

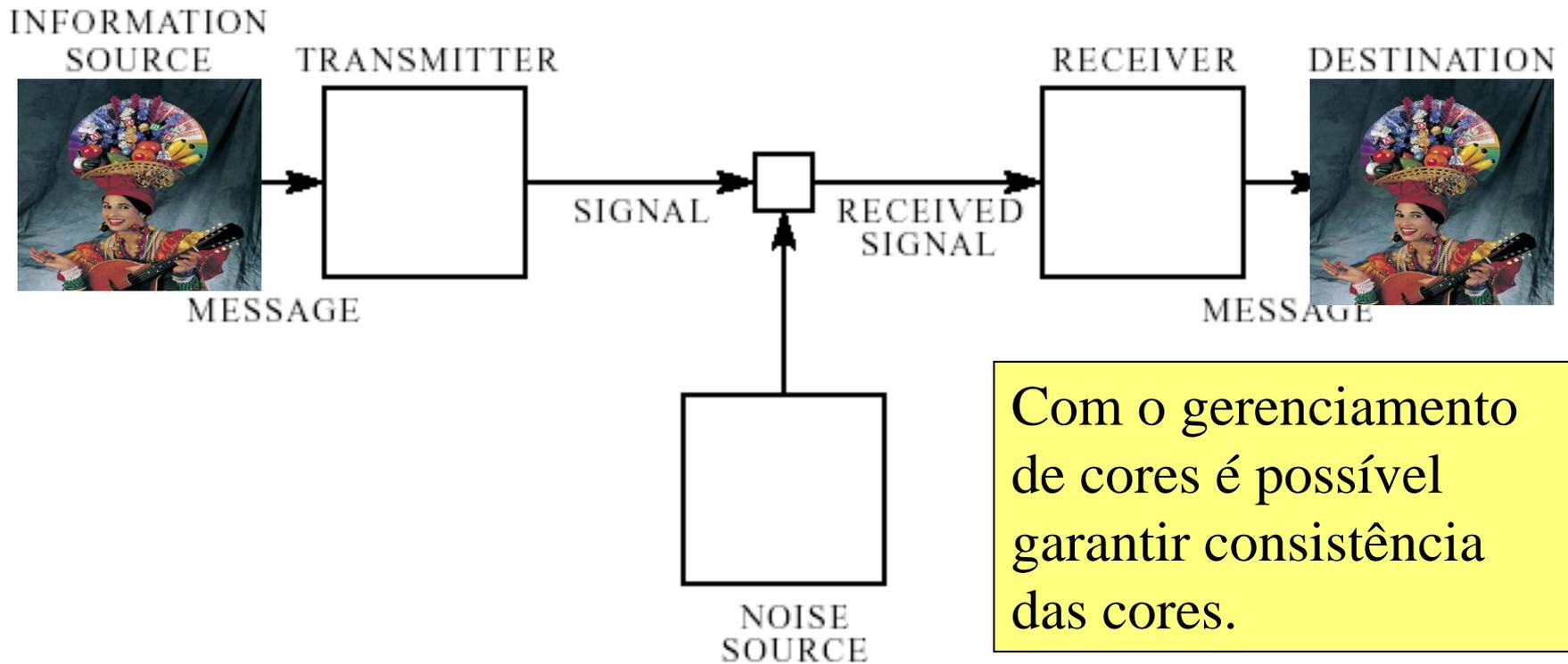
Gerenciamento da Cor em Sistemas Digitais

Hermes Renato

PUCSP

2018

Cor e Comunicação



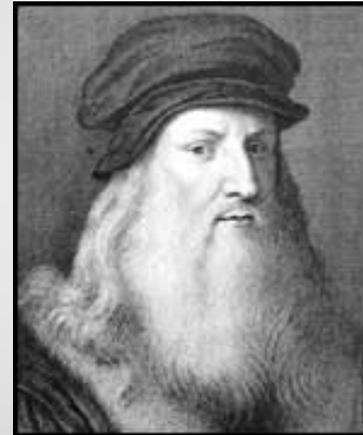
Com o gerenciamento de cores é possível garantir consistência das cores.

Fig. 1 — Schematic diagram of a general communication system.

História da Cor

Leonardo da Vinci - 1489.

É o precursor na produção de uma Teoria da Cor. Em seus manuscritos encontram-se os registros de suas preocupações o uso da cor na pintura na, óptica e anatomia.



História da Cor

Newton - 1704.

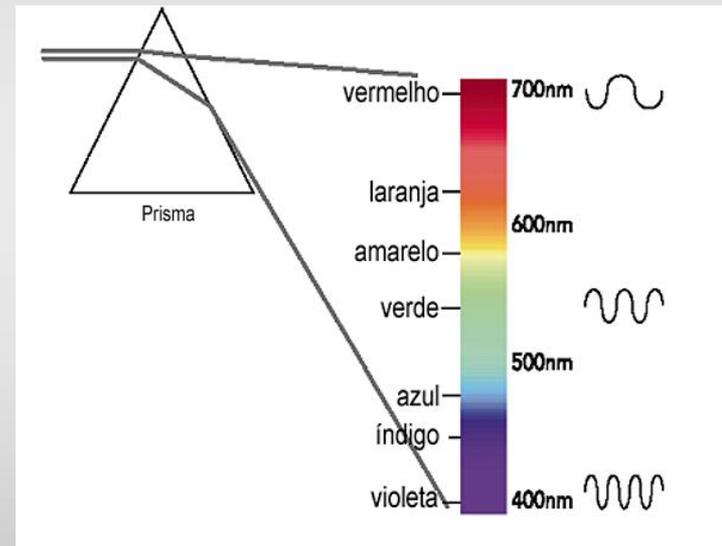
Publica o seu famoso *Óptica ou um Tratado sobre a Reflexão, a Refração e as Cores da Luz*.



História da Cor

Newton - 1704.

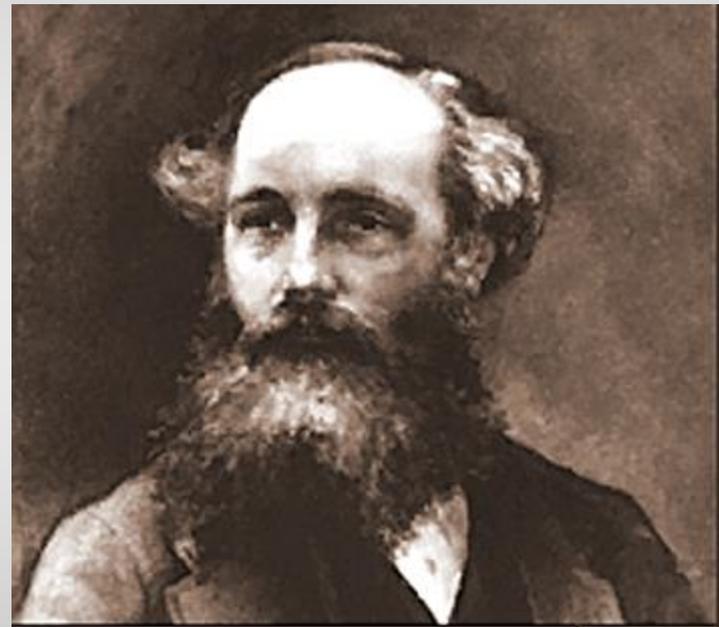
Sua grande contribuição foi introduzir a idéia de que a luz do Sol é resultante da mistura de diferentes tipos de raios luminosos, cada qual representando uma diferente cor.



História da Cor

Maxwell - 1860.

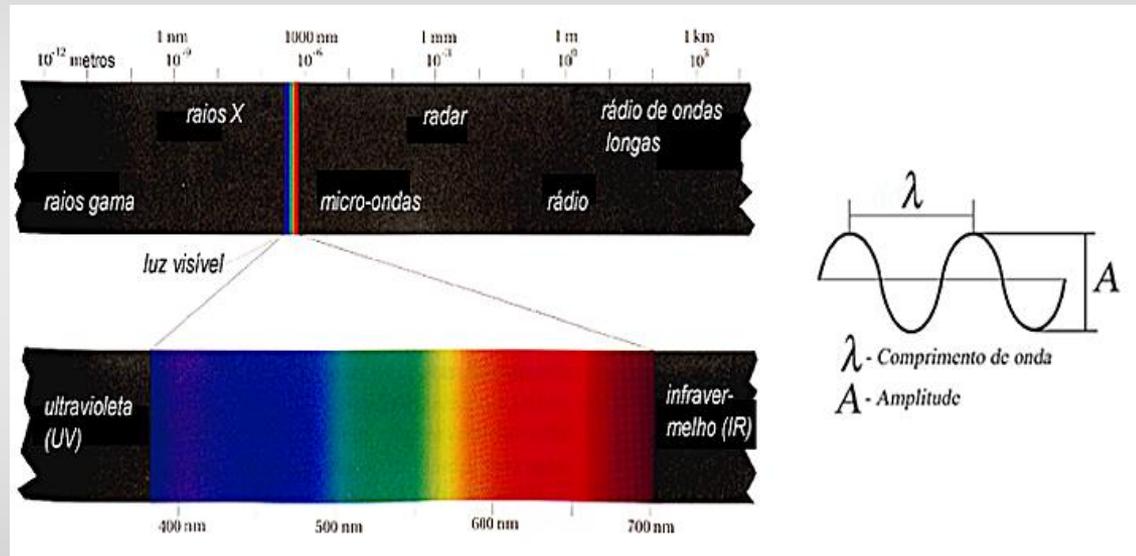
James Clerk Maxwell propôs a teoria das ondas eletromagnéticas numa série de artigos publicados em 1860. Nesses artigos, Maxwell conclui que a luz visível constitui apenas uma pequena banda do espectro das radiações eletromagnéticas.



História da Cor

Maxwell - 1860.

Ao atribuir-se ao fenômeno da luz o modelo ondulatório, a Física permite que as cores possam ser definidas em termos de apenas dois parâmetros básicos, o *comprimento de onda* e a *amplitude*.

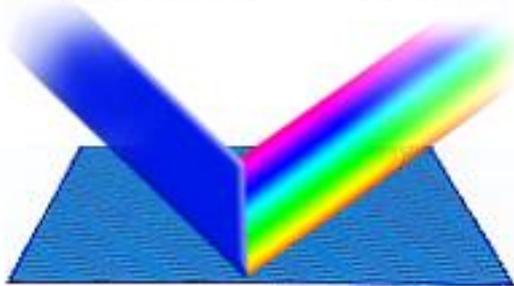


Percepção da Cor

Luz Refletida *Luz Branca*



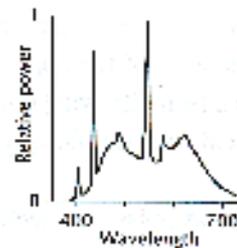
Luz Refletida *Luz Branca*



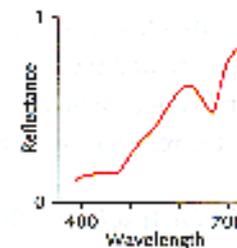
Interação entre a luz e os objetos

Quando vemos cor, vemos a luz que foi modificada em uma nova composição de muitos comprimentos de onda. É desta maneira que os objetos obtêm sua cor.

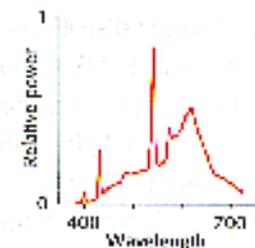
Light source



Object

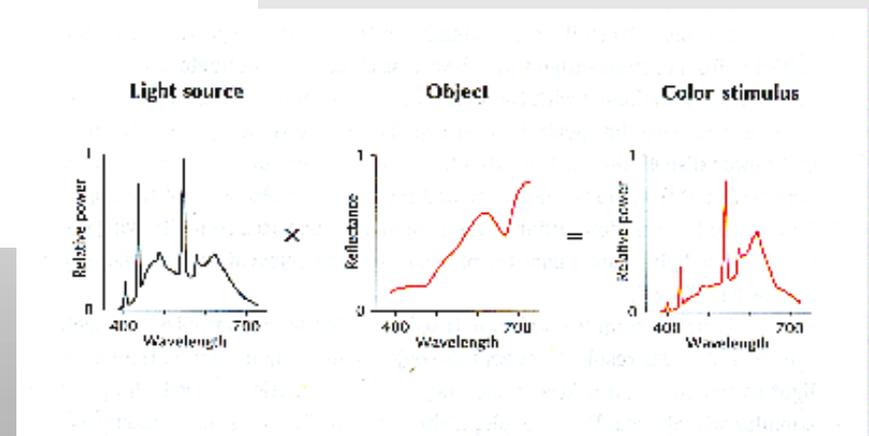
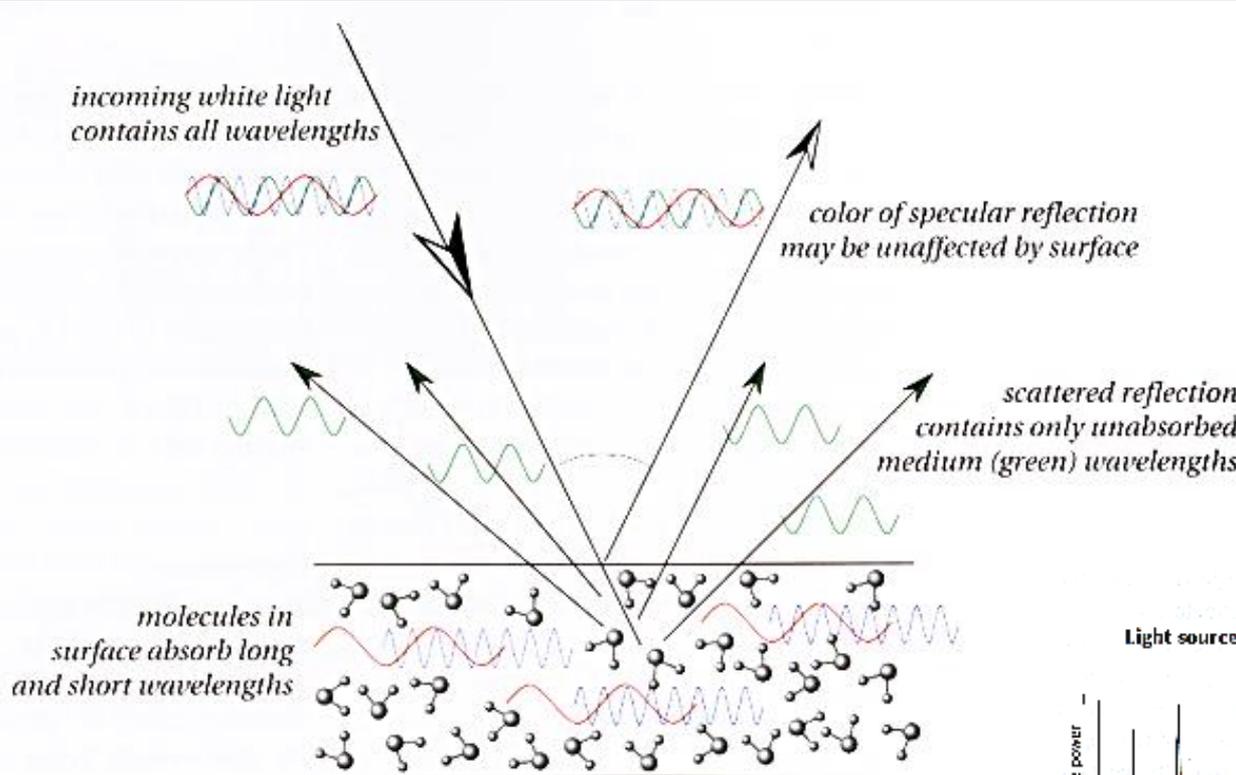


Color stimulus



Estímulo colorido

Percepção da Cor

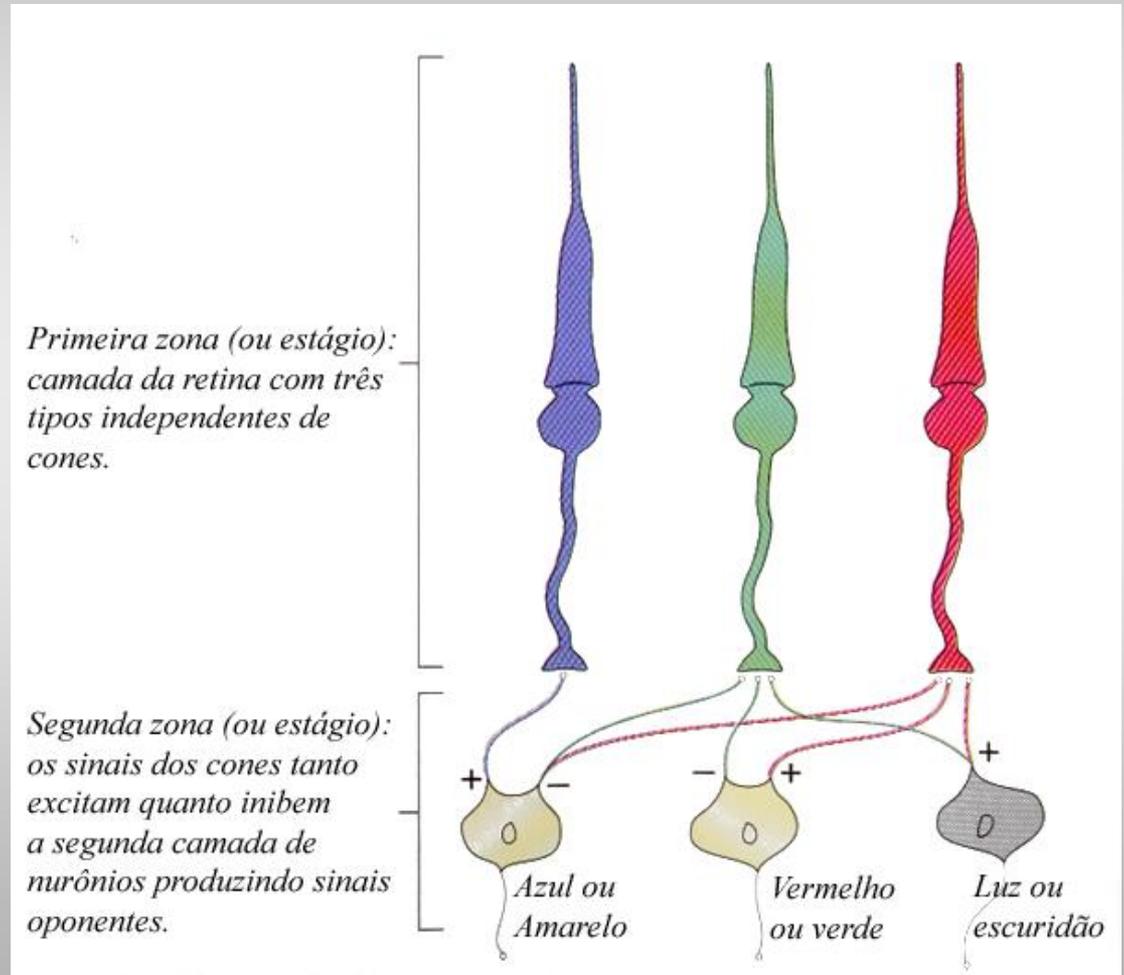


Estímulo colorido

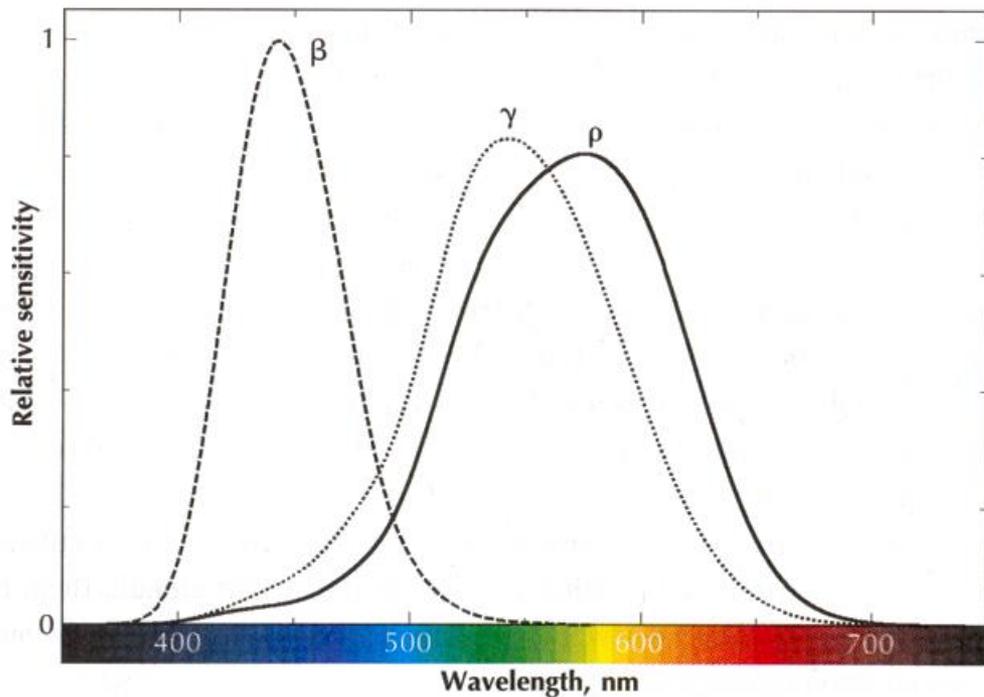
Percepção da Cor

A Retina.

Cones: um tipo dos seus fotorreceptores, especializados na análise da informação cromática da luz.



Percepção da Cor



Nossos olhos não tratam a informação luminosa da mesma forma de um espectrômetro, analisando todos os comprimentos de onda existentes. Nosso olho quebra o espectro visível em suas regiões dominantes, o *vermelho*, o *verde* e o *azul*, permitindo ao sistema visual (córtex visual) analisar a informação da cor (*Retinex Theory of Color Vision*, Edwin Land, 1977).

Percepção da Cor

Fenômenos Perceptivos Importantes

Metamerismo – É um fenômeno inerente à visão tricromática e é essa característica da visão humana que permite a reprodução ou síntese da cor. Em termos simples, trata-se de um processo perceptivo no qual duas amostras de cor diferentes produzem a mesma *sensação* de cor.



Percepção da Cor

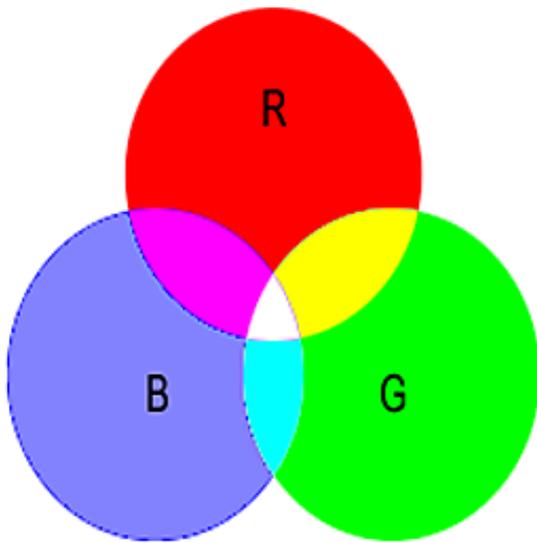
Fenômenos Perceptivos Importantes

Assimilação - Quando se coloca pequenas faixas coloridas lado a lado, por exemplo de cores vermelho e azul, as cores se misturarão produzindo o amarelo. Esse fenômeno é fortemente dependente do fator de escala ou distância angular das áreas de cor. Quando essa distância for menor do que um certo limiar, os receptores retinianos misturarão as cores.

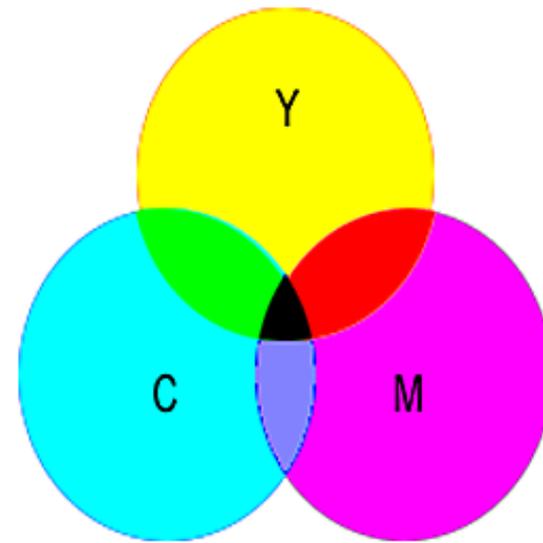


Macro-fotografia de uma tela de TV com uma imagem uniforme de cor branco.

Síntese da Cor



Sistema Aditivo de Cores - RGB



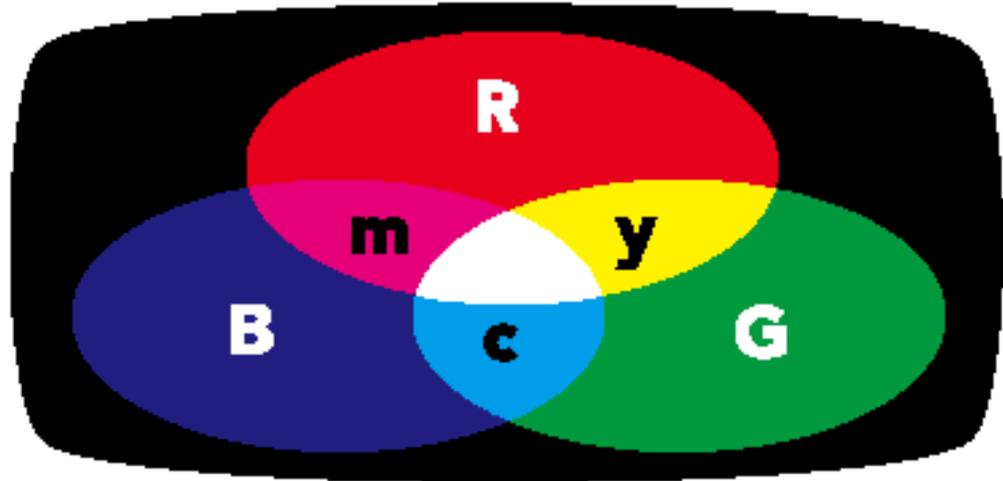
Sistema Subtrativo de Cores - CMYK

Gerenciamento da Cor

Síntese Aditiva – RGB (*Emissão*)

Esse sistema imita e explora as características dos nossos olhos e foi empregado pelos inventores de *scanners*, monitores, projetores, etc.

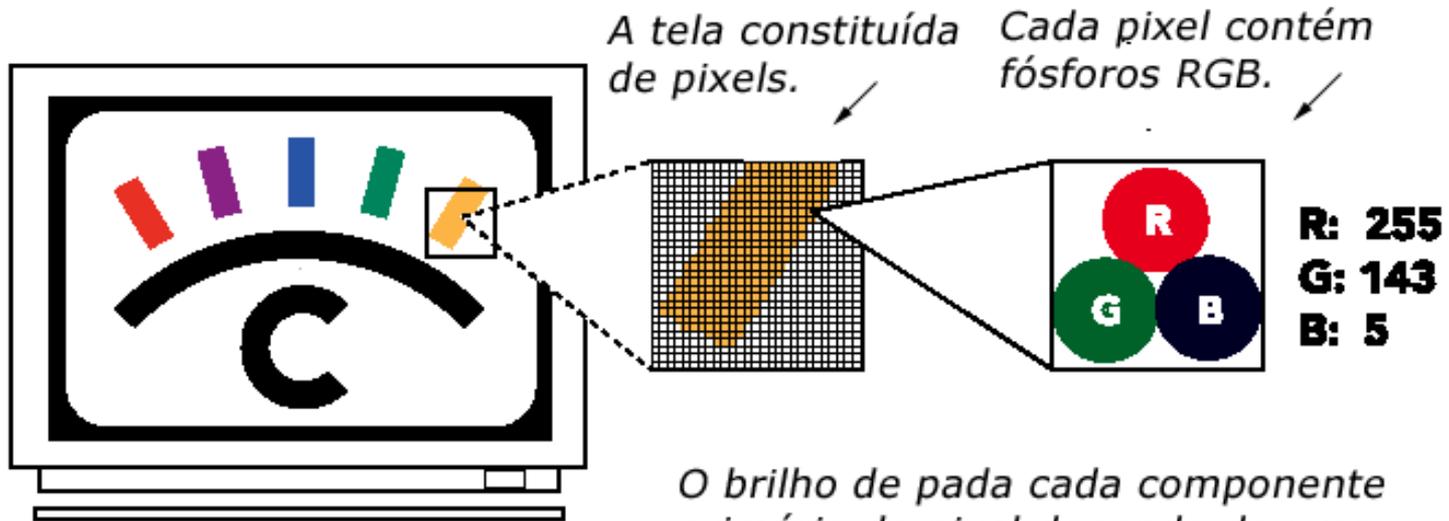
Quando duas primárias aditivas se superpõem, uma primária subtrativa é produzida. Onde as três são combinadas, luz branca é produzida (o branco é produzido por adição).



Gerenciamento da Cor

Síntese Aditiva – **RGB** (*Emissão*)

Nas imagens em que as cores são produzidas através de síntese aditiva (RGB), os *pixels* são produzidos através da utilização de pontos muito próximos que

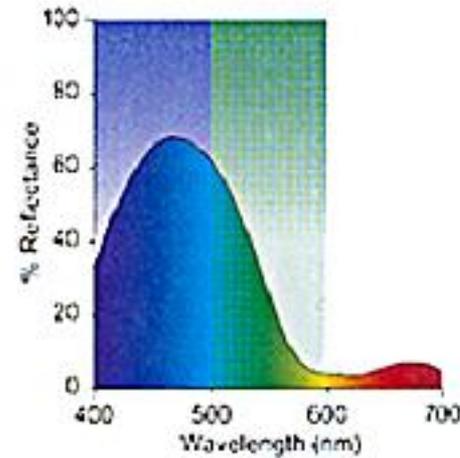


O brilho de cada componente primária do pixel depende de uma tensão aplicada ao canhão do CRT.

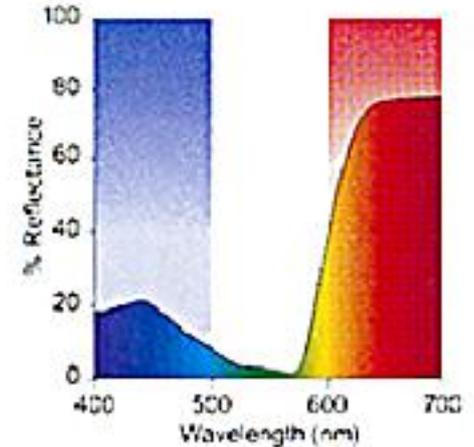
Gerenciamento da Cor

Síntese Subtrativa – CMY, CMYK (Reflexão)

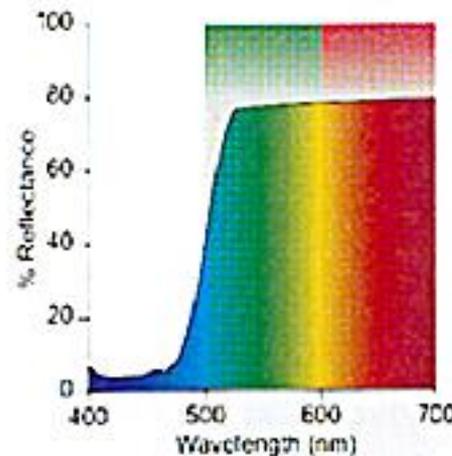
Enquanto o processo de síntese RGB funciona bem para a produção de cores radiantes, ele simplesmente não funciona na mídia impressa, onde governam os processos de reflexão. A solução consiste em envolver as cores complementares que parecem diretamente opostas ao vermelho, verde e azul: ciano, magenta e amarelo.



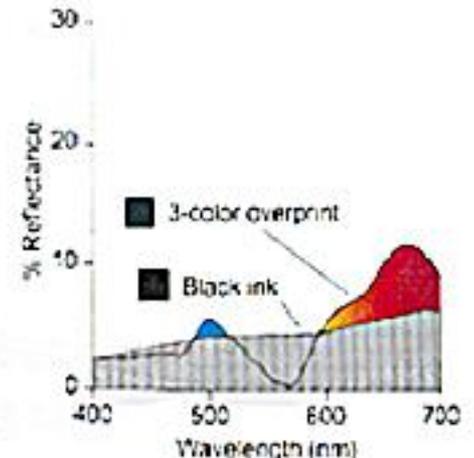
Cyan



Magenta



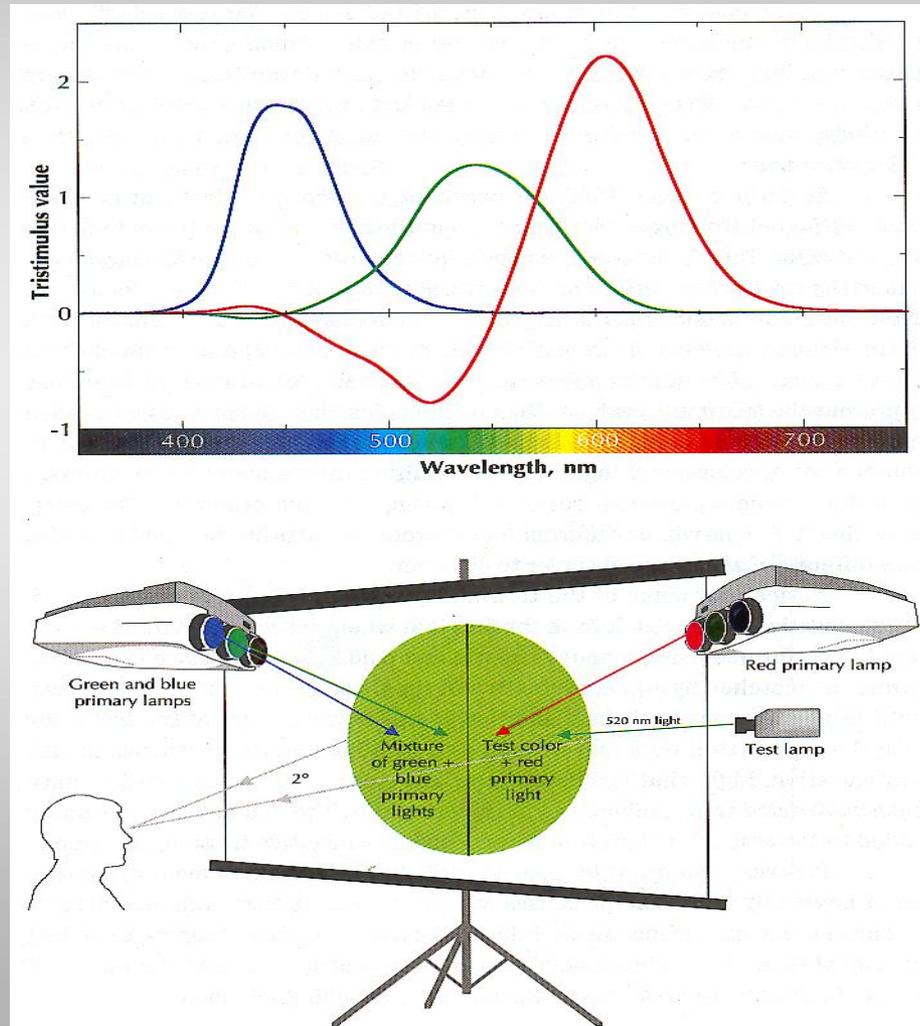
Yellow



Black

Sistemas de Cor CIE

O Observador Padrão

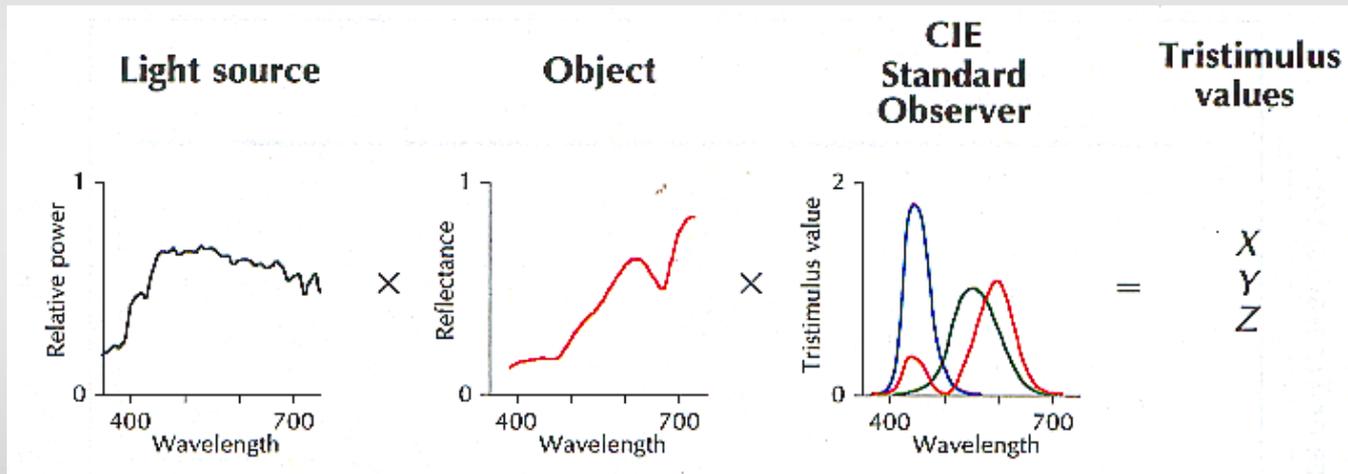


Experimento de casamento de cor

Notar que alguns valores de tri-estímulos são negativos. Isso decorre do fato que durante a realização do experimento algumas cores não podem não encontram combinação possível. Nesses caso a luz de uma ou mais primárias é adicionada a luz de teste. Desta forma essa luz terá de ser subtraída da mistura das primárias levando a valores negativos de tri-estímulos.

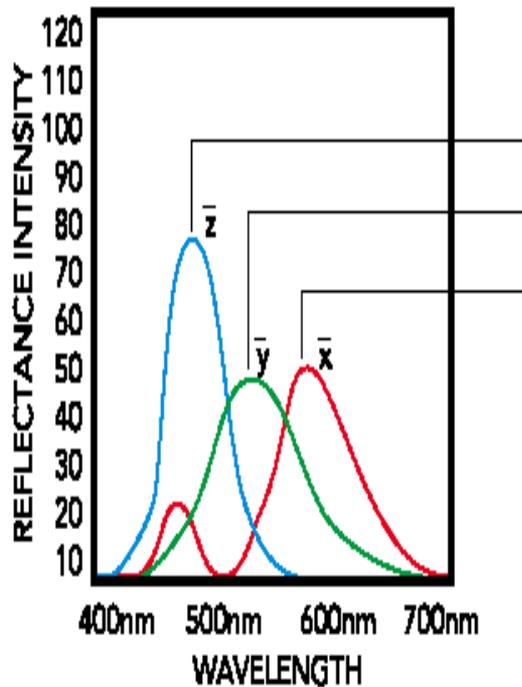
Sistemas de Cor CIE

O Observador Padrão



Sistemas de Cor CIE

O Observador Padrão

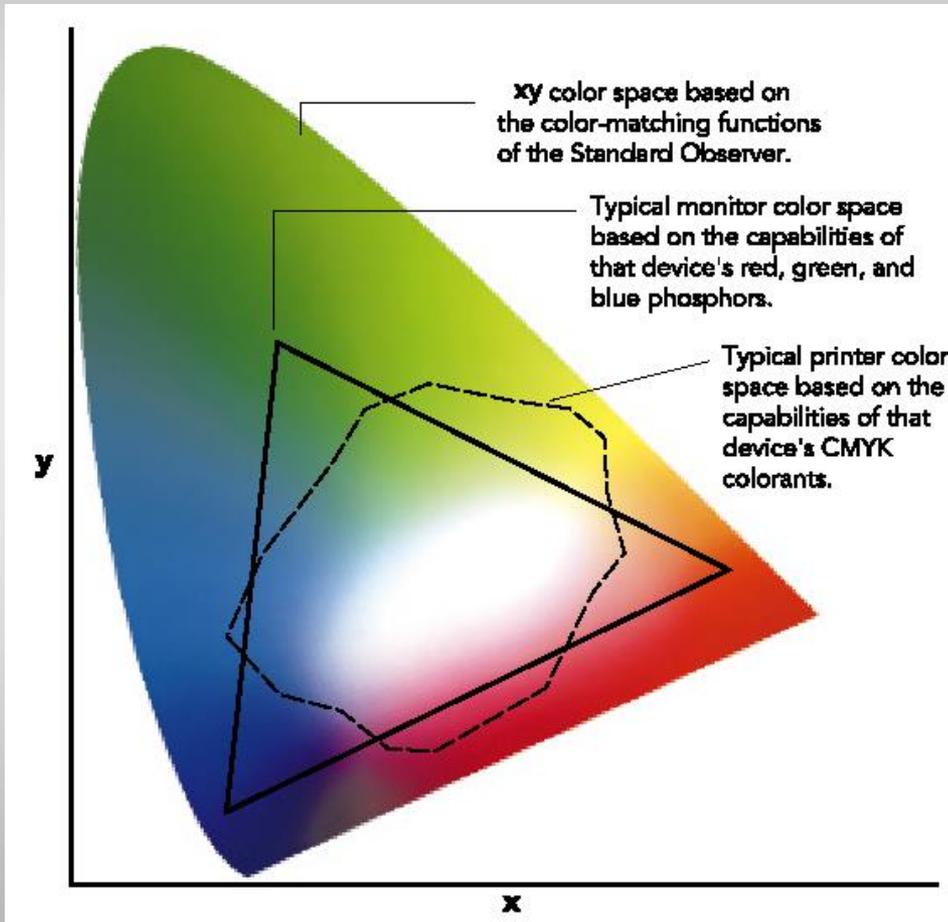


Resumo da Tabela dos Estímulos Tricromáticos do Espectro
(Adotada pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE) –1931)

Comprimento de onda (m μ)	X (vermelho)	Y (verde)	Z (azul)
400	014.310	000.396	067.850
410	043.510	001.210	207.400
420	134.380	004.000	645.600
430	283.900	011.600	1.385.600
440	348.280	023.000	1.747.060
460	290.800	060.000	1.669.200
480	095.640	139.020	812.950
490	032.010	208.020	465.180
500	004.900	323.000	272.000
510	009.300	503.000	158.200
520	063.270	710.000	078.249
540	290.400	954.000	020.300
560	594.500	995.000	003.900
580	916.300	870.000	001.650
600	1.062.200	631.000	000.800
620	854.449	381.000	000.190
640	447.900	175.000	000.020
660	164.900	061.000
680	046.770	017.000
690	022.700	008.210
700	011.359	004.102

Sistemas de Cor CIE

Espaços de Cor



O Diagrama de Cromaticidade

A partir dos valores de cromaticidade o CIE construiu o *Diagrama de cromaticidade xyY* para definir o espectro visível como um espaço de cor tri-dimensional.

Definição das Cromaticidades

- $x = X / (X+Y+Z)$
- $y = Y / (X+Y+Z)$
- $z = Z / (X+Y+Z)$

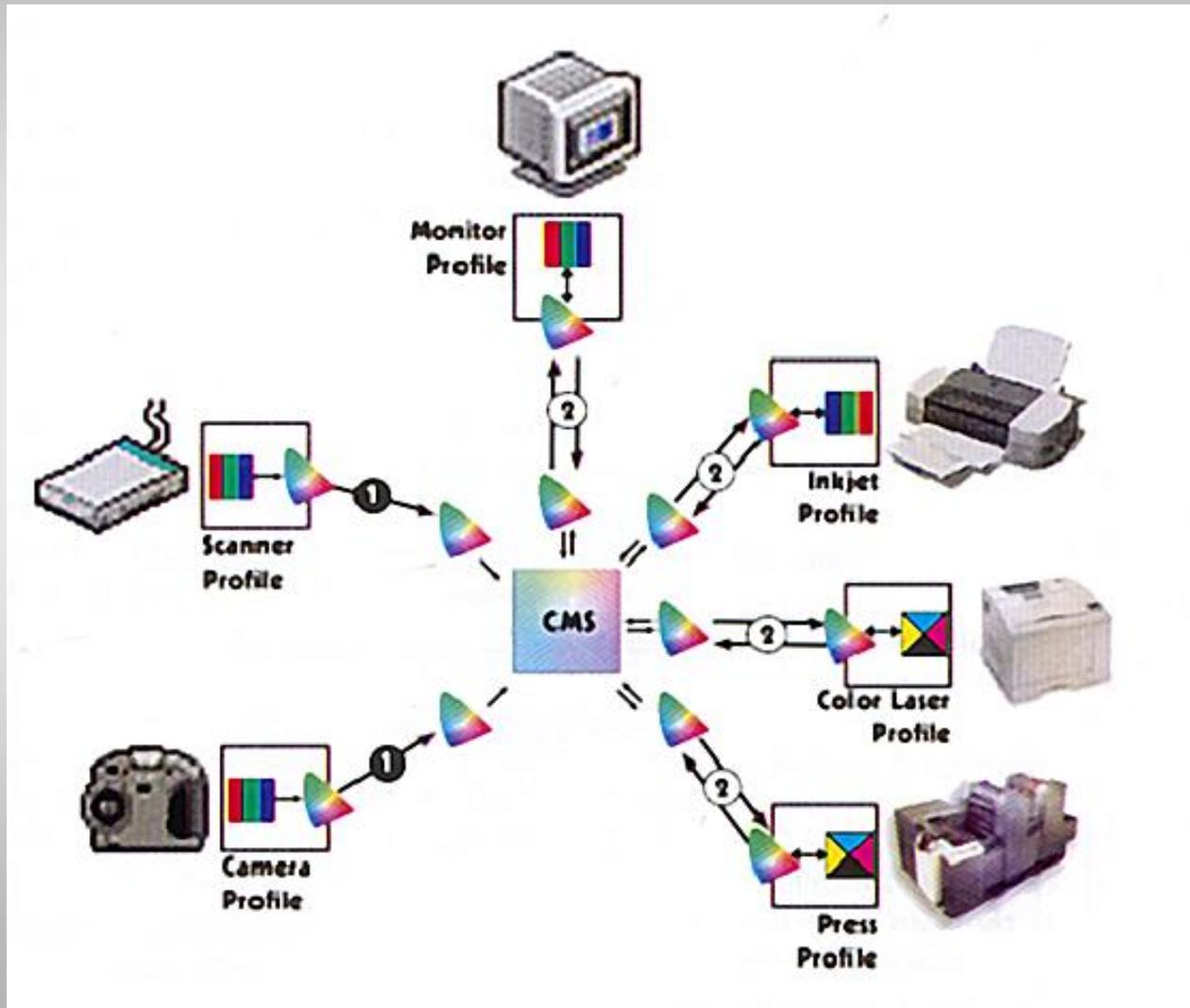
Gerenciamento da Cor

Componentes de um Sistema de Gerenciamento da Cor

O **Color Management System-CMS** possui os seguintes elementos:

- Um espaço de cor **independente de dispositivo**. Este espaço é conhecido como espaço de trabalho ou, ainda, como espaço de *edição* ou de *referência*.
- Perfis de cor **ICC/ColorSync**. Arquivos que descrevem as características colorimétricas dos dispositivos (monitor, impressora, *scanner*, etc.)
- Um **Color matching Machine (CMM)**. Trata-se de um programa que irá interpretar a informação contida nos perfis de cada dispositivo considerando seus específicos espaços de cor (*gamuts*)

Gerenciamento da Cor



Bibliografia

FRASER, B. et al. *Real World Color Management*. Berkeley: Peachpit Press, 2003.

GIORGIANNI, E.J., T.E. Madden. *Digital Color Management: Encoding Solutions*. Addison –Wesley, 1998.

HARDIN, C.L. “Red and Yellow, Green and Blue, Warm and Cool: Explaining Colour Appearance” in *Journal of Consciousness Studies*, vol.7; No. 8/9, pp.113-22, 2000.

HUNT, R.W.G. *Measuring Colour*. England: Fontain Press, 1998 (Third Edition).

KIERAN, M. *PhotoshopColor Correction: The essential guide to color qauality for Digital Images*. Berkeley: Peachpit Press, 2003.