



## IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE CORES PARA O DESIGN GRÁFICO

Rodrigo Holdschip

Pós-Graduação em Desenho Industrial, FAAC, Unesp Bauru, SP, Brasil  
rodrigoholdschip@yahoo.com.br

Dr. João Fernando Marar

Departamento de Computação, Lab. SACI, Faculdade de Ciências, UNESP,  
Bauru, SP, Brasil.  
fermarar@fc.unesp.br

### RESUMO

Nos últimos anos, avanços tecnológicos têm permitido o surgimento de diversos dispositivos de captura, exibição e impressão de imagens digitais. Porém, cada dispositivo interpreta e reproduz cores de forma diferente. O grande desafio é manter a reprodução visual das cores de forma consistente entre os diversos dispositivos. A necessidade de se gerenciar as cores torna-se algo indispensável para a automatização e racionalização das etapas de produção. Acredita-se que isso seja algo difícil, por isso, este trabalho tem como objetivo fazer uma introdução ao gerenciamento de cores baseado no ICC (Consórcio Internacional da Cor), bem como os elementos que o compõe e suas respectivas funções.

**Palavras-chave: gerenciamento, cores, perfil, dispositivos, ICC.**

### ABSTRACT

In the last years, technological advances have allowed the sprouting of diverse devices of capture, exhibition and impression of digital images. However, each device interprets and reproduces colors of different form. The great challenge is to keep the visual reproduction of the colors of consistent form between the diverse devices. The necessity of managing the colors is indispensable for the automatization and rationalization becomes them stages of production. It is given credit that this is something difficult, therefore, this work has as objective to make an introduction to the management of colors based in the ICC (International Color Consortium), as well as the elements that composes it and its respective functions.

**Key-words: management, colors, profile, devices, ICC.**

## **1 Introdução**

Nos últimos anos, avanços tecnológicos têm modificado a infra-estrutura da indústria gráfica, eliminando as manipulações tradicionais que consumiam tempo e mão-de-obra específica para cada etapa do processo. O surgimento de diversos dispositivos de captura, exibição e impressão de imagens digitais, aliados a aplicativos com interfaces amigáveis, possibilitou a explosão no volume da reprodução em cores e conseqüentemente um aumento na demanda para simplificar e tornar os processos mais avaliados com treinamento mínimo, contribuindo para o aumento e automação da produção.

De acordo com Adobe [1], no início desta evolução digital, profissionais se utilizavam de caros sistemas denominados proprietários, ou fechados, no qual todos os dispositivos eram integrados e calibrados com valores conhecidos de forma a trabalharem sempre juntos. Estes mesmos profissionais eram altamente treinados, pois a aparência do impresso final dependia das exatas manipulações feitas na imagem ao serem digitalizadas. A inviabilidade econômica destas soluções fez com que elas fossem substituídas por sistemas abertos mais acessíveis, formados por uma infinidade de dispositivos de diferentes marcas.

Porém, devido ao fato de dispositivos interpretarem e reproduzirem cores de forma diferente, esta grande diversidade agravou o problema da falta de correspondência visual da cor, tornando necessário o desenvolvimento de um sistema aberto de gerenciamento de cores.

Para solucionar este problema, em 1993 foi fundado o Consórcio Internacional da Cor (ICC – *International Color Consortium*) com o propósito de criar e promover um aberto sistema de gerenciamento de cores (CMS), de neutralidade comercial, que iria promover cores consistentes em uma infinidade de dispositivos e sistemas operacionais.

O gerenciamento de cores é uma forma de controle da cor em arquivos digitais utilizando-se de programas, equipamentos e procedimentos sistemáticos, permitindo usuários controlarem e ajustarem as cores para serem impressas em uma variedade de dispositivos e de suportes. Este trabalho tem por objetivo fazer uma introdução ao gerenciamento de cores baseado no Consórcio Internacional da Cor e ao modo como trabalha.

## **2 Princípio dos Sistemas de Gerenciamento de Cores**

Diferentes dispositivos reproduzem cores de forma diferente. A cor que se vê depende do dispositivo que a reproduz. Quando os mesmos valores RGB são enviados para dois monitores ou os mesmos valores CMYK são enviados para duas impressoras, o resultado visual das cores é geralmente adverso, mesmo que eles sejam da mesma marca e modelo.

De acordo com [4] para que haja uma compatibilidade, diferentes valores necessitam ser enviados para diferentes dispositivos. É necessário então, algo que possa converter os valores responsáveis em reproduzir uma determinada cor em um dispositivo em outros valores, para reproduzir a mesma cor em um outro dispositivo como mostra Figura 1.



Figura 1: Valores de entrada sendo convertidos para valores de saída [4].

De acordo com [3], atualmente existe uma infinidade de dispositivos como *scanners* planos, câmeras digitais, monitores, impressoras laser, impressoras jato de tinta, copiadoras coloridas, gravadoras de filmes (*Imagesetters*), gravadoras de chapas (CTP – *Computer to Plate*). Além de diversos processos de impressão, tintas e suportes. O resultado é um grande número impraticável de possibilidades de conversões entre dispositivos de entrada e de saída. No lugar de um dispositivo de entrada e um de saída, atualmente se tem um grande número ( $m$ ) de dispositivos de entrada e igualmente grande número ( $n$ ) de dispositivos de saída. Com um fluxo de trabalho de  $m$  dispositivos de entrada e  $n$  de saída, é necessário  $n \times m$  diferentes conversões, conforme a Figura 2.

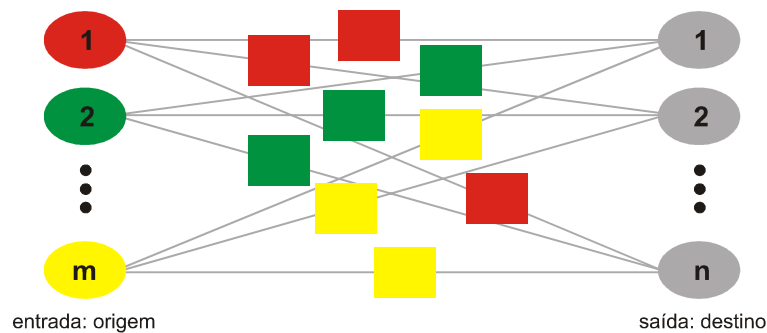


Figura 2:  $m \times n$  conversões entre dispositivos de entrada e de saída [4].

A solução fornecida pelo gerenciamento de cores é a introdução de uma intermediária representação da cor desejada chamada de espaço de conexão entre perfis, ou PCS. Sua função é servir de conexão entre todas as conversões entre os dispositivos reduzindo de  $m \times n$  para  $m + n$  conversões, conforme mostra a Figura 3.

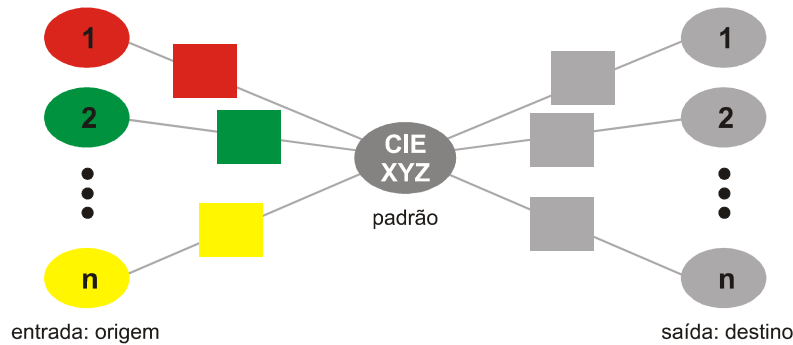


Figura 3:  $m + n$  conversões entre dispositivos de entrada e de saída [4].

### 3 Composição do gerenciamento de cores

#### 3.1 Espaço de conexão entre perfis - PCS

O espaço de conexão entre perfis permite dar a uma determinada cor um valor numérico não ambíguo independente das características dos diversos dispositivos envolvidos na reprodução das cores. Ele é o padrão usado para medir e definir as cores. Atualmente o ICC (Consortio Internacional da Cor) especifica dois tipos diferentes de espaços para uso, o CIE XYZ ou CIE LAB, ambos representam as cores de acordo como elas são percebidas pelo sistema visual humano. Esta propriedade torna possível o uso tanto do CIE XYZ ou CIE LAB como parte central de todas as conversões de cores entre os diversos dispositivos envolvidos no fluxo de trabalho [3].

#### 3.2 Perfis de cor

Perfis de cor são os responsáveis por descreverem as características de um dispositivo como um *scanner*, monitor, impressora ou de uma classe de dispositivos como Apple Cinema Displays, impressoras Epson Stylus Photo 1280, ou até mesmo as características de um independente espaço de cores como o Adobe RGB (1998) ou CIE LAB. Perfis são essencialmente tabelas divididas em dois grupos, um contendo valores correspondentes aos sinais de controle do dispositivo em RGB ou CMYK e outro contendo os valores das respectivas cores produzidas por aqueles sinais em CIE XYZ ou CIE LAB (PCS).

Perfis de cor, não modificam os valores de RGB ou CMYK, eles simplesmente especificam um valor CIE XYZ ou CIE LAB aos resultados obtidos pela reprodução daqueles valores. Da mesma forma que eles não alteram o comportamento de um dispositivo, apenas o descrevendo [3].

Para que ocorra a conversão das cores é necessário o uso de dois perfis, um de origem e um de destino. O perfil de origem é responsável em dizer ao CMS qual a atual cor do documento e o perfil de destino é responsável em dizer ao CMS qual o ajuste necessário aos sinais de controle para que se possa reproduzir a mesma cor no dispositivo de saída.

Perfis podem ser incorporados à imagem permitindo uma automática interpretação das cores e estão divididos em três categorias:

- Perfis de origem para scanners e câmeras digitais;

- Perfis de exibição para monitores CRT e LCD;
- Perfis de destino para impressoras, copiadoras, máquinas offset, etc [1].

### **3.3 Consorcio Internacional da Cor (ICC)**

Com o objetivo de resolver o problema da falta de correspondência das cores entre os diversos dispositivos, por volta de 1990 várias empresas se uniram e desenvolveram sistemas de gerenciamento das cores baseados em perfis de cor, entre estas empresas destacavam-se Adobe, Agfa, Electronics for Imaging, Hewlett-Packard, Kodak, Linotype-Hell, Pantone, Tektronix, e Xerox. Porém, os perfis desenvolvidos por uma empresa não eram utilizados por outra, limitando os consumidores a perfis que eram desenvolvidos para um determinado sistema de gerenciamento das cores. Reconhecendo o problema da falta de compatibilidade entre os perfis, a Apple Computer introduziu em 1993 o ColorSync, uma arquitetura de gerenciamento das cores presente no sistema operacional do Macintosh, além de dar início ao Consórcio ColorSync, constituído por empresas que usavam os formatos de perfis do ColorSync como modelo para seus desenvolvimentos. Este consórcio ficou conhecido mais tarde como Consorcio Internacional da Cor ou ICC. Um dos objetivos deste consórcio foi estender a arquitetura dos perfis de cor da plataforma Macintosh para as plataformas Windows e Unix. O objetivo central do ICC é a especificação de um formato aberto de perfil de cor, o Perfil de Cor ICC, no qual todas as companhias poderiam usar. O Consórcio Internacional da cor padronizou o conceito de gerenciamento de cores baseados em perfis [3].

### **3.4 Módulo de gerenciamento de cores - CMM**

Módulo de gerenciamento de cores é o mecanismo responsável em fazer as conversões dos valores de RGB ou CMYK, utilizando-se para isto as informações contidas nos perfis de cores. O CMM fornece o método que o sistema de gerenciamento de cores utiliza para converter os valores do espaço de origem para o PCS e do PCS para algum espaço de destino. Para definir as cores do espaço de origem que necessitam ser convertidas e os respectivos valores RGB ou CMYK necessários para reproduzir aquelas cores aparentemente no dispositivo de saída são utilizados dois perfis.

### **3.5 Objetivos de Acabamento**

O entendimento do conceito sobre objetivos de acabamento é relevante em todas as partes de um fluxo produtivo baseado em perfis, mas especialmente quando se trata dos perfis de impressoras. Isto porque, geralmente neste caso a imagem é transportada de um dispositivo com um grande *gamut* (*scanner* ou câmera digital) para um de pequeno *gamut* (impressora) [5].

Cada dispositivo possui um total de cores que são fisicamente possíveis de serem reproduzidas por ele. A este total é dado o nome de *gamut*. Mas nem todas as cores presentes em um espaço de origem são possíveis de serem reproduzidas em um espaço de destino e recebem o nome de cores fora do *gamut*. Como não se pode reproduzi-las, elas devem ser substituídas por cores reproduzíveis. As especificações dos perfis ICC incluem quatro

diferentes métodos de substituição das cores chamados objetivos de acabamento. São eles: perceptivo, saturação, colorimétrico relativo e colorimétrico absoluto [3]. A escolha de qual objetivo deverá ser usado dependerá das características da imagem a ser reproduzida.

### 3.5.1 Perceptivo

Este objetivo de acabamento utiliza inteiramente o espaço de origem moldando-o ao espaço de destino, preservando assim o relacionamento entre as cores e o balanço dos grises. Em contrapartida não possibilita a mais exata conversão em relação ao original. É indicado no caso de imagens fotográficas, principalmente aquelas que possuem uma grande quantidade de cores fora do *gamut* de destino [5].

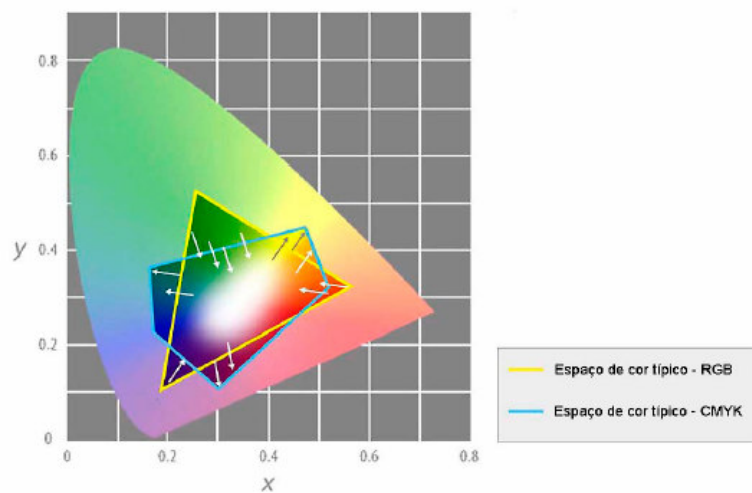


Figura 4: Objetivo de acabamento perceptivo [6].

### 3.5.2 Colorimétrico

O objetivo colorimétrico descarta as cores que estão fora do *gamut* de destino e as substitui por tonalidades reproduzíveis mais próximas. O inconveniente é que algumas vezes duas cores do *gamut* de origem são convertidas para a mesma cor no *gamut* de destino, ou seja, duas cores aparentemente distintas no original poderão ser indistinguíveis na reprodução. A vantagem é que as cores do *gamut* de origem que estão dentro do *gamut* de destino serão reproduzidas sem alterações, preservando em alguns casos a maioria das cores originais. Ao optar-se por este objetivo o usuário deverá escolher entre duas opções, o objetivo Colorimétrico Relativo ou Colorimétrico Absoluto.

#### 3.5.2.1 Colorimétrico Relativo

Este objetivo leva em consideração o ponto branco do suporte de destino e imprime a imagem relativamente para um novo ponto branco, ou seja, modifica o ponto branco de origem para o de destino e ajusta as outras cores proporcionalmente. É indicado para diversos tipos de imagens fotográficas [5].

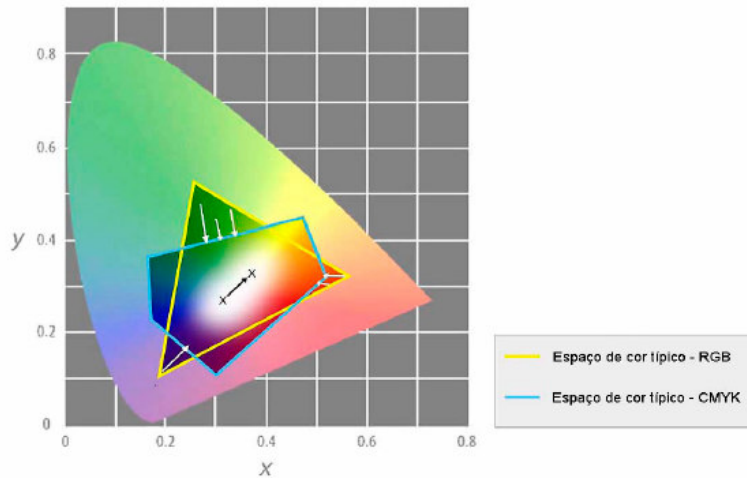


Figura 5: Objetivo de acabamento colorimétrico relativo [6].

### 3.5.2.2 Colorimétrico Absoluto

Similar ao relativo, exceto o fato de não modificar o ponto branco de origem. Reproduz, onde possível, as cores exatamente como no original. Desta forma, caso a imagem original possua um ponto branco levemente amarelado, o objetivo colorimétrico absoluto garantirá que a reprodução tenha um ponto branco amarelado também. Para isso depositará tinta amarela nas áreas de altas luzes da imagem reproduzida. É indicado quando se deseja simular as características visuais de um dispositivo de saída em uma impressora de provas, por exemplo, para depois compará-los lado a lado. Também se aplica no caso de impressão de logomarcas que devem ser reproduzidas exatamente como no original [5].

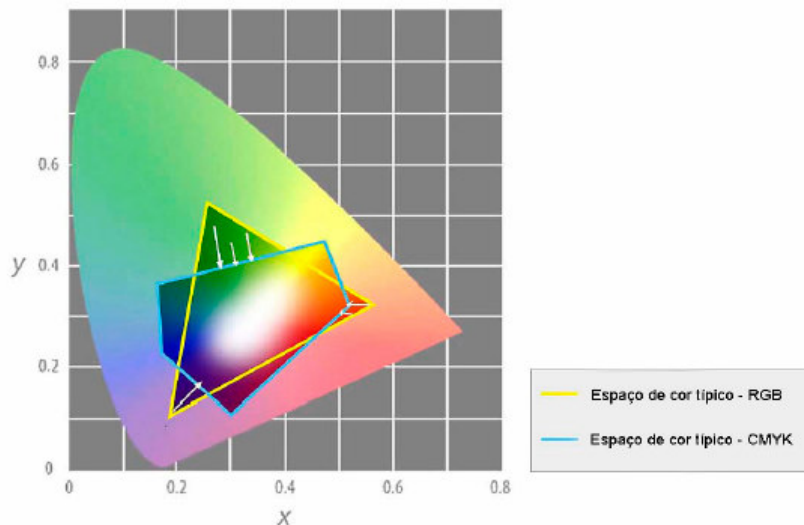


Figura 6: Objetivo de acabamento colorimétrico absoluto [6].

### 3.5.3 Saturação

De acordo com [7], este objetivo de acabamento também se utiliza de compressão e expansão, mas prioriza preservar a saturação original da imagem de origem durante seu processo de

conversão para o *gamut* do dispositivo de saída. Proporciona cores vivas, mas não necessariamente exatas. É indicado para a reprodução de mapas, diagramas e gráficos.

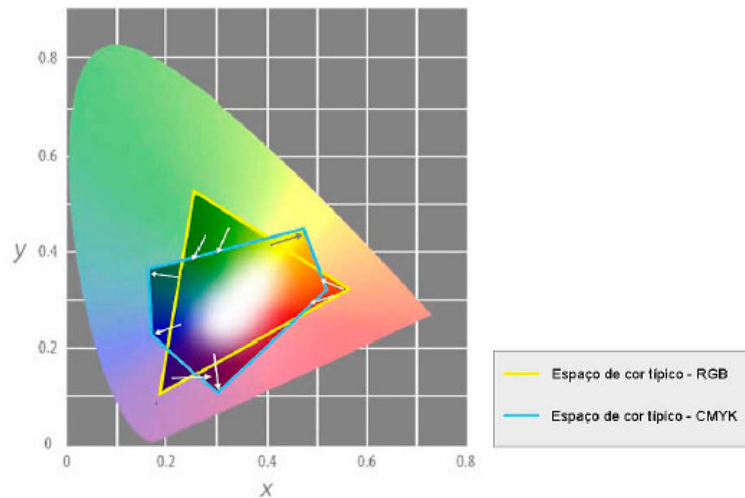


Figura 7: Objetivo de acabamento por saturação [6].

#### 4 Conclusão

A inerente falta de correspondência entre os diversos dispositivos envolvidos na reprodução em cores aliado ao aumento da demanda para simplificar e tornar os processos mais avaliados com treinamento mínimo, torna indispensável implementar o gerenciamento de cores baseado no Consórcio Internacional da Cor, contribuindo para o aumento e automação da produção.

#### Referências

- [1] ADOBE. **Color Management Systems: CMM, CMS Defined, CMS Models, Profiles, Render Intent.**
- [2] APPLE COMPUTERS, **ColorSync.** (<http://www.apple.com/colorysync>).
- [3] FRASER, Bruce; MURPHY, Chris; BUNTING, Fred. **Real World Color Management.** 2. ed. Estados Unidos: Peachpit Press, 2005.
- [4] KING, James C. **Why color management ?** Disponível em: ([www.color.org](http://www.color.org)).
- [5] SHARMA, Abhay. **Understanding color management.** Estados Unidos: Thomson Delmar Learning, 2002.
- [6] TASI – Technical Advisory Service for Images. **Colour management in practice.** Disponível em: (<http://www.tasi.ac.uk/advice/creating/colour2.html>)
- [7] X-RITE. **Guide to color management.** Disponível em: ([http://www.xrite.com/documents/literature/en/L11\\_176\\_Guide\\_to\\_CM\\_en.pdf](http://www.xrite.com/documents/literature/en/L11_176_Guide_to_CM_en.pdf)).