

# Gerenciamento de cores



# Sumário

Introdução 3

Caracterização 3

Calibração 4

scanner 5

monitor 5

imagesetter 6

impressora 6

prova 6

impressão 6

Conversão de cores 6

Sistemas de gerenciamento de cores (SGC) 7

# Gerenciamento de cores em *desktop*

## Introdução

Nos sistemas tradicionais de seleção de cores as imagens são diretamente escaneadas em CMYK seguindo os parâmetros básicos embutidos no próprio scanner, com variações ocasionais para atender aos requisitos dos diferentes processos, papéis, tintas, etc. Um único operador é responsável pelos diferentes estágios do processo, desde a análise dos originais até a saída dos filmes (fotolitos), sugerindo considerável experiência e domínio do processo, incluindo provas e impressão, para garantir um bom resultado.

Os sistemas de DTP envolvem um fluxo de trabalho bem diferente, incluindo diferentes fontes de entrada de imagens a cores, tais como foto CD, câmaras digitais e diversos tipos de scanners com diferentes características, bem como dispositivos de saída muito diferentes, tais como impressoras digitais, provas digitais e impressoras convencionais, passando por monitores de diferentes resoluções. As impressoras convencionais estão cada vez mais distantes do ponto onde as imagens são capturadas ou editadas. As imagens podem passar por diversas transformações entre os diferentes espaços de cores, tais como RGB no scanner, RGB no monitor, espaços de cores independentes baseados no CIE e sistemas de prova CMYK. Diferentes pessoas são envolvidas na entrada, edição e saída das imagens. Raramente uma única pessoa é responsável por cada estágio entre a entrada e a saída, e seria difícil encontrar alguém familiarizado com as características de todos os equipamentos envolvidos.

Os sistemas de DTP criaram a expectativa de que a página impressa será “parecida” com o documento que aparece no monitor do computador. Isto recebeu o nome de “WYSIWYG”. Entretanto, se as seleções de cores e os fotolitos forem produzidos sem considerar os requisitos dos processos de impressão, o resultado será inevitavelmente insatisfatório. Uma solução para este problema é usar um Sistema de Gerenciamento de Cores (SGC) desde a fase de criação até a saída.

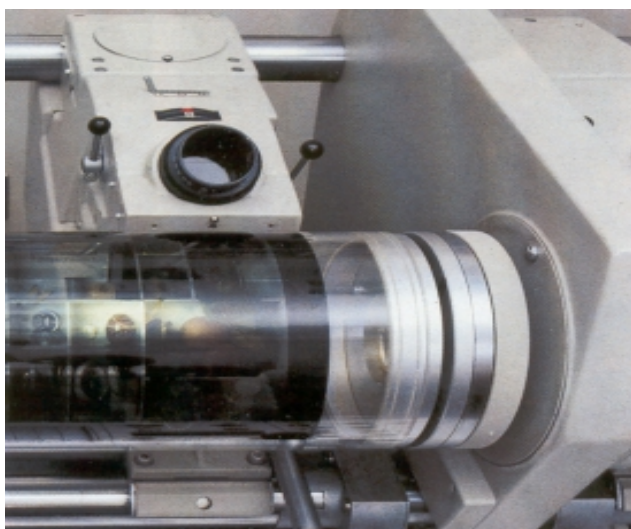
Os sistemas de gerenciamento de cores embutem informações sobre os dispositivos específicos, dentro da rotina do *software*, que controlam todos os aspectos das transformações de cores, garantindo a reprodução de cores consistentes e preditíveis sem envolver o usuário nos detalhes do processo. A arquitetura básica de um SGC é tal que os equipamentos usados para entrada e saída de dados de cores são **caracterizados** pela definição exata de como eles capturam ou reproduzem as informações de cor. Estes são **calibrados** e os valores de cor são transformados de um dispositivo ou espaço de cores para outro através de uma rotina de conversão.

## Caracterização

A **caracterização** define exatamente como o SGC captura ou reproduz a cor, de acordo com um espaço de cores padrão independente do dispositivo, e cria um perfil do dispositivo que pode ser comunicado para a rotina de conversão. O perfil da fonte define os dispositivos de entrada e o perfil de destino define os dispositivos de saída. Os perfis

podem ser genéricos, específicos ou personalizados. Sempre que possível é melhor calibrar o equipamento para conformar-se a um perfil genérico. Por exemplo: se todas as impressoras de uma gráfica utilizam tintas da Escala Europa e papel cuchê, não será necessário caracterizar cada impressora através de testes personalizados (*fingerprint*).

Os equipamentos de entrada capturam dados RGB específicos. Estes são dispositivos colorimétricos que usam filtros com resposta seme-lhante aos fotorreceptores da retina do olho humano. Se forem calibrados com cores padronizadas fica relativamente fácil converter os dados RGB específicos em dados RGB normalizados, ou em cores independentes do equipamento.



A criação de perfis para os dispositivos de saída é mais complicado visto que diferentes dispositivos reproduzem cores de maneira muito diferente, dependendo de variáveis tais como: ganho-de-ponto, densidade, tipo de suporte e corantes utilizados. Além disso, a conversão para CMYK é mais complexa do que a conversão para espaços de cores visto envolver conversão não-linear.

Criar ou ajustar um perfil para um dispositivo envolve:

- capturar (entrada) ou imprimir (saída) uma imagem de referência contendo

blocos de cores de valores conhecidos.

- registrar os valores de cores que são produzidos pelo equipamento.
- criar o perfil de dados.

Para um dispositivo de entrada é suficiente registrar os valores RGB produzidos quando a imagem de referência é capturada. A determinação dos valores de cor produzidos por um dispositivo de saída envolve a medição dos blocos de cores da imagem de referência. Para cores refletidas é necessário um espectrofotômetro ou um colorímetro. Para monitores é necessário um espectrofotômetro ou um espectralradiômetro adaptado para transmissão. As *imagesetters*, embora classificadas como equipamentos de saída, não precisam de caracterização visto que representam um estágio intermediário antes da saída final (impressão CMYK). As *imagesetters* somente precisam ser corretamente calibradas (linearizadas) para produzir saída consistente.



Diversos editores de Perfis encontram-se disponíveis, incluindo: P ICC (Precision Input Color Characterization) da Kodak, para perfil de entrada; EFICOLOR da EFI, para perfis de entrada e destino; FOTOTUNE da AGFA, para perfis de entrada e destino.

## Calibração

Os dispositivos devem ser calibrados periodicamente para produzir os mesmos

valores de cor, de forma consistente, de acordo com o perfil definido. A frequência depende das variáveis envolvidas. Os scanners CCD raramente precisam ser ajustados após a calibração inicial. As *imagesetters* estão sujeitas a fatores como intensidade de exposição, sensibilidade da emulsão e variáveis do processamento dos filmes e precisam ser verificadas cerca de duas vezes por dia.

O procedimento de calibração depende do dispositivo em questão, mas geralmente envolve os seguintes passos:

- estabelecer as variáveis a serem calibradas.
- capturar ou expor a imagem de teste.
- avaliar os resultados.
- ajustar o dispositivo.

A avaliação da saída é feita com colorímetros, espectrofotômetros, densitômetros ou mesmo visualmente.

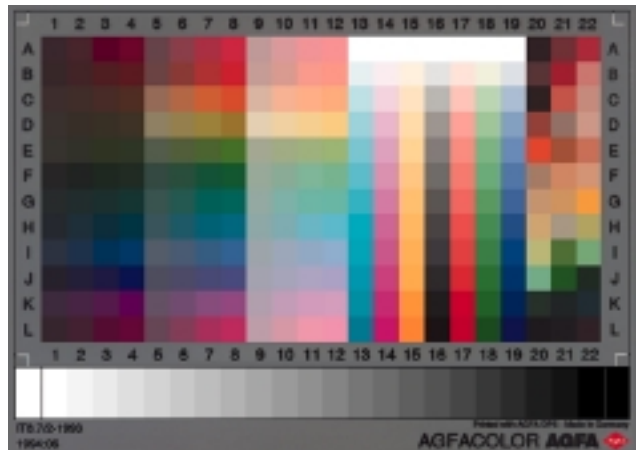
**scanner:** deve ser calibrado com respeito à resposta tonal e ao balanço de gris (ou balanço de cor), usando uma imagem padronizada de teste, tal como IT8.7/1 ou IT8.7/2. A imagem é escaneada e os valores RGB resultantes são comparados com os valores de referência. O ajuste pode ser feito via *hardware* do próprio scanner, ou via *software*.



O conceito de autocalibração, no qual o elemento de teste é impresso numa impressora a cores, o impresso resultante é

re-escaneado e o ajuste de calibração é realizado automaticamente pelo *software*, não tem demonstrado sucesso.

O procedimento básico de calibração é o mesmo para todos os tipos de dispositivos de entrada, incluindo Photo CD e câmaras digitais.



**monitor:** os fatores que devem ser calibrados são o ponto de branco, a luminosidade e o contraste ou gama. Os fatores influentes incluem a iluminação ambiente (que varia ao longo do dia e causa variações no contraste aparente) e as rotinas de calibração dos diferentes aplicativos (que alteram os ajustes do monitor). O efeito da luz externa deve ser minimizado com cortinas e arrumando o *layout* para afastar os monitores das janelas. Diferentes monitores podem ter diferentes fósforos e, por isso, reproduzem diferentemente.

Se o monitor for usado para julgamento de cores é essencial que seja calibrado com precisão. Uma vez calibrado, os diferentes aplicativos podem ser compatibilizados por um sistema de gerenciamento de cores. É saudável restringir o número de aplicativos nos quais o julgamento de cores é feito para evitar conflitos de aparência de cores entre eles.

Para calibrar os monitores, proceder da seguinte maneira:

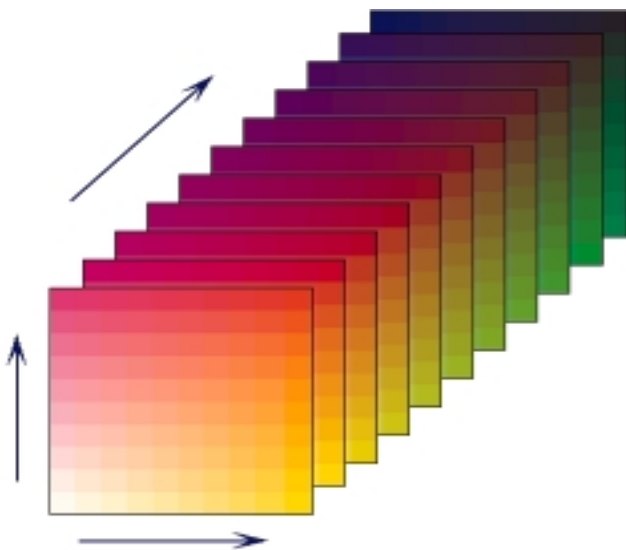
- converter uma imagem de referência IT8 para CMYK e imprimi-la.

- ajustar o ponto de branco do monitor para 5000 K.
- acertar a iluminação ambiente para condições padronizadas.
- Comparar a imagem da tela com a imagem IT8 impressa.
- ajustar o gama do monitor observando: o balanço de gris, a luminosidade dos meios-tons e a intensidade das cores saturadas.

A imagem deve estar no modo de cor que será editado (RGB, CMYK, Lab) e o método usado para converter a imagem de teste para CMYK deve ser o mesmo usado para imagens a cores.

**imagesetter:** A intensidade do feixe de luz deve ser calibrada de acordo com as variáveis do processamento dos filmes (temperatura e tempo de revelação). A densidade da emulsão deve estar em torno de 4.0, ou maior. Uma escala de controle com variações de pontos de 0% a 100% é avaliada com um densitômetro de transmissão para corrigir a curva de *linearização*. A variação máxima admissível não deve ultrapassar 2%. As retículas FM (estocástica) exigem ajustes adicionais.

**impressora:** Os corantes usados em qualquer dispositivo de impressão, incluindo



as impressoras digitais e as impressoras convencionais, são definidos no perfil do dispositivo. Assim, as principais variáveis que devem ser calibradas são: a densidade e a quantidade de ganho de ponto. As tolerâncias aceitáveis na impressão convencional são  $\pm 0.1$  de densidade e  $\pm 2\%$  de ganho de ponto.

**prova:** O dispositivo de prova é calibrado a partir de uma imagem de referência. Após ajustá-lo para que se conforme ao seu perfil de caracterização, a imagem de referência é comparada com a imagem impressa. As variáveis incluem: o corante, o tom, a densidade e o ganho de ponto.



**impressão:** As máquinas impressoras são controladas pelo próprio impressor. As variáveis que governam o resultado final são: o acerto mecânico da impressora (alturas das chapas e blanquetas, pressão de impressão, dureza e pressão dos rolos), tipo de papel, tipo de tintas, balanço água-tinta, ganho de ponto, e outros. O resultado final é a referência para todos os demais ajustes citados anteriormente.

## Conversão de cores

Os sistemas de gerenciamento de cores controlam o processo de conversão para CMYK nos dispositivos de saída. Os perfis do dispositivo gerados no processo de

caracterização são usados para criar um LUT (Lookup Table) que permite converter os valores de cor para o espaço de cores do dispositivo de saída. Os SGC usam um espaço de cores CIE independente do dispositivo como intermediário da transformação.

## Sistemas de gerenciamento de cores (SGC)

Os *softwares* de gerenciamento de cores disponíveis contém recursos de interfaceamento com os aplicativos, ferramentas de calibração, alarme de *gamut* e simulação de saída (*print preview*). Os principais sistemas conhecidos estão listados abaixo:

EFICOLOR (EFI) - baseado em tabelas de tradução, é designado para produzir saída de alta qualidade a partir de impressão convencional a 4 cores, embora também suporte perfis para *scanners*, monitores e padrões de cor como Pantone, SWOP, CIE XYZ e NTSC. Os perfis EfiColor podem ser transferidos para impressoras PostScript Nível 2.

ColorSense (KODAK) - é um aplicativo do Macintosh baseado em tecnologia proprietária da KODAK, designado para combinar a saída entre dispositivos de imagem do *desktop* (incluindo Photo CD, monitores e *scanners*), porém não suporta saída CMYK para impressão offset.

KEPS Precision Color Management System (KODAK) - possui uma linha de utilitários de caracterização e calibração de cor de *scanners*, impressoras digitais e *imagesetters* PostScript.

FotoFlow (AGFA) - inclui padrão IT8 (transmissão e reflexão) de caracterização do

scanner, módulo para rastreamento e exposição de dados de imagem diretamente para a *imagesetter* (desviando do RIP PostScript) e um *plug-in* do Photoshop que simula no monitor a saída nos dispositivos de prova.

PostScript Nível 2 (Adobe) - é uma linguagem de interpretação gráfica e, como tal, não é um SGC, mas um componente importante do ambiente de gerenciamento de cores que aceita imagens e gráficos em diferentes espaços de cores independentes do equipamento, incluindo CIE XYZ e CIELab, convertendo os dados de cor para o espaço de cor CMYK nativo da impressora.

OFOTO (Light Source) - permite calibrar pares de dispositivos de entrada e saída (scanner-impressora) a partir de uma biblioteca de perfis e impressão de imagens digitais que são impressas e depois re-escaneadas.

ColorSync (Apple) - é uma extensão do QuickDraw (linguagem gráfica do sistema operacional Macintosh). Não se trata de um SGC mas de uma arquitetura padrão e um formato de arquivo para gerenciamento de cores e comunicação. O ColorSync CMM suporta *gamut* colorimétrico e perceptivo, e um modo *preview* que permite simular no monitor as cores impressas. O ColorSync usa o espaço de cores CIE XYZ como referência interna e as características do monitor Apple de 13" como referência do espaço de cores padrão RGB.

Adobe Photoshop - o Photoshop tem se tornado um padrão "*de facto*" na indústria de DTP. Embora não seja um sistema de gerenciamento de cores, a versão 2.5 usa o espaço de cores CIELab como referência.

