

Antes de mais nada, estamos falando de **controlar** resultados de cor impressa.

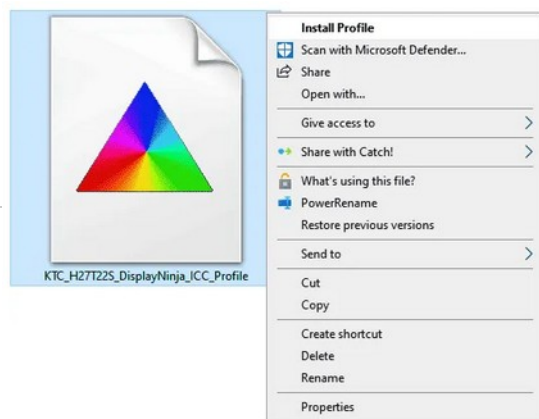
Quando se fala nesse “gerenciamento”, a primeira coisa que se comenta é sobre algum “perfil” que vai consertar as coisas, já que as cores costumam “escorregar entre os dedos” de quem imprime - seja a impressão convencional ou digital.

Quem lida com imagem fatalmente irá, em algum momento, lidar com reprodução de cor.

Lidar com a cor pode representar uma ou mais diferentes atividades, ou requerer campos de conhecimento como segue:

- Colorimetria
- Estabelecimento de condições de referência para as cores
- Calibração de dispositivos como monitores, scanners e impressoras
- Formulação de cores de tintas
- Densitometria na pré-impressão e impressão
- Caracterização de impressoras
- Geração de perfis
- Gerenciamento da cor

A base para todas acima é a colorimetria, que não é uma “atividade”, mas sim o estabelecimento de métricas para as atividades. E quando se trata de impressão a cores, a atividade é o Gerenciamento da Cor.



Conceitos equivocados: apertar botão

Nas artes gráficas convencionais, “tocar de ouvido” (fazer sem seguir boas práticas e padrões) é a receita para encontrar problemas.

O mnemônico clássico do gerenciamento da cor na impressão tradicional eram **os “3Cs” - Calibração, Caracterização, Correção.**



... atenção: não basta apertar o botão...



Na nova circunstância do mundo informatizado, pode parecer que isso foi esquecido. Mas vamos primeiro entender esses tais de Cs. Tratam-se de ações gerenciais.

Cada uma destas ações ocorre em momentos diferentes no fluxo da produção gráfica. Há uma hierarquia funcional nestas ações.

Calibrar é colocar o dispositivo em condições ideais de uso, permitindo quantificar resultados.

Caracterizar é determinar a resposta ou saída do dispositivo a cada acionamento ou entrada, dentro de uma faixa de zero a 100% deste acionamento.

Por fim, a **Conversão** é a aplicação de interpretações e correções a fazer para obter o resultado de cor desejado. Esta correção pode ser aplicada no sentido de compensar deficiências colorimétricas das tintas, impor tonalizações atendendo a especificações estéticas, ou ajustar o rendimento das cores separadas visando o resultado final.

É importante notar que o gerenciamento (ou tais ações gerenciais) não ocorre durante a impressão: ocorre na fase de Pré-impressão. Tanto na impressão convencional quanto na impressão digital. Mas, qual a diferença?

Convencional X Digital

Quando criaram a impressão eletrônica (contrapondo à impressão eletromecânica como as matriciais e as dactilográficas), uma escolha conveniente foi a eletrofotografia (ou, xerografia). A conveniência talvez despercebida por se tratar de imprimir em preto-e-branco, é que as impressões eletromecânica e eletrônica digital não requerem etapas de preparação previa, como tratamento de imagem, preparação de filmes, produção de matrizes e preparação de máquina antes de imprimir.

Em outras palavras: a **pré-impressão** começou a ser **automatizada**. Continuando a evolução da impressão digital, o próximo passo foi desenvolver a impressão digital a cores.

A eletrofotografia apesar de conveniente para documentos de escritório, se mostrou dispendiosa para aplicações de cor em formatos maiores que A3. As tecnologias de jato de tinta (expansão térmica e compressão capilar ou “piezo”) começaram a se mostrar mais convenientes tanto na impressão de documentos de escritório quanto para formatos grandes.

Mas essas disputas de popularidade tecnológica avançaram sobre aplicações gráficas anteriormente exclusivas das tecnologias de impressão tradicional. O marketing das aplicações digital prometia mentirosamente WYSIWIG (o que você vê será o que você vai ter), user-friendly (acessível ao mortal comum) e “Plug&play” (basta apertar botão).

Mas a real vantagem (mercadológica) sobre a impressão tradicional (além da automatização da pré-impressão) - foi a redução do requerimento de escala na produção. Com a impressão tradicional, tiragens curtas ou unitárias tem custos proibitivos - e esta vantagem criou uma profunda alteração da demanda. Ainda faltava, entretanto, resolver alguns problemas com a reprodução de cores.

No final dos anos 80 e meados dos anos 90, grandes empresas mundiais fornecedoras das artes gráficas (Kodak, Agfa, Scitex, etc) comercializavam equipamentos digitais para gerar separações de cor e aplicar ao fluxo da produção das gráficas tradicionais - como Scanners, Monitores de vídeo, Software, Imagesetters. Essas tecnologias impactaram as aplicações da fotografia industrial. Com efeito, as aplicações eletrônicas se prestaram para automatizar, aumentar a produtividade das atividades gráficas.

Conceitos equivocados: “a máquina que faz para você”.

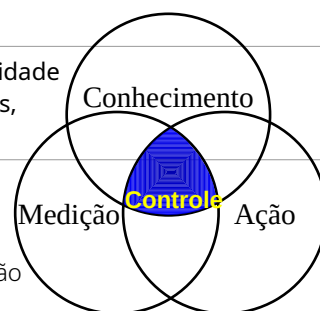
Automatizar nunca significou “controlar”. Produzir de forma automática gera uma produtividade grandemente ampliada - entretanto, se os parâmetros dessa produção estiverem incorretos, uma grande quantidade de peças rejeitadas vai ser produzida.

O controle (da qualidade) se opõe a (1) opiniões, (2) interpretação, (3) tentativas-e-erro - e mais, envolve: (a) especificações ou métricas, (b) valores / quantidades, (c) tolerâncias

Controlar envolve conhecer, medir e agir; mas embora a ação possa ser automatizada, a medição é apenas parcialmente automatizável, e o conhecimento absolutamente não é automatizável.

A anedota do piloto de aeronave se aplica totalmente aqui: Um avião com a tecnologia atual pode levantar voo automaticamente. Pode se manter em cruzeiro e também pode aterrizar no modo automático. Entretanto, não podemos demitir o piloto. Não podemos demitir o co-piloto. Não podemos demitir o controlador na torre de comando dos aeroportos. E a pergunta que não quer calar é; POR QUÊ?

A questão (filosófica, eu sei) nos leva para o campo da responsabilidade. Mas o assunto foi levantado para explicar o erro induzido pelas promessas dos vendedores de sistemas e equipamentos quando o cliente e usuário não se dá conta da “filosofia”.

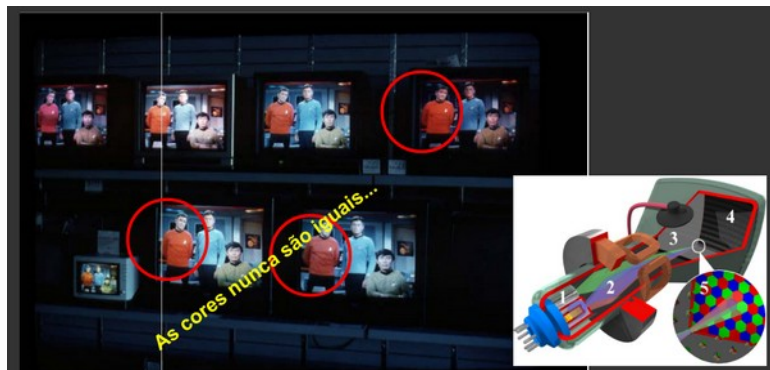


A natureza escorregadia das cores

Voltando ao tema das cores, imprimir significa usar tintas para ilustrar imagens, por exemplo, observáveis pelo olho humano.

Mas o problema das cores “corretas” já era sentido antes do advento dos computadores: duas TVs a cores de marcas diferentes mostram rendimento de cor diferentes - mesmo que o sinal do canal de TV seja exatamente o mesmo.

Os filtros coloridos das telas dos televisores (e posteriormente, dos monitores de computador) são constituídos de material translúcido pigmentado, mas cores “primárias” R, G e B. Entretanto, cada fabricante tem diferentes fornecedores desses pigmentos. Uma estratégia foi adotada a respeito.



Nas artes gráficas tradicionais, comissões nacionais de normas técnicas convencionaram padronizar pigmentos reduzindo as opções em favor da qualidade na reprodução de cores. Normas ANSI, ISO, SWOP, JIS estabeleceram originalmente cores de tintas para reprodução por quadricromia. Reproduzir com 4 cores é uma forma econômica de obter uma gama relativamente ampla de cores pelas combinações e reticulação de imagens correspondentes, componentes do original.

Mas estas ações requerem um gerenciamento e contam com limitações quanto às cores obtíveis.



Separações de cor

Tanto no monitor de vídeo quanto nas tintas de quadricromia há **limitações** quanto às cores visualizadas na natureza e as cores possíveis de reproduzir no dispositivo.

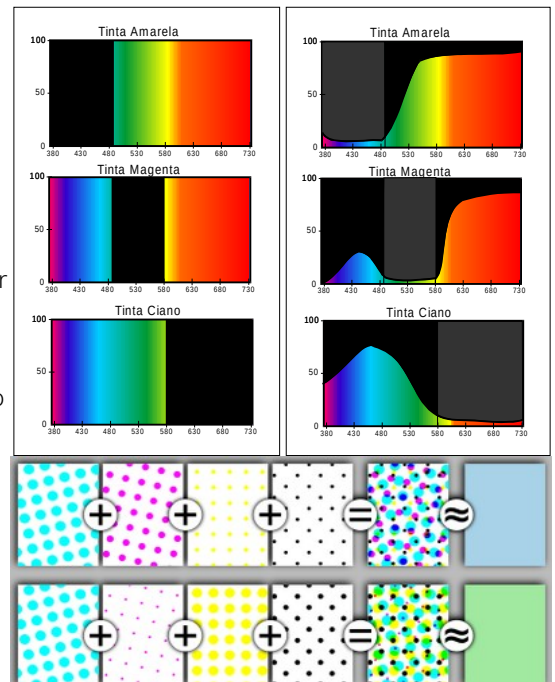
Em ambos os casos, o espectro luminoso é afetado pela **absorção de luz pelos pigmentos** - que não contemplam cores perfeitamente separadas em nenhum dos casos. Compensações precisam ser feitas para aproximar os resultados quando da reprodução das separações superpostas.

ao lado: espectro de cores **ideais** x **reais** das tintas de cromia.>>>

Em ambos os casos (monitor e impresso) trata-se de **filtrar a luz**; no caso do monitor /tv por **transmissão** e no caso impresso, por **reflexão**.

Em primeiro lugar, o espectro de cores da **luz incidente** interfere; em segundo lugar a **filtragem** não é ideal. Partes do espectro das cores não são absorvidos como idealmente deveriam, motivando a necessidade de ajustes. (ou seja, **GERENCIAMENTO**).

Adicionalmente, como as cores impressas são geradas por filtragem na reflexão da luz, o espectro das cores gerado pela reflexão da luz no papel também interfere nas cores reproduzidas. Em alguns casos, cores adicionais separadas e impressas são empregadas por esse motivo.



Saturação das cores: limitada pelas tintas quanto à capacidade de absorção e pelo papel quanto à capacidade de reflexão.

A solução dos dispositivos de vídeo

A busca pelas cores corretas nos monitores de vídeo iniciou pela criação e uso de tabelas de correção gravadas em chips de memória chamadas LUT (look-up table). Nos computadores uma placa dedicada ao gerenciamento do vídeo era adicionada ao hardware. As placas "de vídeo" usadas presentemente se destinam a outras funções.

O desenvolvimento deste sistema permitiu aprimorar a discriminação de cores, através de ampliar a quantidade de níveis de intensidade para cada cor (chamada "profundidade de bits"). Entretanto, a fidelidade das cores ainda não conseguia rivalizar com o obtido nas aplicações profissionais de artes gráficas (salvo equipamentos muito especializados e sistemas "fechados" como mencionado acima - Kodak, Agfa, Scitex, etc.).

O sistema de tabelas de referência (LUTs) se provou útil para outras aplicações da imagem digital. A linguagem de impressoras "Post-Script" e o aplicativo de edição de imagem Photoshop, da empresa Adobe, passaram a incorporar a idéia na forma de "CRDs" (color rendition dictionaires) para realizar a conversão de cores entre o espaço RGB (luz incidente) e o espaço CMYK (luz refletida).

O problema para os usuários de computadores "desktop" e softwares de publicação de imagens era que não havia uma padronização nas conversões / interpretações das cores, como já havia no caso do gerenciamento de cor das artes gráficas convencionais.

Conceitos equivocados: "digital" significaria "tecnologia melhor".

Os primeiros a adotar a produção gráfica digital feita com publicação "desktop" enfrentaram problemas sérios na reprodução de cores. Mesmo utilizando sistemas "bem resolvidos" como os da pioneira Adobe, Restavam informações perdidas. Ocorria que no Brasil as tintas gráficas tinham as cores seguindo o padrão Europeu, enquanto toda a produção de software estava usando o padrão Norte-americano para tintas gráficas. As cores CMYK dos dois casos SÃO DIFERENTES.

Por ignorância deste fato pelos usuários, e talvez por acreditar que o simples fato da produção ser digital representaria "um avanço", os fabricantes de tintas gráficas passaram a oferecer dois padrões de tinta - para "não entrar na discussão".

Soluções usando tecnologias digitais permitem maior produtividade do que as tecnologias gráficas tradicionais - e esta vantagem se localizou inicialmente na pré-impressão. A produção gráfica totalmente digital apresentou vantagens especificamente no mercado de baixas tiragens, ou assim chamadas "por demanda".

Para os mercados usuários gráficos, a impressão usando matrizes oferece economia de escala, e os fabricantes mundiais de equipamentos e sistemas estão atualmente desenvolvendo tecnologias de impressão híbridas - esta é a realidade.

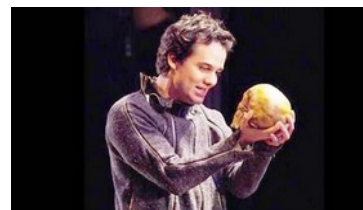
Voltando à questão histórica, do advento do gerenciamento de cor totalmente digital: a situação até os anos 90 para cada plataforma de tratamento de imagens haviam interpretações de cor completamente diferentes entre si.

Como o ICC se tornou padrão para gerenciamento de cor

Uma questão primordial da Apple computers, para adoção de seus computadores no mercado profissional gráfico, era eliminar as disparidades no tratamento das cores. O lançamento do subsistema “ColorSync” apresentava elementos visando mudar o referencial das cores, das tintas ou das primárias de vídeo para algo mais universal.

Fazendo as cores serem tratadas ao nível do sistema operacional foi o primeiro passo para eliminar as interpretações de cor de cada aplicativo ou editor de imagem. E, convertendo as cores das primárias do dispositivo de entrada para um sistema colorimétrico universal, para reconverter às primárias do dispositivo de saída foi a resposta para a independência no processamento das cores.

Falando da colorimetria, os sistemas “universais” para síntese de cor adotados hoje são o CIEL*a*b* e o CIE XYZ, “espaços de cor” referidos como **PCS** (profile connection space) e com valores derivados de experimentos antropométricos. O organismo internacional CIE (Comission Internationale de l'Eclairage) tem diversos modelos matemáticos para descrever a cor; os dois modelos mencionados foram os adotados pelas indústrias relacionadas às artes gráficas.



*"to ICC or not to ICC...
that is the question."*

A lenda do gerenciamento de cor nos bastidores da indústria digital:

“Diz a lenda” que Steve Jobs no comando da Apple apresentou o ColorSync à Kodak propondo universalizar o sistema, permitindo ao usuário “mortal comum” obter cores controladas. A Kodak respondeu que seu sistema KCMS já perfazia esta função perfeitamente. Na sequência, Ele fez a mesma proposta para a Agfa, e em seguida para os demais “players” do mercado gráfico digital. A única instituição a ficar genuinamente interessada foi a FOGRA.

A única maneira de universalizar um sistema (como no gerenciamento tradicional da cor e normas para cores das tintas de impressão) seria que esse sistema fosse proposto por uma comissão normativa. Aparentemente Steve retornou à Kodak e informou que a Agfa e a Scitex haviam aceitado a proposição, perguntando se eles iriam “ficar de fora”. Na sequência, fez a mesma coisa com cada uma das gigantes digitais.

O fato é que todos acabaram ao redor de uma mesa e concordaram em implementar um subsistema para diversos sistemas operacionais (MacOS, MS-Windows e Linux) chamado **CMM (Color Management Module)** com a função de fazer as conversões dos dados de cor usando tabelas de substituição de entrada e tabelas de substituição de saída, que passaram a ser chamadas “**perfis ICC**”. O nome é derivado da comissão formadas pelos fabricantes de equipamentos digitais, entidades de normas técnicas e demais participantes do mercado de aplicações gráficas (**International Color Consortium**)



O gerenciamento digital da cor

Como estávamos dizendo, o marketing dos dispositivos digitais tende a super-simplificar a informação e isto pode gerar desinformação. Um exemplo direto é o caso onde o usuário acredita na existência de “um perfil” que uma vez instalado fará com que seus impressos resultem nas cores corretas.

É preciso entender que são no mínimo DOIS perfis, para obter um controle da cor na saída. A imagem foi gerada em algum lugar, com seus dados em algum espaço de cor, limitado aos pigmentos presentes ou ao espaço de cor representativo destes pigmentos (geralmente RGB, mas também pode ter origem CMYK). Estamos falando do perfil de origem do arquivo de imagem. Este perfil é um conjunto de dados (tabela) pequeno e que pode vir anexado ao arquivo da imagem propriamente dito.

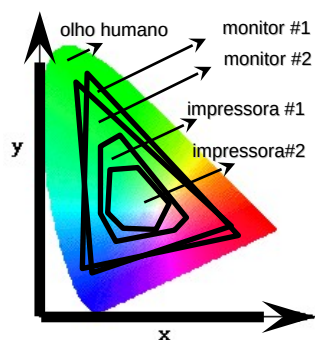
Esses dados são convertidos a um espaço de cor **PCS** (por ex L*a*b*) pelo **CMM** (ColorSync no Mac; ICM no msWindows, ou um CMM agregado a um aplicativo editor de imagem), para depois ser convertido de acordo com o dispositivo de saída (impressora digital, impressora convencional, monitor de prova /simulação de cor, etc.)

Na verdade, podem haver uma maior quantidade de perfis envolvidos em um fluxo de trabalho gráfico., bem como tipos híbridos e diferentes de perfis - meu exemplo acima é uma simplificação. Os três tipos básicos de perfis ICC são o de entrada, o de saída e o de display ou monitor. Há quatro tipos adicionais de perfis de cor:

- Perfil de conexão a dispositivos (como os antigos CRDs, convertem dados de entrada aos de saída sem usar um PCS)
- Perfil de conversão entre espaços de cor (definem substituições / transformações prévias à edição de imagens)
- Perfis abstratos (usados para criar efeitos estéticos na edição de imagens)
- Perfis Nomeados (para operar cores especiais)

O gerenciamento da cor, seja por método tradicional ou digital, envolve 3 ações, que antigamente eram referenciadas como “Os Três Cs”. A **calibração** é o controle da resposta de um dispositivo relacionando a entrada e a saída de dados para cada separação de cor. A **Caracterização** é a medição da resposta de saída considerando a fase final com todas as cores primárias aplicadas. A **Correção** ou **Conversão** é o conjunto de compensações a fazer para reorientar a saída a uma **intenção** das cores reproduzidas.

A **calibração** (por vezes chamada “linearização”) estabelece a relação entre os níveis de entrada e os de saída. Em um monitor de vídeo, temos o “Gama” do monitor, e em uma saída impressa reticulada temos o “Ganho de ponto”.



Para fins de controle da cor, as etapas subsequentes do gerenciamento devem ocorrer posteriormente (simplifica os números).

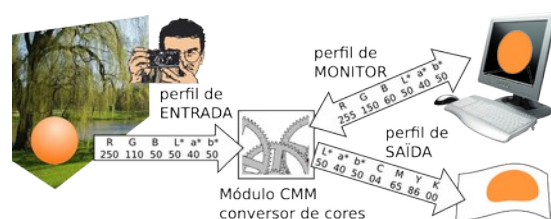


A **caracterização** é a medida da resposta de cores - é como definir quantos lápis de cor há “dentro da caixa”. A totalização também é chamada “**GAMUT**” de cores.

Este é o ponto onde os limites ficam definidos. Uma amostragem é feita contemplando valores de entrada e saída combinados das várias separações de cor superpostas.

A **correção** da cor estabelece uma compensação para as superposições da caracterização, ou seja, das separações de cor feitas. O rendimento das cores ainda estará limitado à quantidade de “lápis de cor” mas o tipo de imagem a reproduzir pode definir diferentes correções. Dois tipos de correção podem ser feitos, o primeiro na linguagem do gerenciamento automatizado da cor se chama “intenção de renderização”, e o segundo especifica a participação de tinta preta a separar.

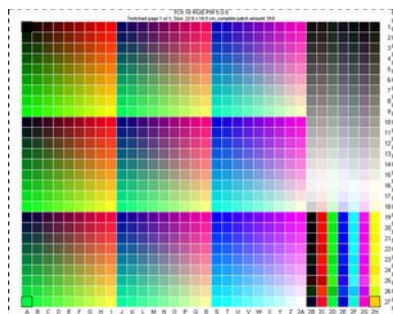
A intenção de renderização pode ser de 4 tipos: perceptual (compensação “fotográfica”), colorimétrica relativa (preservação de valores de cor individuais), colorimétrica absoluta (idem ignorando a cor do branco de fundo, para provas virtuais), e intenção de saturação (preferir cores vivas a cores exatas).



A caracterização define um espaço de cor

O sistema original de Albert Munsell descrevia uma paleta contemplando as cores que o olho humano percebe. O sistema CIE $L^*a^*b^*$ semelhante à configuração de Munsell, difere na quantidade de primárias (Munsell idealizou seu sistema matemático com base em pigmentos, enquanto o sistema $L^*a^*b^*$ contempla a fisiologia humana).

O $L^*a^*b^*$ usa coordenadas cartesianas, enquanto no sistema Munsell, as tonalidades das cores se expressam como vetores (ângulos). Mas é mais importante visualizar o conceito do que fazer exercícios matemáticos.

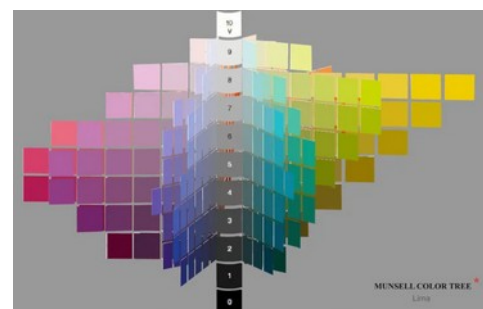


Ficha de amostragem (test-form) para gerar perfil CMYK com intervalos de 10%

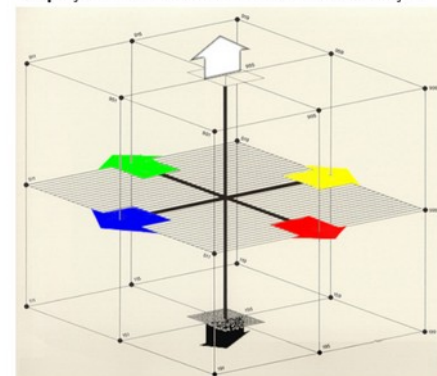
Para fazer a caracterização, uma amostragem de permutações das cores é registrada usando um espectrofotômetro.

A partir de cerca de 64 leituras (curva tonal de 4 intervalos) já é possível gerar um perfil ICC de saída - desde que a calibração tenha sido representativamente exata.

A posição das amostras pode ser “embaralhada” para reduzir erros de leitura.



a árvore de Munsell exemplifica um espaço de cor e seus limites de saturação

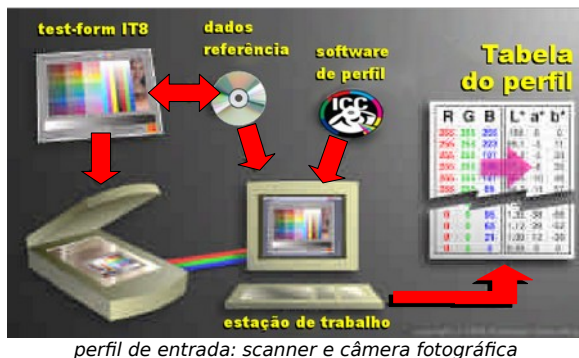


sistema $L^*a^*b^*$: um gráfico cartesiano com 3 eixos

Nota: O test-form padrão gráfico IT8 7/5 tem 1,617 amostras de cor

Construção de perfis ICC

A construção de perfis normalmente requer um software conectável a um espectrofotômetro e uma figura padrão de teste (test-form) com fidelidade das cores e dados sobre as primárias utilizadas.

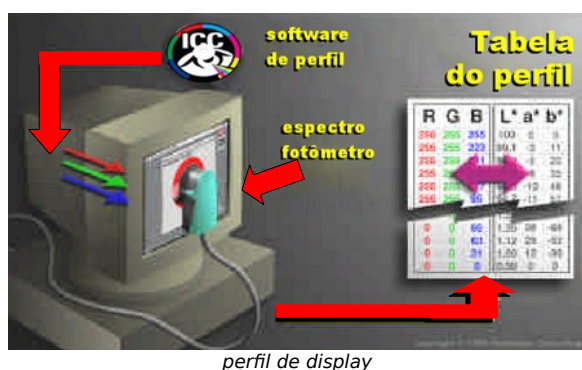


Este pode ser um filme transparente ou um papel opaco, servindo para caracterizar scanners e câmeras fotográficas.

O test-form IT8 7/1 e 7/2 têm 164 amostras de cor. Os fabricantes de scanner fornecem perfis para seus equipamentos - entretanto, a validade do perfil está associada à idade da lâmpada integrada ao scanner.

No caso da câmera, a iluminação é importante.

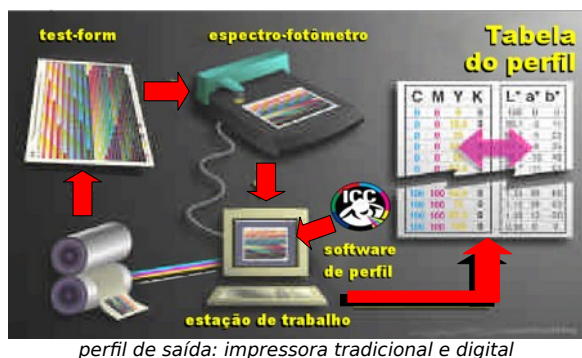
Note que não é necessário um espectrofotômetro para construir perfis de scanner. Bastam o software de perfil, a figura de teste física e os dados de referência da figura



No caso de monitor de vídeo, a imagem de teste é gerada pelo próprio software de perfil, na forma de amostras de cor a serem lidas por um espectrofotômetro que aceite leitura direta da tela de vídeo.

Este tipo de perfil pode conter dados na forma de tabelas ou na forma de matrizes matemáticas. Na realidade os dados são os mesmos, apenas o método para compor esses dados pode variar.

Fabricantes de monitores costumam fornecer perfis para seus equipamentos. Entretanto, é comum a aplicação do perfil normalizado sRGB - que reduz drasticamente as cores possíveis dos monitores em favor de reduzir erros do operador. É claro que este não é um cenário adequado a todo tipo de trabalho gráfico.



Perfis de impressoras geralmente requerem uma maior quantidade de amostras de cor, entre outros motivos está o rendimento da impressão reticulada (muda para cada ângulo aplicado).

Como mencionado, além do rendimento das separações quando compostas, há outros parâmetros a determinar quando da construção do perfil, como limites total e individuais de tinta, participação do canal da cor preta, etc..

Os sistemas de impressão que aplicam tinta úmida sobre úmida são sensíveis à quantidade total de tinta depositada. Dependendo do substrato, é conveniente controlar as separações para que superposições não ultrapassem o limite aceitável de tinta.

O **limite total de tinta** é definido como uma porcentagem, ou seja, 100% de cada separação CMYK fornecem 400% de tinta. Na impressão offset o limite é cerca de 270 a 310 % de carga depositada e para impressão digital geralmente menos de 280% para impressão sobre plástico vinil).

Os critérios para o limite de tinta podem ser um julgamento visual (por ex. superfície em "casca de laranja"), verificação de adesão (teste de arrancamento com fita adesiva) ou avaliação da cura (esfregamento e teste de dureza).

Além do limite total, há a questão que na impressão convencional a camada de tinta depositada por cada cor é geralmente normalizada (por ex, offset usa cerca de 1 micron de tinta) e não há uma padronização similar na impressão digital. Particularmente na impressão inkjet, a camada é muito dependente da tensão superficial do substrato.

A conveniência da possibilidade de diversos substratos na impressão **inkjet** traz o trabalho de **calibrar** previamente para cada substrato **limites individuais de tinta** (na realidade, cada substrato demanda um ou mais perfis de saída, conforme o tipo de imagem a reproduzir.



A parte não automatizável: UCR, GCR e UCA no perfil de saída

A separação de cor “de processo” CMYK envolve gerar um canal de preto. Isto acontece porque como mencionado, a reflexão de cores nos pigmentos não filtra completamente a totalidade do espectro, ou seja, a tinta amarela reflete uma pequena parcela de azul, a tinta magenta reflete uma pequena parcela de verde, e a tinta cian reflete uma pequena parcela de vermelho.

O resultado é que, ao invés da sobreposição das três criar uma ausência de reflexão, um tom acinzentado surge. A impressão de uma cor K (ou “chave”, que não é obrigatório seja “preto”) se destina a corrigir esse efeito e fornecer um aspecto de contraste à imagem. Esta compensação, junto com os limites de tinta necessariamente considera o aspecto da imagem a reproduzir.

No gerenciamento de cor feito na forma “tradicional”, os limites individuais de tinta buscam obter o chamado “balanço de cinza”, ou seja, quantidades de C, M e Y que forneçam um cinza neutro, sem tendência a alguma tonalidade. Isto é feito em diversas zonas de porcentagens das cores.

No gerenciamento de cor automatizado, a caracterização das cores cuida desta função.

A separação das cores no sistema “tradicional” fazia a agregação do preto substituindo áreas da imagem com iguais quantidades das três cores pela inserção de preto com a mesma área tonal. Esse sistema se chama **UCR - under color removal** ou remoção de cor redundante (minha tradução). Antes do advento dos computadores isto era feito através de máscaras de contato fotográficas.

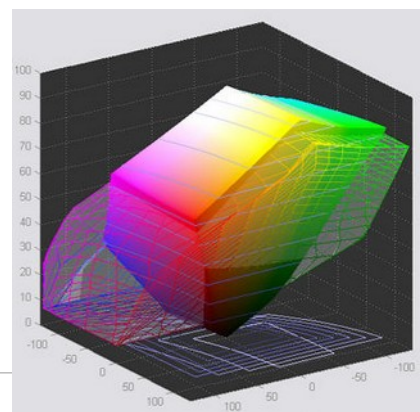
Alternativamente, com o uso de recursos de computação, a agregação do preto passou a ser feita substituindo o componente cinza proporcionalmente em toda a faixa tonal da imagem, método chamado **GCR - grey component replacement**, ao que parece proposto originalmente pela DuPont. A proporção de remoção do componente neutro pode ser selecionada, cobrindo parte ou toda a faixa tonal da imagem. Nos softwares geradores de perfil, podemos selecionar entre GCR médio, mínimo ou máximo para gerar a separação do preto, ou selecionar o método UCR. Em alguns casos onde a reprodução fique solarizada (perda de saturação de cores) há a opção **UCA** (adição de cor) ajustando o GCR.

O gerenciamento de cor através de fluxos de trabalho ICC é automático, ou seja, a correção da cor acontece sem a necessidade de editar a imagem. As cores são convertidas do espaço de entrada para o espaço de saída.

Mas a política de conversão precisa ser definida quanto ao “rendering intent”, ou objetivo do rendimento das cores (preservar saturações ou tonalidades, ou priorizar a proporção dos tons).

Além disso, a natureza da imagem pode requerer diferentes compensações na composição do preto.

Tudo isto justifica ser conveniente ter disponíveis diversos perfis de saída para cada impressora considerada e conforme o tipo da imagem.



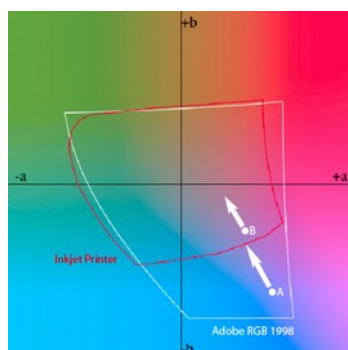
Dois gamuts comparados: perfil de entrada (transparente) x perfil de saída (sólido)

A conversão das cores requer adotar uma política específica de prioridades porque os espaços de cor de entrada e de saída geralmente são diferentes.

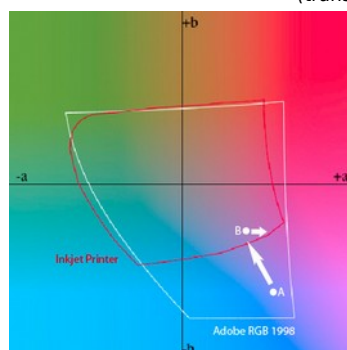
Exemplos de conversão sob diferentes “rendering intents”:

Uma cor fora do gamut da impressora pode ser convertida a diferentes cores conforme a escolha.

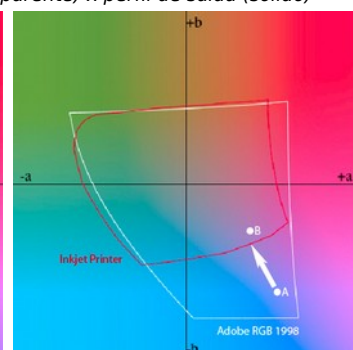
Espaços de cor extremamente diferentes podem requerer fazer a impressão usando tintas de cores especiais.



Conversão perceptual
Todos os tons se ajustam



Conversão por saturação
Cores alteradas para manter contraste



Conversão colorimétrica
Cores mantidas, algumas não reproduzem

Uma forma simples de gerar um perfil de saída é utilizando o editor de imagem Adobe Photoshop. Na configuração da conversão de cores “tintas personalizadas” pode-se inserir os valores necessários salvando toda a configuração como perfil ICC. Os softwares de perfilamento usualmente geram perfis bi-direcionais (convertem de $L^*a^*b^*$ a CMYK e vice-versa; no caso de perfil gerado no Photoshop este é uni-direcional).

Resumo

Usar perfis ICC é a forma de fazer a separação e controle das cores de forma automática. Esta atividade é chamada Gerenciamento de cor e as ações a serem feitas já eram definidas antes do advento das ferramentas informatizadas. A diferença é que no fluxo de trabalho tradicional, todas as ações eram feitas com base na imagem e orientadas a um tipo de saída a imprimir apenas. Com o gerenciamento através de perfis, uma mesma imagem pode ser reproduzida em uma variedade de impressoras sem a necessidade de ajustar a imagem para cada uma delas.

O surgimento da tecnologia da informação mostrou a conveniência e gerou uma popularização das atividades de impressão. Em contrapartida, novos entrantes nas atividades gráficas começaram a assumir que automatizar funções seria o mesmo que ganhar controle e domínio sobre a atividade. Promessas de WYSIWIG (o que você vê é o que você vai ter), USER-FRIENDLY (fácil, sem curva de aprendizado), PLUG_&_PLAY (basta apertar o botão) fizeram usuários acreditarem que o computador produziria algo para eles. (só que o computador é apenas uma ferramenta).

Filosoficamente falando, não se controla o que não se conhece. O controle requer conhecimento, medição e ação consciente. Dados não são a informação, a informação não é conhecimento, conhecimento não é consciência e nem sabedoria. A tecnologia infere conhecimento e ação, teoria e prática.

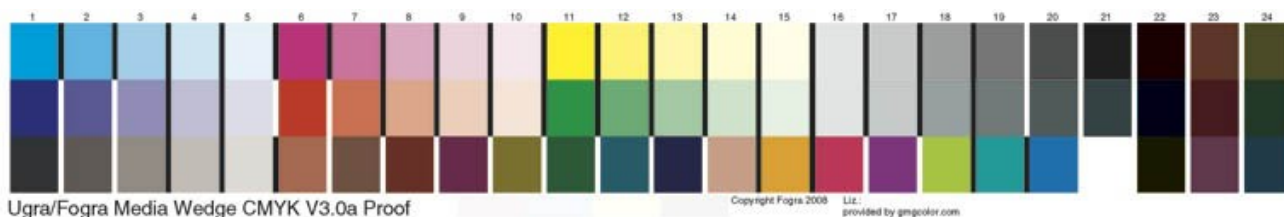
O gerenciamento da cor, antes e atualmente - envolve a Calibração, a Caracterização e a Conversão das cores. Na atualidade algumas ações são pré-configuradas nos menus de gerenciamento de cor dos aplicativos de imagem e publicação. Algumas destas ações, entretanto, precisam ser feitas com base nas características da imagem e/ou nas características desejadas no resultado final.

A colorimetria é a base de conhecimento para diversas atividades, no nosso caso o gerenciamento da cor para impressão. A elaboração de perfis requer software e instrumentos de medição, nominalmente densitômetro e espectrofotômetro. Entretanto, o ponto-chave é o estabelecimento de referências para chegar a um controle de resultados.

Como mencionado, um editor de imagens (Adobe Photoshop) é capaz de gerar perfis de cor CMYK. Além disso, um simples scanner é capaz de gerar referências de cor para inserção de valores no Photoshop (que é assunto para outra ocasião).

Afora o mencionado, espectrofotômetros e colorímetros de baixo custo tem surgido no mercado, com os preços a partir de US\$ 400,00.

Para uma **certificação** de conformidade das **cores**, basta usar um test-form com número limitado de amostras, a ser impresso junto com a imagem em uma área a ser destacada / removida. O test-form abaixo consiste de uma prova de cor para certificação dos valores colorimétricos conforme especificados na norma **ISO 12647** (quadricromia).



A norma ABNT ISO 12647 abarca diversas tecnologias de impressão, por ex. offset, serigrafia e digital. Dentre os valores colorimétricos definidos na norma, a cor do branco do papel também é especificada.

Embora a norma se aplique para um número limitado de substratos, as especificações tem sido usadas na prática para impressão em lonas plásticas e outros materiais, para uniformização de campanhas publicitárias que usam diversos tipos de mídias.

Cabe lembrar que especificações de qualidade e exatidão de valores são requerimentos do cliente - onde valor de um serviço onde a exatidão seja um requerimento poderá ser necessariamente mais alto.

Ary Luiz Bon

<aryluizbon@protonmail.com>