e fósforo utilizado.

No exemplo do vermelho (0C, 100M, 100Y), se fossem utilizadas duas escalas de cor, seriam formados dois vermelhos distintos. O mesmo ocorreria em monitores diferentes com os valores de 190R, 1G, 8B.

Além disso, os modelos de cores citados têm espaços ou gama de cores possíveis diferentes. Quando converte de RGB para CMYK, por exemplo, a gama de cores reduz. A habilidade para definir cores com precisão é essencial à reprodução das cores. Valores numéricos quantifica as respostas de um olho humano comum para comprimentos de onda diferentes.

Foi pensando nisso que, em 1931, um grupo de especialistas se reuniu, formando uma Comissão Internacional de Iluminação (CIE, Comissão International de L’clairage).

Esta comissão estudou uma forma de criar um espaço de cor que fosse independente dos equipamentos e processos de produção.

Em primeiro lugar, como a cor analisada depende da iluminação, a CIE padronizou as fontes luminosas de temperatura de cor de 5000 K, as chamadas CIE D50. Não só a fonte luminosa, mas também o ambiente no qual se analisam as cores, não devem sofrer nenhuma influência.

Outra conclusão da CIE, quanto à forma dos olhos perceberem as cores, foram os três atributos que diferenciam-nas. As cores são descritas em três características ou coordenadas:

- Hue / Tom: é o comprimento de onda da luz refletida ou transmitida por um objeto. O tom é identificado pelo nome da cor ou cor da cor, por exemplo, rosa, verde, azul, laranja.
- Saturação / Cromo: força, intensidade, pureza, nitidez, opacidade do tom.
- Luminosidade / Brilho: falta de luz ou brilho do tom, isto é, a relação entre o claro e o escuro da cor.

Esses três atributos são subjetivos. Os termos equivalentes (comprimento de onda / hue, pureza / saturação e fator de luminância) e a combinação de tom e saturação (cromaticidade) têm que ser controlados para obter boas reproduções em cores.

Essas medições podem ser expressas em:

- Valores Triestímulos: quantidade de RGB presentes numa cor. Pode ser determinado por medições colorimétricas, com filtros vermelho, verde e azul que são semelhantes à resposta dos cones da retina do olho.
- Coordenadas de cromaticidade: representadas pelos eixos xy e derivadas dos valores XYZ (triestímulos). Cada ponto no diagrama é a combinação do xy e indica um tom e o seu nível de saturação. Os comprimentos de onda, desde o vermelho até o azul, estão posicionados nas bordas do diagrama de cromaticidade. As cores mais próximas das extremidades são as mais saturadas e dificilmente são reproduzidas na impressão.

O valor de luminosidade (Y) é expresso em escala de 0 a 100 perpendicular ao plano de cromaticidade. Quanto mais próxima do valor 100, mais clara é a cor.

Portanto, qualquer cor pode ser descrita pelas suas coordenadas de cromaticidade (xy) e pelo valor de luminância (Y).

O sistema CIE de 1931 é a base de todos os sistemas de medição e codificação das cores. O equipamento utilizado para a medição desses atributos é o espectrofotômetro. Porém, esse sistema passou por várias modificações, sendo a mais significativa o sistema CIELab de 1976. Trata-se de uma atualização do sistema xyY em que o L representa a luminosidade e vai de zero (preto) a 100 (branco). Os eixos cromáticos são representados por "a" (vermelho ao verde) e "b" (azul ao amarelo). Não há nesse sistema um diagrama de cromaticidade.

O sistema CIELab representa todas as cores visíveis do universo. Ele é usado pela

maioria dos softwares gráficos, principalmente em scanners de DTP e softwares de edição de imagens como o Photoshop, Linocolor.

Spot Colors

As chamadas “spot colors” ou cores especiais são muito utilizadas pelos designers, a fim de obter trabalhos mais chamativos, interessantes e cores mais vivas, e que causam um efeito visual agradável e ao mesmo tempo impactante

Quando se adicionam duas ou mais tintas para obter uma determinada tonalidade, estamos realizando uma mistura física de pigmentos. As cores especiais são todas sólidas e, portanto, não usam retículas para produzi-las.

As cores obtidas por meio da “mistura física” são mais adequadas a trabalhos gráficos que exijam uma repetibilidade de impressão e consistência cromática maior, pois, na mistura ótica, podem influir inúmeras variáveis de processo, como, por exemplo: variação de registro, ganho de ponto, etc

Quando se deve utilizar spot colors

Em cores corporativas, quando houver uma maior exigência de identidade visual;

Em trabalhos que não constituem uma quadricromia;

Na impressão de tintas com características óticas peculiares (tintas metálicas, fluorescentes, etc);

Quando se prima por manter a uniformidade de imagens e elementos que se repetem por todo o impresso;

Quando se deseja acentuar algum detalhe pertencente a uma imagem em CMYK (a cor especial entra como a quinta cor), causando um maior impacto;

Para evitar a sobreposição de pontos de retícula, em que se nota um padrão geométrico visível, podendo até ocasionar o moiré;

Na impressão de cores que, pelo seu alto nível de saturação, não podem ser reproduzidas pela mistura ótica

Na reprodução de tons pastéis;

Para se evitarem problemas de impressão, devido à sobreposição de grandes áreas chapadas;

As cores especiais podem ser escolhidas em diversos catálogos de cores existentes no mercado, dos quais o mais conhecido e utilizado é o catálogo PANTONE

• Gerenciamento de cores

Sistemas de Gerenciamento de Cores

Da mesma maneira que a percepção de cor varia de um indivíduo para outro, cada dispositivo no workflow de DTP - entrada, exibição e saída - utiliza um método diferente para processar as cores. A tecnologia empregada em cada equipamento permite um certo alcance de cores que aquela máquina em particular pode reproduzir ou exibir. Este alcance de cores é conhecido como gamut. Um dispositivo de saída, por exemplo, tem o espaço de cor determinado por CMYK. Aquele azul apresentado no

monitor (RGB) está fora do gamut do CMYK, portanto, não será impresso, ficando, na maioria dos casos, desaturado, sujo. Do mesmo modo, os monitores, limitam-se ao exibir certas cores com precisão como amarelos claros.

Há dois principais perigos para a garantia de uma boa cor em sua análise:

1. Diferenças em gamuts de cores entre os dispositivos no workflow.
2. Divergências do desempenho standard de qualquer dispositivo no workflow.

Dispositivos de entrada e saída

resultam em diferentes gamas de cores. Falta de compensação para estas causas de diferenças

produzem resultados incertos.

Um Sistema de Gerenciamento de Cores (CMS, Color Manager Systems) pode curar estes problemas e pode prover a consistência de cor que se necessita. O CMS administra as diferenças nos espaços de cor dos dispositivos no workflow. Os softwares atuais estão baseados nos sistemas CIE_xyY e CIE_{Lab}. O CMS transforma os dados de RGB para o Sistema independente CIE e os converte em separações CMYK, para que sejam mantidas as cores durante o processo. Esta transformação confia em algoritmos de conversão profissionais. O CMS também pode converter uma imagem CMYK em outros dados de CMYK para um dispositivo de produção específico ou para reprodução.

Usando os perfis criados nos dispositivos específicos, as cores e seus controles terão fidelidade em todo o fluxo de produção. A determinação de WYSIWYG (What You See Is What You Get - O que você vê é o que se obtém) será satisfatória. O gerenciamento de cores tem três fases distintas: caracterização, calibração e a conversão.

Caracterização

A caracterização define como o CMS captura ou reproduz a cor usando um espaço de cor independente (geralmente CIE_{Lab}) do dispositivo. Esta fase determina a forma com que cada equipamento reproduz a cor e a compara com o espaço independente do CMS. A partir daí, passa a saber como as cores são reproduzidas por cada dispositivo, criando perfis (profiles) que serão comunicados na fase de conversão.

O perfil da fonte define dispositivos de entrada e o perfil de destino define dispositivos de saída. Os perfis podem ser personalizados, genéricos ou específicos. É melhor procurar trabalhar com perfis genéricos. Por exemplo, se todas as impressoras de uma gráfica trabalham com tintas da Escala Europa e papel couché, não é necessário caracterizar cada impressora através de testes personalizados. E, no caso de padronização, fica difícil trabalhar com perfis normalizados por um espaço de cores independentes dos equipamentos.

Perfis de destino ou saída tornam o processo mais complicado pois envolve variáveis como densidade, ganho de ponto, características dos suportes e tintas, etc. Além disso, a conversão para CMYK é mais complexa que no sistema RGB.

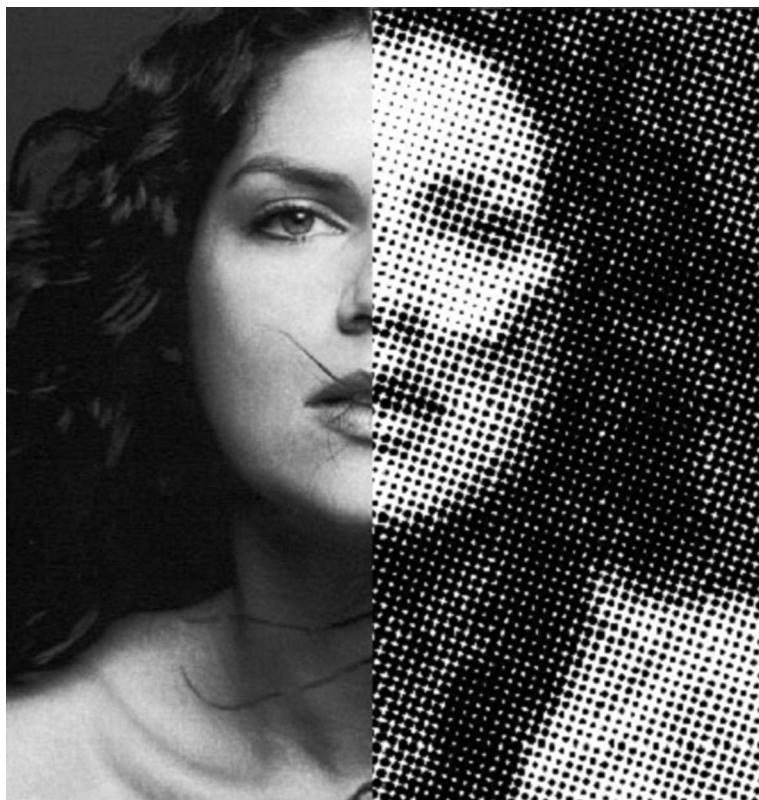
Criar ou ajustar um perfil envolve:

- Capturar ou imprimir do equipamento uma imagem de referência (IT8) com cores conhecidas;
- Registrar através de espectrofotômetros, colorímetros ou espectroradiômetros os valores produzidos pelo equipamento (scanner, monitor, impressoras);
- Criar um perfil dos dados.

O uso de perfis permitem ao monitor simular as cores de determinada impressora, permite às impressoras simular diversos processos de produção, informando ao sistema, qual é o perfil necessário. Na linha de computadores Apple Macintosh, pode se encontrar no sistema operacional o gerenciador de cores ColorSync, que é responsável pela administração dos perfis e conversões de cores entre os periféricos e softwares. No caso dos PCs, o gerenciamento fica por conta dos próprios aplicativos, explicando porque a manipulação de uma mesma imagem entre eles, mostra as cores diferentes, como por exemplo, uma imagem editada no Photoshop e exportada ao QuarkXPress.

Calibração

Os dispositivos devem ser calibrados periodicamente para manter a consistência de cor, produzindo os mesmos valores definidos pelo perfil. Por exemplo, uma área da imagem com 50% de magenta deve manter esse mesmo valor no fotolito e na prova impressa. Os scanners CCD geralmente são calibrados apenas uma vez, devendo manter a constância de cor a cada leitura. Imagesetters, por estarem sujeitas à sensibilidade da emulsão usada, às variáveis da revelação e processamento dos filmes, à intensidade de exposição do laser, precisam ser calibradas ou linearizadas 1 ou 2 vezes ao dia.

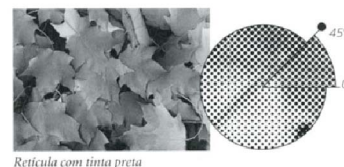
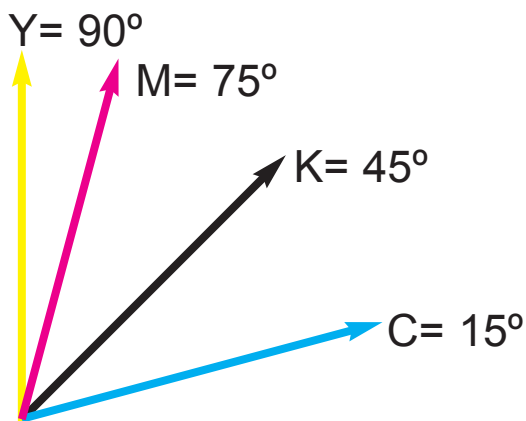


Os passos para a calibração são:

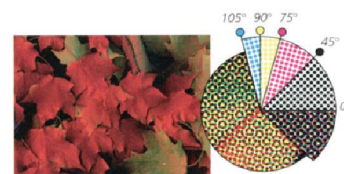
- Estabelecer as variáveis a serem calibradas;
- Capturar, expor ou imprimir uma imagem de teste;
- Avaliar o resultado usando espectrofotômetros, colorímetros e densitômetros de reflexão e transparência;
- Ajustar o dispositivo.

Conversão

A fase de conversão é justamente aquele em que os valores ou espaços de cores nativos dos equipamentos (RGB / CMYK) são convertidos pelo sistema de CMS em padrões CIE



Reticula com tinta preta



Reticulas com tintas de escala aplicadas em ângulos diferentes; os pontos registrados corretamente formam rosetas

como xyY e Lab.

SEPARAÇÃO DE CORES

Configuração de CMYK

A configuração de CMYK permite definir o espaço de cor usando perfis ICC, tabelas de separações de cores (GCR / UCR), propriedades das tintas (escala Europa, Swop, Japanese), tipos de papel (revestido, não-revestido, jornal), etc.

As informações configuradas em CMYK são usadas quando se converte os valores de cor entre os modos. Se alterar as configurações depois de ter convertido pelo scanner

ou pelo próprio Photoshop para o modo CMYK, apenas a exibição será afetada. A imagem

deve estar em RGB ou Lab para colocar os dados da configuração e, logo após, deve ser convertida para CMYK para que ocorra a alteração.

Objetivo de conversão

- Percentual: para manter os valores relativos de cor entre os pixels originais conforme são adaptados ao gamut da impressora;
- Saturação: para manter os valores relativos de saturação dos pixels originais. As cores fora de gamut são convertidas para cores de mesmas saturações, ficando, porém, dentro do gamut;
- Colorimétrico Relativo: para deixar as cores que entram no gamut inalteradas;
- Colorimétrico Absoluto: não recomendado pois desativa o ponto branco definido.

Escala de tinta

A escala de tinta e o papel que serão utilizados na impressão. Geralmente, a escala de tinta utilizada em gráficas brasileiras está baseada na Escala Europa (Eurostandard). Os três tipos de papel mais utilizados são: Cousted/Brilhante (couché), Uncouted/Fosco/Opaco (offset) e NewsPrint/Jornal. Quando um tipo ou escala de tinta é

selecionado, são fornecidos dados ao Photoshop de como se comportam as tintas cyan, magenta, amarelo e preto em determinados suportes sob certas condições de iluminação.

Assim como as impressoras de mesa por sublimação, laser e cêra se compotam ao imprimir estas cores.

Outra opção, talvez a mais correta pois quando se escolhe uma determinada escala esta está sob condições padronizadas como por exemplo a Europa, Swop (Specifications for Web Offset Publication), Toyo e Japanese, de suas próprias regiões, é a de personalizar a sua tinta em específico suporte e máquina. Para isso, é necessário o uso de um colorímetro ou espectrofotômetro que mede valores em xyY e Lab.

Com o uso de uma prova impressa e um espectrofotômetro, faça uma leitura dos valores de cor e insira os valores em xyY ou Lab, ao lado de cada cor (C, M, Y, R, G, B, CMY, W (branco) e K (preto).

4) Indique o ganho de ponto da impressão ou prova final. Este valor só deve ser ajustado após um estudo no comportamento das porcentagens obtidas não impressão em relação aos da tela ou do fotolito. Este estudo recebe o nome de Test Form e possui barra de calibração com porcentagens de 0 a 100%, possui micro-linhas, barras para verificação de trapping (aceitação de uma tinta sobre a outra), chapados para verificação de densidades ou cargas de tinta, balanço de grises e contraste, etc. A medição se dá através de densitômetros de reflexão.

Configuração de Separação

As opções de separação do Adobe Photoshop determinam como os fotolitos ou chapas CMYK são gerados. São determinados como o preto é gerado, a remoção de cor em áreas de grises e o limite total de tinta preta na impressão.

Ao converter valores RGB para CMYK, ação que deve ser executada após a configuração

das cores na calibração e antes de tratar as cores imagem em Curves, Selective Color, Color Balance etc., O Photoshop usa as informações das configurações atribuídas ao RGB e CMYK, para que correspondam ao gamut o mais aproximado possível e à visualização mais precisa entre as cores vistas no monitor e na saída final. Depois de convertida para CMYK, a imagem é modificada internamente pelo software para a exibição em RGB.

Para executar separações de cores as cores primárias aditivas RGB são substituídas pelas suas complementares subtrativas CMY. Na teoria, misturando-se CMY, obtém-se o preto. Porém, devido à impureza das tintas, o que se obtém é um preto sujo e impuro, ou melhor, marrom. Para compensar este problema na mistura das tintas, a separação de cores remove pequenas quantidades das três tintas nas áreas de máxima e grises, e adicionam tinta preta.

As duas maneiras mais utilizadas para essa complementação da tinta preta são o

GCR (Gray Component Removal / Remoção do componente cinza) e UCR (UnderColor Removal - Remoção da cor de base).

Under Color Removal - UCR

Nesse tipo de separação, a tinta preta é utilizada para substituir as três cores CMY nas áreas neutras, ou seja, nas áreas em que as três tintas estão em quantidades iguais ou

próximas. Eliminando as cores das sombras e substituindo por quantidade maior de preto,

obtem-se como resultado a aplicação de menos tinta na impressão e maior contraste nas sombras. Como usa menos tinta, esse processo é muito utilizado nos jornais ou em imagens

escuras, com excesso de sombras, como por exemplo uma fotografia tirada à noite, sendo a secagem mais rápida.

Porém, esse processo (UCR) prejudica áreas saturadas e imagens que contenham tons de pele, cores de produtos etc.

Gray Component Replacement - GCR

O mais utilizado e que tem um resultado melhor, produzindo cores escuras mais saturadas e equilibrando melhor os cinzas na impressão, é o GCR. Esse sistema consiste em substituir porções de CMY em áreas coloridas e em áreas neutras.

Na maioria dos casos, a separação de cores pelo Photoshop produz excelentes resultados.

Quando necessário, por exemplo, no caso de uma mesma imagem ser impressa em couché para uma revista e jornal para um anúncio na Folha, pode-se modificar os métodos, tendo, porém, que reconverter a imagem para RGB e novamente para CMYK para ajustar as novas configurações.

• Ambiente de visualização

A análise das cores em diferentes tipos de iluminação, como uso de lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, e até mesmo em ambientes com paredes coloridas comprometem

seu resultado final em nosso cérebro.

A padronização desse ambiente assim como da iluminação torna-se necessária para que as cores não sofram interferências. Os tons neutros ou acromáticos (branco, preto e cinza) são recomendados ao ambiente. Como tela de fundo em um monitor de computador, recomenda-se o uso do cinza. A temperatura de cor ideal para a luz branca neutra é de 5000 K. Evite, também, cores extravagantes no ambiente de trabalho e nas roupas pessoais.

condições de visualização

As condições de visualização do original e da reprodução afetam em muito a percepção da

qualidade da reprodução e, por isso, a fonte de luz deve ser padronizada para uma temperatura de cor de 5.000°K. As condições de intensidade da fonte de luz, transmissão x reflexão, efeito de adjacência e diferenças de tamanho entre o original e a reprodução, também podem causar problemas.

É possível fazer uma transparência parecer um impresso opaco, e vice-versa, colocando-se uma

moldura clara em torno da transparência, acertando-se a intensidade da fonte de luz do visor de transparências e da cabine de reflexão, e a intensidade da luz ambiente. Por exemplo: intensidade padrão do visor de transparências igual a 1.400 ± 300 candelas/m² e nível de iluminação para impressos de reflexão igual a 2.000 ± 470 lux.

A transparência deve ter uma moldura neutra.

O padrão de luminância ANSI especifica 10% da superfície do iluminador. Para impressos, uma

moldura gris cobrindo 1/3 da área total. Influências estranhas, tais como paredes, janelas e pisos devem ser neutralizados.

As diferenças de tamanho fazem as imagens maiores parecer mais claras do que as imagens

menores. Isto pode ser minimizado observando-se ambas em diferentes distâncias. Para uma dada curva de reprodução, a ampliação tende a clarear os tons médios, e a redução tende a escurecê-los.

Portanto, deve-se usar diferentes curvas de reprodução conforme a ampliação.

Em geral, existem poucos problemas quando se compara originais de reflexão com reproduções

impressas. O ângulo de observação deve ser ajustado para evitar o brilho. A comparação de originais transparentes com a imagem do monitor de visualização de sistemas de DTP é relativamente simples, visto que ambos emitem luz transmitida.

Por outro lado, os impressos opacos são problemáticos devido à falta de condições padronizadas de visualização em monitores de vídeo.

Os operadores de scanner, operadores de sistemas de tratamento de imagens, vendedores e gerentes de produção, devem estar cientes de que as condições de visualização afetam a qualidade. Por isso, deve-se fazer um esforço de padronização.

• Originais

Original é todo material que pode ser reproduzido por equipamentos de fotorreprodução, utilizados na pré-impressão.

Originais Analógicos

São aqueles cujo suporte, na maioria das vezes, é o papel fotográfico, ou mesmo o filme fotográfico.

São exemplos: as fotografias, os negativos de fotografias, os cromos, etc.

Originais Digitais

Com a evolução tecnológica, os originais passaram a ser capturados para um meio digital, seja uma tela de computador ou ainda uma mídia de armazenamento de dados

(disquetes, zip, cd-rom, etc.)

Assim temos originais analógicos e digitais.

Classificação dos originais

Quanto ao suporte (opacos e transparentes)

Quanto a polaridade (positivos e negativos)

Quanto a cor (monocromáticos e coloridos)

Quanto à imagem (traço, tom contínuo e meio-tom)

Originais a traço

Imagem formada por linhas e áreas de cor sólida

Original a traço possui alto contraste

Exemplos: textos, desenhos com caneta nanquim, artes-finais, etc.

Originais em tom contínuo e meio tom

Quando distinguimos, numa área, várias tonalidades que vão do branco até o preto, passando por tons intermediários a esses dois valores, podemos dizer que estamos diante de um tipo de original diferente do traço, pois não há mais um alto contraste entre a imagem e o suporte.

Original em tom contínuo

As áreas mais densas de um original são escuras e as áreas menos densas são mais claras. Na impressão, a carga de tinta depositada sobre a imagem é uniforme. Por isso, não há como imprimir um tom contínuo sobre o suporte, sem antes transforma-lo em uma imagem formada por pontos de tamanhos diferenciados, que simulem as áreas mais claras, mais escuras e aquelas intermediárias do original.

Áreas mais escuras possuem pontos maiores, para que também seja maior absorção de luz proporcional ao tamanho do ponto que forma a imagem em determinada área

Áreas mais claras possuem pontos de pequeno tamanho, onde a reflexão do branco do papel é maior

O meio-tom é, portanto, a transformação de um original tom contínuo em pontos de retícula de tamanhos variados.

Quadricromia

Numa quadricromia, cada cor reticulada tem seus pontos inclinados a um determinado ângulo, e a diferença entre eles deve ser de 30°

Se mais de uma cor possuir o mesmo ângulo, ou se esses forem muito próximos um do outro, ocorrerá um fenômeno conhecido por “moire”.

• Avaliação de originais

Análise de Originais Fotográficos

Para trabalhar com um original fotográfico, é necessário compreender e avaliar

determinadas

características técnicas. A qualidade da exposição e as características do suporte sobre o qual se captura a imagem ajuda a determinar seu potencial para reproduções de alta qualidade.

Na fotografia de estúdio, seleciona-se o tipo de película adequado para cada trabalho, deve-se controlar com exatidão a iluminação e equilibrar as fontes de luz para que possam registrar

todos os tons desejados. Quando se trabalha em outros lugares, fora do estúdio, talvez os

fotógrafos não conseguem obter estes níveis de controle.

Propriedades como a gama tonal, o equilíbrio cromático, a estrutura granular, a nitidez e a

resolução podem ser compensadas com a iluminação, a exposição e a revelação. As fotografias subexpostas são determinadas em exposições extensas para gerar reproduções

aceitáveis.

A DENSIDADE, o grau de opacidade de cada zona da imagem, pode oscilar. O range de densidade, a gama tonal, consiste na diferença entre a densidade máxima ($D_{m\acute{a}x}$) e a mínima

($D_{m\acute{i}n}$). A variação dinâmica, que consiste em descrever a sensibilidade dos dispositivos de

gradação eletrônica, pode também referir-se a gama tonal. A medida que aumenta a densidade,

reduz-se a quantidade de luz refletida ou transmitida. O contraste é a distância entre áreas

escuras e clara da imagens. As emulsões de grãos finos (ISO 50 a 100) oferecem resoluções

e range dinâmico mais altos. As emulsões expostas a velocidade de película de 200, 400, 800 e 1600 ISO apresentam granulações maiores, havendo a necessidade de corrigir nos scanners ou aplicativos de tratamento de imagens através de filtros especiais.

A confecção dos originais deve ser adequada levando em consideração todos os detalhes citados anteriormente. A fase que transformará este original em informações digitais depende

da qualidade que ele se encontra; depende de como foi gerado na fotografia. Quanto maior

a qualidade do original, menor será o tempo gasto em retoque e correção de cores, aumentando a produtividade. Um original obtido em condições ideais, possui em média um

range dinâmico de 0.10 D a 3.70 D.

Análise das imagens digitais

As imagens digitais podem ser analisadas mediante ferramentas digitais. Uma ferramenta muito conhecida, utilizada pela maioria dos aplicativos de tratamento de imagens, é o Histograma. O histograma é uma ferramenta fundamental para avaliação da exposição, do

equilíbrio cromático e da redução das áreas de altas luzes e sombras da imagem. Os valores dos pixels ao longo da gama tonal são mostrados graficamente mediante o histograma. A

imagem pode se modificar alterando este gráfico. A ferramenta de contagotas mostra os valores dos pixels numericamente como RGB, CMYK ou outros espaços de cor, que ajudam a analisar o balanço de grises.

É importante ressaltar que, de acordo com o original, o gráfico do histograma pode apresentar falhas que devem ser corrigidas pelo operador de tratamento de imagens ou escaneamento.

Por exemplo, quando o original possui range dinâmico abaixo dos valores 0.10 D e 3.70 D, a imagem digital terá seus valores alterados podendo não apresentar áreas de mínima ou máxima aceitáveis para a reprodução.

Entretanto, as imagens digitais podem apresentar sinais dos processos tecnológicos utilizados

para elaborá-las. Ao desconectar componentes eletrônicos se cria ruídos ou eletricidade estática durante o processamento dos sinais, o que pode alterar indevidamente os pixels. As

partículas de fibra ou a poeira sobre o sensor de CCD de um scanner pode aparecer como

extensos riscos. Partículas similares sobre a superfície plana de uma câmara digital ou uma matriz de CCD são facilmente perceptíveis.

Também pode ocorrer uma luminosidade excessiva produzida devido a limitação de alguns

dispositivos CCD em que as altas luzes demasiadamente expostas sofrem interferências e trocas radicais de cores.

Se por um lado, as interferências e anomalias anteriores podem ser evidentes, por outro,

uma imagem digital bem trabalhada pode apresentar uma ampla gama tonal e cores saturadas de máxima precisão, o que melhoraria a qualidade da imagem capturada.

Quando a captura ocorre diretamente de uma câmara digital, como não há comprometimento

da estrutura granular presente nos filmes, os contornos e os detalhes podem aparecer mais nítidos, melhorando a resolução da imagem.

• Tecnologia de digitalização

Nos diferentes tipos de dispositivos de entrada como scanner plano-CCD, máquinas fotográficas digitais e scanners de tambor disponíveis, o princípio de funcionamento deles é, basicamente, o mesmo: eles expõem o original com luz e medem a quantidade de luz vermelha, verde e azul refletida ou transmitida por ele. Estas medidas são convertidas em dados digitais que são registrados então no disco de um computador. Alguns scanners registram os dados em RGB, enquanto scanners mais velhos, convertem automaticamente para CMYK e limitam a gama de cores drasticamente.

Imagens vetoriais e bitmapeadas

No ambiente digital, existem basicamente dois tipos de imagens: vetoriais e bitmapeadas.

Imagens vetoriais

São constituídas por linhas e curvas calculadas matematicamente pelo próprio software. A cada redimensionamento de uma imagem vetorial, ocorre um recálculo das linhas e curvas que a compõem, de forma que não haja perdas de qualidade, nem de definição em sua estrutura.

Imagens vetoriais são criadas e produzidas em programas de ilustração: Illustrator, Freehand e Corel Draw

Imagens Bitmapeadas

Esse tipo de imagem, também conhecida como “raster image” é constituída por um mapa de pixels cuja quantidade desses pequenos elementos é fixa. Sendo assim, caso a imagem seja redimensionada haverá um comprometimento da sua qualidade

Toda imagem capturada por um scanner, ou mesmo aquela que é editada no Photoshop é do tipo bitmapeada, independentemente se a imagem original seja um vetor ou um mapa de bits

Profundidade de Bit

O mapeamento de bits de uma imagem é descrito pixel por pixel. É armazenada a cor de cada pixel na memória do computador. O número de bits utilizados para guardar estas informações para cada pixel é chamada de “profundidade de bits” (bit depth). Quanto maior o número de bits usados, maior número de cores cada pixel poderá ter. Um bit pode descrever um ou dois valores (0 para desligado e 1 para ligado), formando uma imagem a traço (lineart), onde não há gradação tonal.. Se utilizar 2 bits, a quantidade de níveis de cinza passa a ser 4. Se a imagem for branca e vermelha, por exemplo, passará pelo branco, vermelho claro, vermelho escuro e completamente vermelho.

Scanners de DTP geralmente utilizam para descrever as cores 24 Bits sendo 8 para cada canal RGB. Cada fósforo do monitor pode mostrar até 256 tons de cinza (28) que provém de um espaço de cores RGB de 16,7 milhões. Com maiores profundidades de bit, mais realista será a imagem. Para separações de cores em CMYK, são necessários

32 bits (8 para cada um dos 4 canais). Alguns scanners e softwares de processamento de imagens suportam 48 bits, para imagens como Hi-Fi color, de alta fidelidade, gerando arquivos extremamente grandes, em muitas vezes desnecessários, já que na transferência para uma imagesetter ou impressora, o PostScript (níveis 1 e 2) não suporta mais que 32 bits.

Calibração e Caracterização de Entrada

O primeiro passo importante do CMS está na calibração do dispositivo de entrada para entender as pequenas mudanças de cor que ele introduz enquanto uma imagem é digitalizada. A calibração deve ser executada sob ótimas condições. A caracterização de um dispositivo de entrada é simples. Uma imagem de referência (IT8) que contém aplicações de cores bem definidas é escaneada pelo dispositivo e este relaciona os resultados obtidos e medidos em padrão CIE Lab por um espectrofotômetro aos valores ideais fornecidos em disquete pelo fabricante. São fundidos os dois jogos de dados para se definir um perfil completo nos pontos onde aquele scanner em particular difere do ideal. Considerando que caracterização é tão importante, os scanners mais novos á possuem os dois jogos necessários à caracterização:

- 1) uma imagem de referência (tipicamente o IT8 padrão);
- 2) Um jogo de valores de referência para aquela mesma imagem. Uma vez o CMS entende as características individuais do scanner, poderá corrigir toda vez que se executa uma digitalização. A maioria dos scanners tendem a resultados que são um pouco forte nos azuis e ligeiramente mais fraco nos vermelhos. Uma vez que o CMS estimula essas alterações, controlará os azuis e adaptará os vermelhos aos resultados que correspondam ao ideal, adequadamente.

Todos os sistemas de gerenciamento de cor dependem de perfis de dispositivo que armazenam as características de cor de cada modelo de scanner e de cada fabricante, descritas em termos do CIE, modelo de cor independente. Adquirir do fabricante um dispositivo m linha com suas especificações particulares e com uma calibração regular, é prérequisito ao processo de caracterização.

Passos para a Caracterização:

- 1) Ligar o scanner e aguardar a temperatura ideal de sua fonte luminosa;
- 2) Calibrar o scanner, ajustando foco e densidade, através de tarja de controle fornecida pelo fabricante;
- 3) Escanear o modo de referência IT8.7/1 ou IT8.7/2. Desative qualquer controle de “Descreening”, Sharpness e curvas de tons;
- 4) Ler os valores obtidos no escaneamento;
- 5) Comparar com o modo de referência IT8 fornecido pela CIE Lab.
- 6) O software de Gerenciamento de Cores irá gerar um profile;
- 7) Depois de instalar o perfil de cor (profile) em seu CMS, executar alguns testes para conferir se o perfil produz um resultado desejado.

LIMITAÇÕES DO MONITOR

A reprodução precisa das cores não é alcançada facilmente em um computador ou monitor de televisão. É praticamente impossível exibir em um monitor as cores exatas de uma imagem impressa em papel. As cores vistas em monitores e impressos são produzidas por fenômenos físicos completamente diferentes. A maioria dos problemas associados à reprodução precisa das cores provém da reconciliação entre o espaço de cores ou GAMUT produzido pelos fósforos vermelho, verde e azul de um monitor de computador e o GAMUT produzido pelas tintas cyan, magenta, amarelo e preto de uma impressora.

As cores de uma imagem digitalizada são expressas em valores binários. Por outro lado, os monitores são dispositivos analógicos tendo os dados binários que ser traduzidos para gerar correspondentes níveis de voltagem elétrica para alcançar as cores no monitor. Computadores usam uma placa de hardware conhecida como um placa de vídeo para executar esta tradução.

Exibições de cor variam dramaticamente de um monitor para outro. A exibição de uma marca de puro azul pode tender para turquesa, enquanto outro tenderá para violeta. Especificações industriais diferentes não são as únicas variáveis. A temperatura do monitor também varia e compromete a cor. O mesmo tipo de monitor pode apresentar uma exibição de cor diferente depois de várias horas ligado. O envelhecimento do hardware afeta a consistência de exibições de cor como o phosphors que tendem a degradar com tempo. Finalmente, as fontes luminosas externas em seu ambiente de trabalho também tem um papel

fundamental, misturando-se com a cor emitida pelo monitor, exibindo resultados indesejáveis.

Ajustando o brilho e contraste de seu monitor manualmente, você muda o sinal análogo introduzindo mudanças na carga de voltagem emitidas da placa de vídeo ao tubo de raios catódicos. Isto pode alterar a saturação das cores como também o brilho exibido por elas.

É importante ressaltar que monitores modernos têm o próprio software de calibração. Calibrando seu monitor regularmente ou mais freqüente quanto se troca de condições ambientais de trabalho constantemente é imperativa para garantir a consistência de cor. Os monitores produzem as cores pela excitação de três tipos de fósforos (vermelho, verde e azul) provocadas por elétrons gerados pelo tubo de raios catódicos situados atrás da superfície refletiva de vidro. Por fora, como aparece em um monitor desligado, essa superfície é preta. Os elétrons que batem o phosphors geram luz vermelha, verde e azul e suas combinações.

A função principal da placa de vídeo é processar a informação da cor exibida. A placa de vídeo usa sua tabela de cor e um conversor de coordenadas digitais para análogas. O tipo de placa de vídeo usada e a precisão das tabelas de cor resultará na qualidade do processo de conversão.

Calibração de Monitores

Outro papel importante do Sistema de Gerenciamento de Cores é assegurar que o monitor de computador emita com mais possível precisão a representação das cores em uma determinada imagem. Para iniciar este processo, primeiro o CMS analisará como o monitor se comporta sob condições controladas.

Devem ser fixados quatro elementos de calibração no monitor para caracterizá-lo corretamente: brilho, contraste, níveis de gamma e temperatura do ponto branco. O brilho e níveis de contraste são manualmente fixados no próprio monitor. O gamma e temperatura do ponto branco do monitor são fixados dentro do próprio software do monitor e é tipicamente ajustável pelo usuário no Painel de Controle dentro do sistema operacional da plataforma (System 8, MacOs, Windows).

O próximo passo crucial do processo de caracterização envolve o uso de um fotômetro ou colorímetro, ou, as vezes até mesmo um espectrofotômetro. Estes, geralmente são dispositivos de medida colorimétrica e vêm com um dispositivo de borracha com sucção parecido com pequena máquina fotográfica que deve ser colocado diretamente sobre a tela do monitor. Um arquivo com cores difusas é aberto, estando em contato com esse dispositivo.

Ele, então, mede as cores emitidas pelo monitor e manda de volta estes dados ao CMS. O CMS cria um perfil de desempenho do monitor relacionando os valores de cores atuais medidos aos valores de cores ideais que deveriam ter sido emitidos.

Certos sistemas de gerenciamento de cores não precisam sofrer um procedimento de medida completo toda vez que o ponto branco ou gamma são alterados. A calibração pode adaptar-se automaticamente a um ponto branco novo e ao gamma.

Calibração de Monitores pelo Sistema Operacional

Um dos programas utilizados para calibrar o monitor quanto ao ajuste de contraste, brilho, gama, equilíbrio das cores e o ponto branco, é o Adobe Gama. Ajustando esses valores, elimina-se grande parte das distorções de cores no monitor, torna os cinzas mais neutros possíveis e padroniza a exibição das imagens em diferentes monitores, independente do tipo de fósforo do monitor e da placa de vídeo. Essas configurações são salvas como um perfil ICC.

- Pode-se usar aplicativos de calibração de outros fornecedores e um gerador de perfil ICC ICM 2.0 ou compatível com ColorSync.
- É preciso configurar a calibração e salvá-la como um perfil ICC somente uma vez, a menos que um dos fatores que afetam a calibração seja alterado. Por exemplo, se você alterar a iluminação do ambiente de trabalho ou os valores de brilho e contraste do monitor, será necessário recalibrar o sistema.

Perfis ICC

Um perfil ICC é uma descrição de espaço de cor. O formato do Perfil ICC foi definido pelo International Color Consortium como um padrão independente do aplicativo ou software.

Os perfis ICC ajudam na reprodução precisa das cores em diferentes plataformas, dispositivos

e softwares compatíveis com ICC, como Photoshop, PageMaker, Illustrator.

O Adobe Photoshop, software mais utilizado para tratamento de imagens, usa um Módulo de Gerenciamento de Cores (CMM) para interpretar os perfis ICC que descrevem os espaços de cor RGB e CMYK usados no sistema. Pode-se selecionar um perfil ICC existente ou criar um novo. Estes perfis podem se tornar parte dos arquivos de imagem. O módulo CMM interpreta os perfis ICC para gerenciar automaticamente questões entre diferentes espaços de cor, entre diferentes monitores e a imagem final impressa. Embora não seja obrigatório o uso do ICC, ele pode simplificar o gerenciamento de cores.

Os CMMs mais comuns são:

- CMM interno do Photoshop: correspondência das cores entre os aplicativos;
- O Kodak Digital Science Color Management System: para Kodak Photo CD Acquire;
- CMM dos sistemas operacionais como Apple ColorSync 2.1.2 e Microsoft ICM 2.0.

Passos para calibrar o monitor:

- 1) O monitor deve estar ligado, no mínimo, 30 minutos para estabilizar a tela;
- 2) Defina o nível do ambiente de iluminação (baixo, médio ou alto);
- 3) Desative todos os parâmetros da área de trabalho que alterem a cor. Deixe o fundo de tela do computador cinza claro para que este não interfira na percepção da cor;
- 4) Inicie o Adobe Gama (Windows: Photoshop 5.0 > Goodies > Calibration / MacOS: Photoshop > Utilities > Calibration) ou no próprio Control Panel (Painel de Controle);
- 5) Escolha a versão desejada: Step by Step - Passo a passo que o guiará em cada etapa do processo (>avançar);
- 6) Outra opção é “carregar” e escolher um perfil ICC do monitor que melhor corresponda ao seu monitor, geralmente fornecido pelo fabricante;
- 7) Aumente o controle de contraste do próprio monitor para o nível máximo;
- 8) Ajuste o controle de brilho para tornar o quadrado cinza central o mais escuro possível (quase preto) igualando-o ao quadrado maior;
- 9) Em fósforos, escolha um tipo de monitor. Se o tipo correto não estiver listado, escolha “Personalizar” e insira as coordenadas de cromaticidade vermelha, verde e azul, conforme especificações do fabricante. A mais comum é a Triniton.
- 10) Em gamma, pode ser escolhida uma das opções:
Visualizar Gamma Único: para ajustar o gamma com única leitura combinada com tons de cinza. Arraste o controle abaixo da caixa de gamma até o quadrado central se transformar no quadro padronizado. Gamma com base na leitura de vermelho, verde e azul: para cada cor RGB, arraste o controle para que os quadros centrais correspondam ao quadro padronizado.
- 11) Escolha o gamma desejado. Aplicando a fórmula:
 $\text{gamma de impressão} \times \text{gamma do olho} = 1$, obteremos o valor de gamma de 2.2.
- 12) Em hardware, escolha o ponto branco conforme descrito pelo fabricante. Para medir o ponto escolha MEDIR e siga as instruções.
- 13) Escolha ajustado, se souber a temperatura de cor em que a imagem final será visualizada. A temperatura de cor ideal, está entre 5000 e 5300 K.

14) Salve as configurações.

Para calibrar vários monitores, copie o Adobe Gama para os outros monitores e repita as etapas de calibração.

Calibração de Monitores por Espectrofotômetro

- 1) O monitor deve estar ligado no mínimo, 30 minutos para atingir a estabilidade.
- 2) Acertar as condições de brilho, contraste, luz ambiente e gamma, para que o monitor atinja condições normais de operação. (ver Adobe Gama)
- 3) Aplique a calibração de cores no monitor. O software de calibração de monitores como o Barco Calibrator contém um arquivo de referência que servirá de base para o espectrofotômetro fazer as leituras das emissões da luz pelo monitor e compará-las com seus valores, compensando as diferenças e retornando com os valores ideais ao monitor. O software de gerenciamento de cores cria então, um perfil ou monitor profile.

O sistema de gerenciamento de cor comanda o monitor para que ele exiba por exemplo, um vermelho puro. Porém, as características específicas do monitor podem emitir o vermelho com quantidades mínimas de azul ou verde. A informação lida pelo espectrofotômetro é analisada e enviada de volta ao CMS para que este faça a compensação das possíveis invasões na emissão das cores.

Impressão Final

Há uma variedade de dispositivos de impressão disponíveis para nós atualmente: impressoras de mesa, proofers, impressoras digitais, plotters e impressoras para offset, rotogravura e flexografia. Cada destes dispositivos utiliza uma tecnologia diferente. Impressão direta ou indireta, diferentes matrizes de impressão, tintas líquidas e pastosas, tintas de jato, toners de impressora digital, etc. Assim há diferenças muito significantes entre os espaços de cor das impressoras diferentes no workflow. A menos que um CMS seja usado para corrigir para as diferenças em espaços de cor, a mesma imagem invariavelmente parecerá diferente quando imprimir em tipos diferentes de impressoras.

Enquanto o uso das quatro cores de processo (CMYK) na impressão é o método mais usado, estão sendo desenvolvidos outros métodos que utilizam cores adicionais. Um método denominado de HiFi Color utiliza além das quatro cores CMYK para impressão, outras cores especiais, possibilitando o uso de cores que não se consegue obter ou que estão fora do gamut do CMYK.

O Processo Hi-Fi Hexachrome (Pantone ® Inc.), por exemplo, usa seis tintas de impressão:

cyan, magenta, amarelo e preto combinadas com mais duas especiais: verde e laranja. Isto traz para o Hexachrome a técnica mais apropriada já que as máquinas mais desenvolvidas instaladas no mercado possibilitam a impressão a seis cores.

Ganho de Ponto

Durante o processo de impressão, o ganho de ponto é a variável mais importante a ser controlada. Ganho de ponto é o aumento ou deformação do ponto de retícula na impressão

em relação ao fotolito. Esse aumento de ponto varia de 5% a 35% e suas principais causas são as pressões exercidas entre a chapa, blanqueta e cilindro contra-pressão das máquinas, o suporte e sua porosidade, o tipo de matriz utilizada e o tipo de tinta. Um papel jornal tem maior ganho de ponto que o couché pois é um papel macro-poroso e faz com que a tinta penetre mais em sua superfície.

O ganho de ponto provoca o escurecimento da imagem principalmente nos meios tons e deve ser ajustado ou compensado na separação e no tratamento da imagem. Se o ganho de ponto previsto, por exemplo, for de 20% na impressão, convém diminuir porcentagem proporcional no filme. Uma área que tinha 50% de ponto, passará na impressão a 70%. Portanto, deve ser diminuído em mais ou menos 20% no filme, passando a 30%.

Existem dois tipos de ganho de ponto: o físico e o óptico. O ganho de ponto físico é causado pela pressão exercida no processo de impressão em que o ponto se deforma e espalha pela superfície do papel. O ganho de ponto óptico ocorre pela absorção da tinta pelo papel. Quando a luz atinge a superfície do papel, onde há tinta uma parte dessa luz é absorvida e outra refletida. Onde não há tinta (branco) essa luz deveria ser totalmente refletida. Porém, a penetração da tinta pelo papel nos contornos dos pontos impressos, faz com que parte dessa luz seja absorvida. Isso ocorre principalmente em áreas de 50%, onde a circunferência é maior. E quanto menor o ponto ou maior a lineatura, maior será o ganho de ponto óptico. Por isso, retículas estocásticas têm maior ganho de ponto.

Para controlar o ganho de ponto na impressão e compensá-lo na separação de cores, é necessário estudar a máquina e tipo de impressão, determinando qual é o comportamento dela em cada área do impresso. Muitos estudos analisaram diversas máquinas de impressão e obtiveram como resultado uma grande variação de uma para outra. Existe no mercado um valor médio que as pessoas utilizam para compensar o ganho de ponto. Em alguns casos, esse valor médio se adequa ao resultado, mas, muitas vezes, o resultado é indesejado.

Para impressoras digitais e de mesa, depois de imprimir os IT8 7/3, o CMS processará os valores gerados compensando o ganho de ponto na própria calibração.

Gerenciamento de Cores Hoje

Até 1993, cada fabricante e seu dispositivo tinha o seu próprio gerenciamento de cores e perfil para descrever o comportamento de cor particular. Dado o fato de que os designers e outros profissionais de arte gráfica usam uma combinação de dispositivos de fabricantes diferentes, esta proliferação de múltiplos padrões de cor torna-se completamente impróprio. A tecnologia WYSIWYG (o que você vê é o que você obtém) não existe a não ser que haja o gerenciamento de cores.

Finalmente, em 1993, a pré-impressão e seus principais fornecedores de equipamentos como Adobe, Agfa, Apple, Fogra, Kodak, Microsoft, SGI, Sun e Taligent fundaram o International Color Consortium (ICC) para criar um sistema de gerenciamento de cores aberto.

O primeiro resultado da iniciativa do ICC foi a criação e implementação de padrões por descrever caracterizações de cor de dispositivos diferentes, conhecido como Perfil de

Cor ICC. Como nós aprendemos, para manter a constância de cor na impressão, nós temos que saber o espaço de cor de um determinado dispositivo para executar a compensação para o ideal. Perfis de ICC contêm esta informação.

Hoje, mais e mais dos fabricantes de artes gráficas estão desenvolvendo aplicações que apóiam perfis de ICC. A aplicação de software chama ao sistema operacional quando executa uma conversão de cor. O sistema operacional, em troca, pede um espaço de cor desejado (CMM) para cumprir o pedido.

Os sistemas operacionais disponíveis hoje, ColorSync (Macintosh) e ICM (Windows), UNIX e SUN baseiam-se no Gerenciamento de Cores. Porém, a visualização de uma imagem em diferentes aplicativos ainda é falha. O resultado gerado por todos eles, porém, utiliza o gerenciamento de cores provido do sistema operacional e mantém a constância de cor.

• Tipos de scanners

Os scanners são equipamentos capazes de realizar a leitura ótica de vários tipos de originais, transformando-os em um “mapa de bits”, ou seja, em uma imagem composta por pixels.

O pixel é uma contração da palavra picture element - corresponde ao menor elemento que compõe a imagem digital.

Tipos de scanners

Os cilíndricos

São capazes de capturar muitas informações do original digitalizado, sobretudo nas suas áreas mais escuras, por isso são considerados equipamentos de alta resolução

Podem ampliar uma imagem geralmente em mais de 5000% do seu tamanho natural, sem perder definição durante a captura. São destinados a trabalhos que exijam excelente qualidade e altas lineaturas de saída em fotolito.

Os scanners cilíndricos podem digitalizar originais positivos, negativos, coloridos, monocromáticos, transparentes e opacos, porém apresentam restrição quanto à flexibilidade do suporte, somente acomodando, em seu cilindro de montagem, originais que sejam flexíveis.

Scanners Cilíndricos (PMT)

Diferente dos scanners planos que usam o CCD, os scanners cilíndricos denominados Highend,

utilizam tubos fotomultiplicadores (PMT). Para cada canal RGB de cor existe um tubo fotomultiplicador. Em scanners de tambor, existe um quarto tubo denominado USM (UnSharp Mask) usado para contornar a imagem, dando maior nitidez. A grande vantagem do USM no scanner cilíndrico é o fato de que essa máscara de nitidez é óptica, diferente dos aplicativos de tratamento de imagens ou de scanners planos que interpolam essa nitidez.

Outro fato importante nessa tecnologia de scanner (PMT) é a resolução que está acima dos 11.000 ppi óptica e o range dinâmico de até 4.20 D.

Ao utilizar um scanner cilíndrico, o operador monta o original sobre um cilindro de plástico transparente com fita adesiva. Na maioria dos casos, para diminuir a possibilidade de ruídos, sujeiras ou riscos no cilindro e nos originais transparentes, utiliza-se um óleo na montagem do original.

O scanner analisa o original em alta velocidade de rotação ponto por ponto passando o para o sistema óptico onde a luz se dividem em três feixes: RGB. As informações vindas destes feixes podem ser utilizadas para conversões diretamente em CMYK.

Os elementos básicos de um scanners são similares aos elementos que compõem a visão humana:

- Elementos sensíveis à luz para captura;
- Um sistema óptico para o foco da imagem;
- Um sistema de filtros para capturar sinais vermelho, verde e azul violeta separadamente da imagem;
- Um sistema de transporte para mover o original em relação ao scanner;
- Um software para controle e correções de cores.

É importante ressaltar que os dispositivos de entrada, seja uma máquina fotográfica digital ou um scanner de qualquer natureza ou marca, responde de forma diferente à mesma informação de cor. As características da fonte de iluminação e leitura, tal como tempo de uso, tipos de filtros e o caminho óptico ao longo do qual a imagem é digitalizada interferem na informação das cores. Scanners CCD têm menor intervalo (range) dinâmico que scanners cilíndricos (fotomultiplicadores).

Ajustes Tonais

Os controles tonais de um scanner possui duas funções básicas.

Primeiramente, eles são usados para setar as áreas de máxima e mínima (endpoints) de um original e controlar a compressão tonal. Segundo, eles são usados para ajustar a distribuição dos tons intermediários diretamente na gradação tonal.

Essa correções podem ser feitas e alteradas mais tarde em software de edição de imagens.

Porém, as correções realizadas durante o escaneamento irá capturar mais detalhes do original.

O método usado para ajustes tonais depende se a imagem foi naturalmente capturada em RGB ou espaço de cor independente do equipamento, como o Lab, ou se foi escaneada diretamente para CMYK. Note que quando as imagens não são escaneadas diretamente para CMYK, as porcentagens de ponto serão adotadas quando a imagem for convertida para CMYK, levando em consideração o perfil de cores configurado.

Ajuste do Ponto Branco

Se a imagem for capturada em RGB ou espaço de cor independente, o ponto branco é ajustado nas altas luzes do original. Se não há branco no original, o ponto branco deve ser ajustado em uma escala de cinzas fotográfica.

Se a imagem for escaneada dentro do espaço CMYK, o ajuste do ponto branco é ligeiramente

mais complicado, pois deixa de ser correspondente à valores iguais de RGB, no caso, 255 para cada canal, para ser exatamente como pode ser impresso, levando em consideração o balanceamento dos grises, por exemplo: 5% cyan, 4% de magenta e 4% de amarelo.

Ou ainda, no caso do espaço de cor Lab, o valor de luminosidade se altera de acordo com a área de luz e os valores de “a” e “b” permanecem sempre com zero.

Ajuste de Ponto Preto

O ajuste do ponto preto controla como o range de densidade do original é comprimido dentro

do range de densidade da impressão.

Se a imagem for capturada em RGB ou espaço de cor independente, o ponto preto é ajustado

nas sombras do original. Se não há preto no original, o ponto preto deve ser ajustado em uma escala de cinzas fotográfica.

Se a imagem for escaneada dentro do espaço CMYK, o ajuste do ponto preto deixa de ser correspondente à valores iguais de RGB, no caso, 0 para cada canal, para ser exatamente como pode ser impresso, levando em consideração o balanceamento dos grises e o ganho de ponto na impressão, por exemplo: 95%.

Nunca se deve ajustar o ponto branco ou preto das bordas dos originais pois estes não correspondem às imagens a ser reproduzidas.

O ajuste do ponto preto pode alterar as áreas saturadas da imagem, resultando em cores lavadas, perdendo muitas vezes o contraste da imagem. Nesse caso, os tons muito escuros da imagem podem afetar a reprodução. Estes valores podem ser calculados pelo scanner de acordo com os valores de geração do preto, balanço de gris, remoção das cores subjacentes (UCR) e substituição do componente cinza (GCR).

Gradação

Após os ajustes de mínima e máxima, a gradação da imagem também pode ser ajustada se necessário. A maioria dos aplicativos do scanner ou de edição de imagens possui um recurso de curvas de gradação que pode ajustar e distribuir tons intermediários da imagem. Pode se expandir o número dos níveis de cinza em regiões específicas ou compensar imperfeições de contraste na preparação dos originais.

Em alguns aplicativos de scanner, é possível informar o ganho de ponto da impressão ao escaneamento que fará as compensações devidas.

Correções de Cores e Balanço de Gris

Na maioria dos scanners profissionais os originais podem ser escaneados com as necessárias correções cromáticas. Nos scanners high-end estas correções podem ser realizadas durante o escaneamento, mas nos scanners de desktop, normalmente, são

feitas após a imagem ter sido capturada. Se uma invasão de cor é indetectada no original, é possível, automaticamente, remover ou reduzi-la.

Quanto ao balanço de gris, algumas técnicas podem ser aplicadas no escaneamento. Balanço de gris consiste em balancear as cores para que os tons neutros de uma imagem sejam neutros também na impressão onde serão misturadas porcentagens de tintas diferentes.

Isso ocorre devido à impureza das tintas usadas na impressão. Normalmente, as tintas mais impuras são o cyan e o magenta. O amarelo, por sua vez, possui uma menor invasão dos outros pigmentos porém é a cor que mais invade as demais. Por isso, deve se levar em consideração estas impurezas na edição das imagens. Por exemplo, uma área cinza (neutra) teria as porcentagens alteradas para 50% cyan, 42% magenta e 40% amarelo.

A técnica usada para balanceamento dos grises é escolher uma área neutra da imagem, cinzas, brancos e pretos, e igualar os valores RGB. A conversão para CMYK se encarrega em distribuir as porcentagens. Ou no espaço Lab, onde varia-se somente o valor da luminosidade, igualando os eixos a e b.

Unsharp Mask

A sensibilidade de um mecanismo visual para definição final de uma imagem exige, exceto quando desfocada intencionalmente, a aplicação do Unsharp Mask. Este filtro está presente em todos os scanners profissionais e em softwares de manipulação de imagens.

Alguns scanners cilíndricos possuem os três tubos fotomultiplicadores RGB e um quarto responsável pela aplicação de Unsharp Mask. Nesse caso, o USM é aplicado diretamente na captura ou varredura das imagens, adicionado ao próprio sinal, produzindo um efeito de nitidez.

O resultado é um contraste incrementado nos contornos entre diferentes partes da imagem.

Todas as imagens têm um ganho na nitidez na aplicação do USM, trazendo mais detalhes no escaneamento e melhorando a definição.

Nas imagens capturadas por CCD, o Unsharp Mask não é aplicado opticamente mas por um software no computador. Um arquivo digital que já será escaneado com a aplicação de USM pelo software calculando a diferença entre grupos de pixels adjacentes e incrementando o contraste entre suas bordas, criando novas informações tonais nos contornos.

O Unsharp Mask provoca bons resultados quando há uma significativa diferença entre dois tons adjacentes mas é ignorado em menores diferenças que são causadas por pequenas variações tonais entre objetos. Onde todos os valores tonais necessitam ter um incremento separado, um filtro de sharpening será aplicado no lugar.

O excessivo uso de USM pode causar efeitos não desejados, como sujeiras e exageradas manchas de gordura nos tons. A configuração de USM para diferentes tipos de originais incluem:

- A intensidade (amount): grau de aumento do contraste para aplicar nas áreas adjacentes.

Determina o brilho do contorno. Altos valores de intensidade, provovam excessivos contornos.

- O Radius determina a quantidade de pixels do contorno. Valores elevados estouram os detalhes da imagem.

- O Threshold refere-se às correções da granulação dos originais. Quanto maior o valor, maior será a redução dos grãos e sujeiras da imagem.

A aplicação de Unsharp Mask é ideal após qualquer ampliação ou redução necessária na imagem (de acordo com prismagem). Se a imagem for importada por um aplicativo de tratamento de imagens, aplicar o USM após escalas ou edições e impreterivelmente, antes

de convertê-la para CMYK.

É possível também aplicar o USM em espaços diferentes de cores e em canais separados.

Em imagens no espaço Lab, pode ser aplicado o USM somente no canal “L” (luminosidade).

No caso de RGB,

quando há maior ênfase nos canais vermelho, verde ou azul, é conveniente aplicar no respectivo canal. Ou ainda, é possível aplicar somente em seleções.

Câmaras Digitais

Uma alternativa para capturar imagens diretamente para arquivo digital sem a utilização de

filme fotográfico é a fotografia digital, que tem crescido consideravelmente nos últimos tempos.

A utilização da fotografia digital vem aumentando a produtividade, diminuindo custos de filme, insumos, químicos e tempo de manipulação.

Principalmente a indústria jornalística tem ganho muito em produtividade com a adoção das câmaras digitais. O jornalista ou fotógrafo obtém a fotografia digital e, rapidamente, transfere

via modem ou celular os dados digitais para a aplicação no jornal.

Atualmente, não somente a indústria jornalística pode ganhar com a fotografia digital.

Modelos

recentes de câmaras digitais têm surgido no mercado, aumentando cada vez mais a resolução das imagens.

A câmara digital herdou a tecnologia do scanner de DTP, usando um CCD Array para capturar

as imagens. A princípio, ela se utilizava de um CCD tri-linear, onde em uma única passada capturava os sinais RGB. Porém, o tempo de exposição é bastante lento, dificultando a captura de imagens em movimento. A câmara com CCD tri-linear é

recomendada para imagens
ou objetos parados em estúdio.

Uma outra tecnologia, criada para a captura de imagens em movimento, muito utilizada pelos jornais, é a câmara de simples exposição e CCD em área. Nesse caso a exposição é rápida pois tem as cores RGB interpoladas na área do CCD.

Os CCD está distribuído em uma área retangular. Se essa área possui, por exemplo, 3000 elementos (pixels), cada cor teria 1000 possibilidades de captura. Para aumentar essa resolução usando os mesmos 3000 pixels, surgiu no mercado uma câmara com os filtros RGB que exigem três exposições. Como os pixels são neutros e os filtros em forma de carrossel capturam as informações de cor, os 3000 pixels seriam disponíveis para cada cor num total de 9000 elementos. Também não é recomendado para imagens em movimento.

Geração do Preto

O processo de impressão convencional não consegue densidades muito altas nas sombras usando somente a sobreposição das tintas cyan, magenta e amarela. A tinta preta é então adicionada para aumentar o range de densidade.

A quantidade de preto para impressão de qualquer pixel é computada dos valores de cyan, magenta e amarelo. Dois métodos podem ser usados:

- Convencional: o preto é gerado quando todos os valores de CMY excederem um certo nível como 50%. Nessas áreas, é incrementada a tinta preta para aumentar a densidade.

- Gray Component Replacement (GCR) - substituição do componente cinza: o preto é gerado

no lugar da cor complementar presente em cada pixel.

O uso da tinta preta foi introduzido para somente incrementar o range de densidade, já que mistura das tintas da tricromia CMY não são suficientes para contrastar áreas escuras.

Porém, este procedimento provoca uma série de problemas: alto consumo de tinta, dificuldade

de secagem do impresso e de equilíbrio das cores.

O potencial do uso da tinta preta está relacionado à impressão. Usando o método de remoção

ou substituição, pode-se facilitar a impressão como secagem e economia de matéria-prima,

já que estão sendo eliminadas parte das tintas coloridas (tintas de preço elevado) e colocando

no lugar uma tinta mais barata, a preta.

No espaço de cor HSL, o HUE é determinado pelo balanço das cores primária, indicando o

tom desta cor. A SATURAÇÃO pode ser entendida como a quantidade de uma cor primária

relacionada com a quantidade de cinza ou luz. A saturação define a quantidade de preto presente.

Por exemplo, na mistura de 95% Y, 90% M e 30% C, o tom predominante é o vermelho.

Porém, este vermelho possui pouca saturação, provocada pela quantidade de cyan (30%)

que é a cor complementar do vermelho.

Under Color Removal (UCR)

A remoção das cores subjacentes envolve as áreas de sombras, removendo as cores primárias

ou parte delas, substituindo no lugar o preto.

Nesse tipo de separação, não há comprometimento nas cores pois o UCR age somente nas

áreas escura com quantidades equilibradas das três cores. O uso de UCR é muito comum em

jornais e em imagens com muita sombra e sobreposição de CMY. O grande problema de se

utilizá-lo na separação de imagens com cores de memória como tons de pele é a dificuldade

de balanceamento cromático. Na tricromia, a cor que escurece o tom de pele é o cyan.

Qualquer desvio desta cor, provoca um tom de pele esverdeado.

Especialmente em impressoras rotativas, o uso de uma quantidade elevada no total de tinta

pode prejudicar a impressão e seu controle. Por exemplo, valores de CMYK 80, 82, 85 e

100% produzem um total de tintas de 347%. A máxima sobreposição de tintas indicada para

rotativas estão, normalmente, em torno de 250%, enquanto que em impressoras planas são

aceitos valores de 300 a 350%. A máxima sobreposição das tintas é também conhecida em

aplicativos de tratamento de imagens como "Total Ink Limit" ou "UCR Amount".

Aplicando UCR reduz um possível contraste da reprodução e tende a reduzir ligeiramente

algum detalhe nas sombras. Por outro lado, o uso de UCR ajuda na aceitação de uma tinta

sobre a outra (trapping). O UCR também permite fazer um balanço de cores nas sombras

mais estável durante a impressão usando pouca cor de processo minimizando a oscilação de tom.

Gray Component Replacement (GCR)

Como o UCR age somente nas áreas de sombra como mostram os gráficos acima, e não atinge as áreas saturadas (cores), a quantidade de tinta CMY utilizada nessas áreas é

elevada.

A substituição do componente cinza (GCR) remove da mistura das cores CMY, sendo que uma ou duas delas são dominantes, o cinza substituindo por uma menor quantidade de tinta

preta. O GCR pode ser controlado pelo aplicativo de uma suave substituição à máxima (MCR). A máxima substituição remove todo o cinza formado pela cor complementar.

No GCR, a redução de contraste pode ser revertido pela adição de cores subjacentes, o

“undercolor addition” (UCA). O UCA pode ser considerado quando o contraste da imagem é

especialmente importante, mas não é necessário se aplicado na maioria das imagens.

A aplicação de GCR e seus valores de máximo de preto e tintas são determinados para cada

imagem e, principalmente pelo sistema e máquina impressora utilizada, assim como insumos

(tintas e papéis). Cada fabricante de equipamento gráfico tem seus valores padrões mas, é

conveniente, realizar testes na gráfica para determinar valores corretos.

Tratamento de imagens

Após análises anteriores em relação aos originais e procedimentos para captura das imagens

digitais, é necessário através de um programa de tratamento de imagens como o Adobe Photoshop, executar algumas tarefas para obter imagens com as cores balanceadas, ajustes

relacionados ao tipo de impressão que será submetido o trabalho e filtros para melhoria na nitidez.

Configuração das cores (Color Settings)

Nas versões 6.0 e 7.0 do Photoshop, os dados relacionados ao espaços RGB e CMYK estão

em uma única janela.

No campo RGB, coloque o perfil ICC do seu monitor ou ColorMatch RGB. No campo CMYK,

você pode colocar diretamente o perfil ICC produzido na gráfica em que o material será impresso ou configurar os campos customizados em Custom CMYK.

Os valores relacionados ao ganho de ponto, GCR ou UCR e cores ou escala de tintas devem

ser fornecidos pela gráfica em função da tinta, papel e máquina utilizada. Estes dados servem

para compensar e corrigir as variáveis da impressão. Não existem dados genéricos a

qualquer

tipo de impressão, portanto, estes valores devem ser levantados na gráfica. No campo Ink

Colors, se a gráfica possui um espectrofotômetro, podem ser inseridos os valores Lab das

tintas como abaixo:

Voltando à janela principal do Color Settings, em Advanced Mode você pode configurar o

Rendering Intent utilizado na conversão de cores.

São quatro modos Intent:

Percentual: para manter os valores relativos de cor entre os pixels originais conforme são

adaptados ao gamut da impressora;

Saturação: para manter os valores relativos de saturação dos pixels originais. As cores fora de gamut são convertidas para cores de mesmas saturações, ficando, porém, dentro do gamut;

Colorimétrico Relativo: para deixar as cores que entram no gamut inalteradas;

Colorimétrico Absoluto: não recomendado pois desativa o ponto branco definido.

Restrições impostas pelos originais

As características dos originais também limitam a qualidade da reprodução. Os problemas

de qualidade devem-se ao excessivo intervalo de densidades, cores fora de gamut, ampliações ou reduções excessivas, granulação, balanço de cores incorreto, sobre ou subexposição e falta de foco.

fatores de tom e cor

Alguns originais, particularmente as transparências coloridas, apresentam um gamut de cores, ou alcance tonal, que excede o gamut disponível nos processos de impressão. Nestes casos, o operador do scanner ajusta os controles a fim de conseguir a melhor qualidade possível, mas o resultado nunca iguala o original. A utilização de uma 5ª ou 6ª cor expande o gamut do processo de impressão e o aproxima do original.

O contraste das transparências pode ser reduzido usando-se luz suplementar durante a exposição inicial do filme. Luz suplementar é especialmente recomendada quando existem

detalhes importantes de sombra no motivo a ser reproduzido.

O alcance de densidade dos impressos fotográficos é semelhante ao alcance de densidade

da impressão sobre papel brilhante; conseqüentemente, estes originais raramente apresentam

problemas de gamut de cores. As anilinas usadas para retocar os impressos ou transparências fotográficas devem ser compatíveis com as emulsões e com o processo

de seleção de cores. Transparências coloridas sobre ou subexpostas podem ser problemáticas.

Os scanners podem ser ajustados para corrigí-los, mas o ajuste ideal pode demandar muito tempo visto que o processo é feito por tentativa e erro.

As transparências que apresentam balanço de cores incorreto, ou invasões de cor, provavelmente foram expostos a uma fonte de luz incompatível com a emulsão fotográfica. Os problemas de balanço de cores também podem surgir nos estágios de processamento. Isto pode ser corrigido sobrepondo-se filtros de correção de cores à transparência, em condições padronizadas de visualização de 5.000°K.

Não devem existir cores fora de gamut nos originais preparados por artistas. O projetista gráfico deve consultar uma tabela de cores, e escolher apenas aquelas cores que estiverem dentro do alcance tonal da tabela.

fatores estruturais da imagem

A granulação do original depende da velocidade da emulsão fotográfica e do processamento

do filme. Grãos mais finos são obtidos com filmes de menor velocidade (Kodachrome 35 mm

25 ASA). Os fotógrafos precisam, às vezes, empregar filmes de maior velocidade para capturar

uma ação e, conseqüentemente, devem aceitar maior granulação.

A causa de originais sem realce resulta da falta de foco ou do movimento da câmara durante a

exposição. Pouco pode ser feito para corrigir os problemas de falta de realce durante o processo de seleção de cores. O emprego de maior velocidade do obturador ou tripé podem ajudar. A falta de realce aparente e granulação do original fotográfico são amplificados quando a reprodução é ampliada.

Ampliação excessiva de desenhos originais pode enfatizar marcas de pincel, retoques e outros detalhes indesejáveis.

A redução do original na reprodução minimiza a granulação e a falta de realce, mas os detalhes finos, principalmente os traços finos dos desenhos, são perdidos quando a redução é excessiva. Idealmente, a reprodução deve ter tamanho próximo do original.

Outros problemas da reprodução em cores

As imperfeições dos processos de impressão e a qualidade do original limitam a qualidade da

reprodução, somado a outros problemas que incluem: as condições de visualização e a resposta

do sistema de separação de cores (sinal gerado pelo scanner quando o sistema óptico é focalizado numa determinada cor).

a resposta do scanner à cor

A maioria dos sistemas de seleção de cores “vêm” as cores do original diferentemente do olho humano. Este problema é particularmente perceptível com originais pintados e fotografias retocadas. Diferentes tipos de filmes coloridostransparentes, contendo cores visualmente idênticas, reproduzem diferentes cores na maioria dos sistemas de seleção de cores.

A principal causa de distorções de cores visualmente idênticas, é que as curvas espectrofotométricas das cores não são idênticas. Cores que apresentam curvas espectrofotométricas diferentes podem parecer idênticas sob um determinado iluminante, mas não sob outro. Isto é chamado de metamerismo, e as cores são chamadas de metaméricas. Pela mesma razão, duas cores podem parecer visualmente idênticas mas exigir diferentes seleções de cores.

A resposta de um scanner às cores é função da sensibilidade espectral da sua célula fotomultiplicadora, ou do CCD, da absorção característica das objetivas, prismas, espelhos, filtros, e das características espectrais da fonte de luz. Estas características variam de scanner para scanner.

Se os filtros de seleção de cores de um scanner forem selecionados para reproduzir uma resposta semelhante à do olho humano, diz-se que os filtros têm um elevado fator de qualidade colorimétrica, ou fator colorimétrico. Um filtro com fator de qualidade colorimétrica ideal ($q = 1.0$) produz a mesma resposta do olho. Infelizmente, valores elevados de q tendem a resultar em baixa eficiência de separação, necessitando correções extras de cores.

O equilíbrio entre o fator de qualidade colorimétrica e a eficiência de separação de cores é obtido através de dois métodos: um método consiste em escolher filtros com elevada eficiência de separação de cores e providenciar uma série de 24 (ou mais) controles de correção seletiva de cores para corrigir os problemas causados pelos baixos valores q ; outro método é usar filtros de alto valor q e empregar as equações de Neugebauer, em vez de equações de mascaramento, para calcular os valores de ponto desejados.

A reprodução em cores

Uma vez conhecidas as limitações e restrições da impressão em cores, o próximo passo é determinar as variáveis do processo de seleção de cores que resultem numa reprodução otimizada. Os objetivos chave da reprodução em cores incluem: a reprodução de tons, o balanço de gris, a correção de cores e a qualidade da imagem.

reprodução de tons

A relação entre as densidades do original e as densidades da reprodução é o aspecto mais importante da qualidade da reprodução em cores. Em muitos casos, particularmente para originais transparentes, o alcance de densidade do original ultrapassa o máximo alcance de densidade alcançável no processo de impressão. O

requisito básico na reprodução é estabelecer a melhor compressão das densidades do original para resultar numa qualidade consistente.

Se, por exemplo, uma transparência colorida original tem um alcance de densidade de 0,40 – 3,40, e a máxima densidade da tinta impressa sobre papel é 1,90, o alcance de densidade do original deve ser comprimido em 1,10. Esta compressão deve ser uniforme, enfatizando as altas-luzes ou as sombras, ou apresentar outras características. A curva ótima de reprodução de tons é diferente para diferentes originais e diferentes pessoas. Para propósitos práticos, é necessário acertar as curvas para satisfazer a maioria das pessoas, na maioria das vezes.

Para originais preto-e-branco, por exemplo, é necessário considerar a condição dominante. Se 90% da informação do original fotográfico localizar-se entre 1.15 e 1.95 de densidade, este é classificado como chave baixa (low key); se encontrar-se entre 0.15 e 0.95, é chamado de chave alta (high key); se a distribuição de densidade for uniforme, é chamado de chave normal (normal key). Pesquisas concluíram que a curva de reprodução que enfatiza a área de interesse da fotografia, proporciona o melhor resultado. As áreas de interesse destas fotografias são reproduzidas num gama = 1.0. O papel da seleção do preto na impressão em cores é aumentar o contraste da reprodução, especialmente nas áreas escuras. O preto também escurece certas áreas coloridas muito claras.

Scanners CCD (FlatBed)

Os chamados scanners planos ou flat bed, sobretudo aqueles de maior resolução (aproximadamente 5000 dpi) também oferecem um bom nível de qualidade para os originais digitalizados, porém o seu poder de ampliação é menor e seu dispositivo de leitura ótica captura um menor volume de informações em âmbito de cor e definição das área que compõem a imagem.

Hoje os scanners planos de alta resolução são largamente utilizados na indústria gráfica, pois, além de atender-la, satisfatoriamente, na maioria dos casos, são mais baratos, podem digitalizar os mesmos tipos de originais que os scanners cilíndricos, além dos originais rígidos e até tridimensionais.

A mão de obra para operar esse tipo de scanner também constitui uma vantagem, uma vez não precisa de ser altamente especializada.

Esses tipos de scanners geralmente são planos e trabalham com a tecnologia CCD (Charge-Coupled Device - dispositivo de carga acoplada).

Um original opaco ou transparente é colocado sobre a superfície de vidro para ser escaneado. Durante a varredura ou análise do original, uma luz é transmitida ou refletida à sensores conhecidos por CCDs. Esses pequenos sensores estão dispostos num chip de computador denominado CCD Array. Scanners mais antigos possuem apenas um CCD array contendo três filtros (vermelho, verde e azul-violeta. Estes necessitam de três passadas para capturar essas três cores em RGB.

Scanners atuais possuem três CCDs array, um para cada cor e necessitam de uma só passada.

É importante ressaltar que os dispositivos de entrada, seja uma máquina fotográfica digital ou um scanner de qualquer natureza ou marca, responde de forma diferente à mesma informação de cor. As características da fonte de iluminação e leitura, tal como sua idade, tipos de filtros e o caminho óptico ao longo do qual a imagem é digitalizada interferem na informação das cores. Scanners CCD têm menor intervalo (range) dinâmico que scanners cilíndricos (fotomultiplicadores). Range dinâmico é a diferença entre a densidade máxima e a mínima que o fotosensor é capaz de capturar. Eles não são capazes de perceber áreas de baixa luminosidade (sombrias intensas) como um scanner de alta definição.

- Intervalo dinâmico do original: 4.0
- Intervalo dinâmico do scanner CCD: 3.2 a 3.5 (transparência) e 2.4 (24 bits)
- Intervalo dinâmico impressora ink-jet: 1.5 a 2.0

Scanners domésticos

Os scanners planos de baixa resolução (300 a 600 dpi) são utilizados pelos designers na confecção de layouts, gerando imagens de baixa qualidade, salvas geralmente em formatos compressivos.

Funcionamento dos scanners

Independentemente da sua tecnologia e do seu tipo, todos os scanners possuem o mesmo princípio de funcionamento.

Após a montagem do original na máquina, será feita a leitura ótica de todas as áreas da imagem por meio de uma fonte de luz que a atravessa (suporte transparente), ou é refletida (suporte opaco), passando por três filtros (RGB) que detectam a quantidade de luzes vermelha, verde e azul-violeta transmitidas ou refletidas pelo original.

A intensidade desses sinais luminosos é que determina as porcentagens de ciano, magenta e amarelo em cada ponto do original.

Para determinar a quantidade de preto que cada pixel precisa, o scanner analisa os valores lidos de ciano, magenta e amarelo. Se todos estiverem altos, existe uma maior quantidade de preto na área lida. Se todos estiverem baixos, existe uma maior quantidade de preto na área lida. Se um ou mais valores forem baixos, ou todos forem baixos, há pouca ou quase nenhuma quantidade de preto, nessa área.

Finalmente, esses sinais luminosos são convertidos em impulsos elétricos proporcionais, no momento da sua transformação em pontos de retícula, no fotolito.

Ao definir qual é o melhor scanner para digitalizar originais, temos que ter em mente qual vai ser a finalidade e utilização da própria imagem a ser escaneada.

Os scanners planos de mesa com baixa resolução são suficientes para designers que só desejam obter layouts, para realização de pequenas conferências. A imagem utilizada para esse fim deve possuir um pequeno tamanho, para que ela possa ser manipulada com maior rapidez nos aplicativos

Os scanners profissionais de alta resolução, sejam cilíndricos ou planos, precisam possuir resolução suficiente para permitir um alto fator de ampliação do original e também a sua saída em altas lineaturas, sem contudo depreciá-lo qualitativamente.

Além de uma alta resolução, um scanner profissional deve possuir também as seguintes características:

- Profundidade de cor (8bits/cor)
- Range de densidade (aproximadamente 4.5 na densidade máxima)
- Filtro de nitidez (sharpen)
- Bom software de escaneamento

Scanners CCD (FlatBed)

Esses tipos de scanners geralmente são planos e trabalham com a tecnologia CCD (Charge-Coupled Device - dispositivo de carga acoplada).

Um original opaco ou transparente é colocado sobre a superfície de vidro para ser escaneado. Durante a varredura ou análise do original, uma luz é transmitida ou refletida à sensores conhecidos por CCDs. Esses pequenos sensores estão dispostos num chip de computador denominado CCD Array. Scanners mais antigos possuem apenas um CCD array contendo três filtros (vermelho, verde e azul-violeta).

Estes necessitam de três passadas para capturar essas três cores em RGB. Scanners atuais possuem três CCDs array, uma para cada cor e necessitam de uma só passada.

A qualidade dos scanners mais atuais têm aumentado levando em consideração às tecnologias novas e formas de escanear. O CCD array pode mover-se de duas maneiras:

- Horizontal: O CCD localizado ao centro do scanner move-se horizontalmente e não atinge todo o vidro porta-original do scanner. Por esse motivo, os originais devem ser montado ao centro para evitar interpolações.

- Horizontal e Vertical: A tecnologia desse tipo de scanner é conhecida por XY. Através de um

motor, o CCD move-se horizontal e verticalmente, não importando, nesse caso, a posição dos originais. Para essa tecnologia, a qualidade e a resolução dos arquivos digitais são maiores.

Existe ainda a tecnologia XYZ, que além do movimento XY do CCD, possui uma lente especial

permitindo ainda mais nitidez nas imagens e também o escaneamento de objetos.

Range Dinâmico

Range dinâmico é a diferença entre a densidade máxima e a mínima que o fotosensor é capaz de capturar. Eles não são capazes de perceber áreas de baixa luminosidade (sombras intensas) como um scanner de alta definição.

Intervalo dinâmico do original (cromo): 3.7 D a 4.0 D

Intervalo dinâmico do scanner CCD: 3.2 a 4.0

Intervalo dinâmico do scanner PMT: 4.2

Profundidade de Bit

O mapeamento de bits de uma imagem é descrito pixel por pixel. É armazenada a cor de cada pixel na memória do computador. O número de bits utilizados para guardar estas informações para cada pixel é chamada de “profundidade de bits” (bit depth). Quanto maior o número de bits usados, maior número de cores cada pixel poderá ter.

Um bit pode descrever um ou dois valores (0 para desligado e 1 para ligado), formando uma imagem a traço (lineart), onde não há gradação tonal.. Se utilizar 2 bits, a quantidade de níveis de cinza passa a ser 4. Se a imagem for branca e vermelha, por exemplo, passará pelo branco, vermelho claro, vermelho escuro e completamente vermelho.

Scanners de DTP geralmente utilizam para descrever as cores 24 Bits sendo 8 para cada canal RGB. Cada fósforo do monitor pode mostrar até 256 tons de cinza que provém de um espaço de cores RGB de 16,7 milhões. Com maiores profundidades de bit, mais realista será a imagem. Para separações de cores em CMYK, são necessários 32 bits (8 para cada um dos 4 canais). Alguns scanners e softwares de processamento de imagens suportam 48 bits, para imagens como Hi-Fi color, de alta fidelidade, gerando arquivos extremamente grandes, em muitas vezes desnecessários, já que na transferência para uma imagesetter ou impressora, o PostScript (níveis 1 e 2) não suporta mais que 32 bits.

• Resolução (entrada, tela, saída e impresso)

Resolução da imagem

Define-se resolução como sendo a quantidade de pixels que forma a imagem digital. Na prática, temos quatro diferentes tipos de resolução, resolução de entrada, resolução de tela, resolução de saída e resolução do impresso.

Resolução de entrada

É aquela obtida quando um original sofre o processo de digitalização realizado pelos scanners. A resolução de entrada está intrinsecamente relacionada à qualidade que se pretende obter na reprodução. Quanto maior a resolução da imagem, maior será sua qualidade e maior o tamanho do arquivo gerado

A resolução de entrada é medida em ppi (pixels per inches) ou pixels por polegada.

Resolução de tela

As imagens visualizadas nos monitores de computador têm uma resolução de 72 dpi (pontos por polegada), na maioria dos casos. A resolução de tela, portanto, independe da resolução na qual foi digitalizada a imagem ou original. Por exemplo: se um original for digitalizado com 600 ppi, na tela do computador a imagem será exibida com 72 dpi, invariavelmente.

Resolução de saída

É a capacidade que têm os dispositivos de saída como as impressoras imagesetters e outros de gerar detalhes na imagem impressa. Também é dada em dpi. Geralmente, as

impressoras de mesa possuem resolução que varia de 300 a 600 dpi e equipamentos mais sofisticados e caros como as imagesetters podem gerar, no filme, resoluções acima de 5000 dpi.

Resolução do impresso

Também chamado de lineatura, e medida em lpi (linhas por polegada), esse tipo de resolução define a qualidade da imagem impressa em suportes de impressão.

Uma imagem de boa qualidade dependerá sempre da conjugação desses quatro tipos de resolução citados. Assim sendo, uma imagem digitalizada em alta resolução, por exemplo, terá uma qualidade inferior, se a saída for em equipamentos de baixa resolução.

Cálculo da resolução de entrada

Ao reproduzir qualquer original, deve-se levar em conta alguns parâmetros de digitalização que devem ser seguidos, tais como: Fator de Reprodução (FR); Fator de Qualidade (FQ) e a Lineatura de Saída (LPI).

Fator de reprodução

É o quanto se pretende reduzir ou ampliar do original. Parte-se de um tamanho natural que corresponde a 100%; tudo o que estiver acima dessa porcentagem é uma ampliação. Aquele valor que está abaixo de 100% é uma redução.

Para saber o valor do Fator de Reprodução usa-se a fórmula:

$FR = (\%) \text{ do tamanho final} / (\%) \text{ do tamanho inicial}$

Exemplo: Tamanho natural do original = 15cm = 100%

Ampliação do original = 30 cm = 200%

$FR = 2 (30/15 \text{ ou } 200/100)$

Fator de qualidade

Para ler cada ponto do original, os scanners realizam duas passadas sobre o mesmo. Por isso costuma-se dizer que são preciosos dois pixels para cada ponto da imagem capturada. A esse conceito damos o nome de Fator de qualidade (FQ), que é um valor constante na fórmula de cálculo de resolução de entrada.

$FQ = 2$

Lineatura de saída

A definição da lineatura de saída, ou mesmo, a quantidade de pontos existentes em uma polegada do filme vai depender tanto do suporte quanto do sistema de impressão que será utilizado.

Normalmente, tem-se a seguinte relação:

para suportes de boa qualidade usam-se 150lpi e acima

para suportes de baixa qualidade utilizam-se lineaturas de 100lpi e abaixo desse

Como calcular a resolução de entrada

Suponha que se tenha um original de 100 x 150mm. Essa imagem deverá entrar, numa página, em um espaço de 50 x 75mm. Qual deverá ser a resolução de escaneamento desse original, para que mais tarde possa-se imprimi-lo, com boa qualidade, num papel couchê, pelo sistema de impressão off-set?

$$RE = FR \times FQ \times lpi$$

$$RE = 0,5 \times 2 \times 150 (= 150ppi).$$

Cálculo de Resolução

Para criar uma imagem digital, a carga de energia de informação análoga gerada pelos elementos de CCD é quantificada em uma série de pixels por um conversor A/D. Cada pixel

é determinado por um número ou código binário que representa um tom específico ou nível

cinza.

O tamanho da reprodução também fica limitado já que na captura, dependendo do tamanho

final de uma imagem, seus dados são matematicamente ajustados pela fórmula:

$$PPI = LPI (\text{Lineatura}) \times 2 (\text{fq}) \times \% (\text{fator de ampliação ou redução}).$$

O fator de qualidade refere-se a quantos pixels terá a imagem para cada ponto de retícula. O

uso desse valor no mercado gráfico e o que aconselham os fabricantes de scanners variam

de 1,5 a 2. Em alguns casos, quando a imagem for muito ampliada, quando se escanear impressos ou quando o filme fotográfico utilizado for muito granuloso, o fator 1,5 é suficiente.

Para uma melhor qualidade na captura e para sistemas usados em gerenciamento de cores,

o fator 2 é o mais recomendado.

Quanto menor o fator de qualidade, menor será o arquivo. Para calcular o tamanho exato de

um arquivo digital, no caso, uma imagem bitmap, utiliza-se a seguinte fórmula:

Tamanho do arquivo em Kb =

Resolução² X Largura X Altura X Bits

(RGB - 24; CMYK - 32 e Grayscale - 8) X 8,192

O tamanho da reprodução também fica limitado já que na captura, dependendo do tamanho final de uma imagem, seus dados são matematicamente ajustados pela fórmula:

$$PPI (\text{res. de entrada}) = LPI (\text{Lineatura}) \times 2 (\text{fq}) \times \% (\text{fator de ampliação ou redução})$$

Para criar uma imagem digital, a carga de energia de informação análoga gerada pelos elementos de CCD é quantificada em uma série de pixels por um conversor A/D.

Cada pixel é determinado por um número ou código binário que representa um tom específico. ou nível de cinza.

• Formatos de arquivo

Formatos nativos

São formatos de salvamento de arquivo do software no qual estamos trabalhando.

Exemplos: Photoshop (.psd); Corel Draw (.cdr); QuarkXPress (.qxd), outros.

Formatos genéricos

São formatos de arquivos que podem ser utilizados por vários softwares independente do programa que o originou.

Exemplos: .jpg (joint photographic experts group); tiff; EPS (Encapsulated Post Script).

Formatos compressivos

São formatos que compactam os arquivos gerados em programas diversos, criando outros de menor tamanho.

Os formatos de compactação resultam em uma perda de detalhes da imagem que não pode ser revertido. Portanto não é possível recuperar os dados perdidos.

Exemplos: jpg (joint photographic experts group);

LZW (Lempelziv & Welch).

Formatos sem compressão

São formatos gráficos que não comprimem a imagem, preservando dessa forma as suas informações originais em se tratando de cor, resolução de entrada, nível de detalhamento, tamanho físico, etc.

Esses formatos são aceitos pela maioria dos aplicativos, podendo ser salvos ou exportados com facilidade.

Exemplos:

tiff (para imagens bitmapeadas)

eps (Encapsulated Postscript): para imagens vetoriais e bitmapeadas

dcs (Desktop Color Separation): para imagens bitmapeadas e coloridas

• Exemplos de softwares de digitalização

Bibliografia

AGFA - "The Secrets of Color Management" - Digital Color Prepress - volume five

ADOBE - "Guia do Usuário" e "Class Book" (tutorial)- Photoshop 5.0

SOUTHWORTH, Miles, SOUTHWORTH, Donna - "Color Separation on the Desktop"
- "Separação de Cores em Desktop" - tradução: Manoel Manteigas de Oliveira
FILHO, Sérgio Rossi - "Teoria das Cores para Operadores de Macintosh" - apostila
CASTANHO, Clóvis Pires Jr. - "Controlando a Cor" - Revista Publish Ano 8 nº 36
Jul/Ago
1998