

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E ELETRÔNICA

ANDRÉ THIAGO BORGHI COUTO

**RELATÓRIO PARA TIPOS DE IMAGENS E ESPAÇOS DE COR  
PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS**

São Mateus, ES  
2021

# Resumo

No ambiente de computação, ou mesmo fora dele, temos uma forma muito utilizada para representar imagens digitalmente, seja para captar ou para exibir, sendo um elemento de grande importância para tudo fazer sentido, a imagem e mais profundamente a cor, que é representada de várias formas dentro da computação e qualquer área que utilize para algum propósito. Neste resumo iremos proporcionar uma visão básica de como é feita a descrição, armazenamento e visualização de tipos de imagens e comportamento das cores, sendo o objetivo abrir o assunto para conhecimento de leigos e servir como introdução para um futuro trabalho, então discutimos afrente as divisões entre tipos de imagem e espaços de cor, sendo que na seção 2.1 abrangemos o assunto que define alguns tipos de estrutura de imagens que são utilizadas no dia-a-dia, já a seção 2.2 aprofunda sobre espaços de cores que são utilizadas pela maioria das aplicações em nosso meio computacional.

**Palavras-chave:** CG, PDI, Espaço de Cor, Tipos de Imagem.

# Abstract

In the computing environment, or even outside it, we have a widely used way to represent images digitally, whether to capture or to display, being an element of great importance for everything to make sense, the image and more deeply the color, which is represented by various forms within computing and any area that you use for some purpose. In this summary we will provide a basic overview of how the description, storage and visualization of image types and color behavior is done, with the aim of opening the subject to the knowledge of laymen and serving as an introduction to future work, so we discuss across divisions between image types and color spaces, and in section 2.1 we cover the subject that defines some types of image structure that are used in everyday life, while section 2.2 goes deeper into color spaces that are used by most of the applications in our computational environment.

**Keywords:** CG, PDI, Color Spaces, Types of Images.

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Imagens e Cores</b>	<b>3</b>
2.1	Tipos de Imagens	3
2.1.1	Tipo Rastreio	3
2.1.2	Tipo Vetorial	3
2.1.3	Tipo Binária	3
2.1.4	Tipo de imagem em níveis de cinza	4
2.1.5	Tipo de imagem colorida True Color (24 bits)	4
2.2	Espaços de cor	5
2.2.1	RGB	5
2.2.2	LAB	5
2.2.3	HSB	6
2.2.4	HSL	6
2.2.5	CMYK	6
2.2.6	YUV e YIQ	7
2.2.7	YCbCr	7
	<b>Conclusão</b>	<b>8</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>9</b>

# 1 Introdução

A figura 1.1 está representando tudo que estamos vendo ou não, que utilizamos mas as vezes não entendendo como funciona, tudo isso em nosso redor, o espectro eletromagnético é a representação geral para ondas e dentro dessas ondas encontram-se as cores, em um espaço incrivelmente pequeno, onde se encontra o espectro visível com todas as cores que conhecemos.



Figura 1.1 – (Mundo da Educação, 2021)

Os espaços de cores ou o modo de cores determinam como as cores são combinadas para serem representadas do real e sendo passado para o virtual. Os modos de cores diferentes resultam em níveis diferentes de detalhes de cor e tamanho de arquivo. Por exemplo, o modo de cores CMYK é utilizado para imagens que vão ser impressas, podendo ser totalmente colorida ou em escala de cinza, e para imagens em um computador/celular utiliza-se o modo de cores RGB. Existem diversos modos de cores para representarem de diferentes modos as ditas cores da realidade no ambiente virtual e podemos ver em figura 1.2.

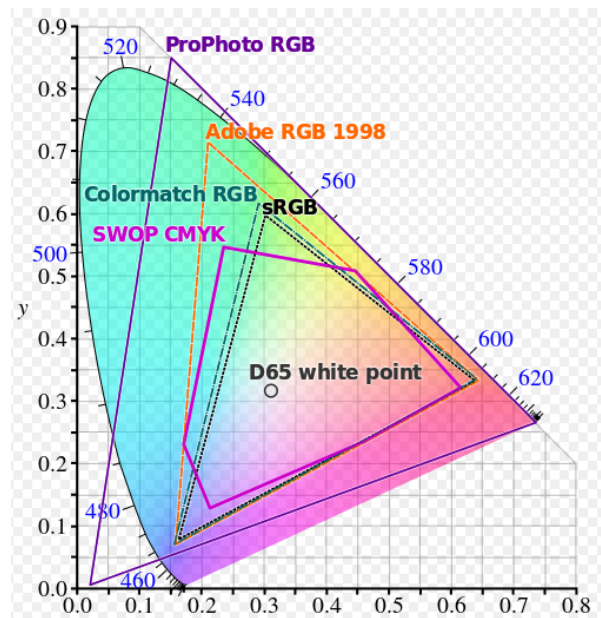


Figura 1.2 – (Tab-TV, 2018)

As imagens são representações digitais do que pode ser uma foto de uma paisagem, uma chapa de raio-x, uma foto de uma banda de espectro de um satélite ou até uma imagem de microscópio eletrônico. Tudo isso tem suas representações definidas pelo tipo de utilização da imagem, podem ser apresentadas em um computador/celular, pode ser feita para impressão, pode ser uma representação para processa-

mento computacional, então diversas aplicações tem diversas formas de serem armazenados e trabalhados. A figura 1.3 mostra alguns tipos de imagens e a 2.1 aprofunda em exemplos mais específicos.



Figura 1.3 – (Adobe, 2020)

- 1 - Modo RGB (24 bits);
- 2 - Modo CMYK;
- 3 - Modo índice (8 bits);
- 4 - Modo Tons de cinza (8 bits);
- 5 - Modo bitmap (1 bit)

## 2 Imagens e Cores

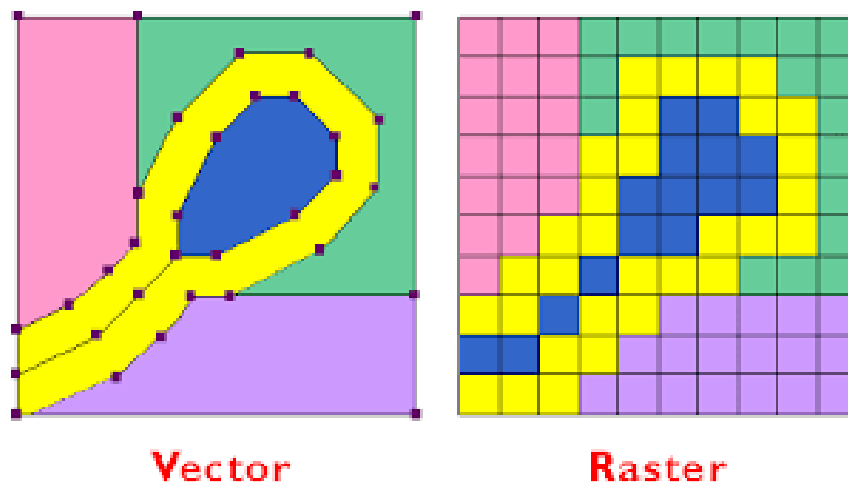
### 2.1 Tipos de Imagens

#### 2.1.1 Tipo Rastreio

Libdiz (2021) é encontrado comparações representadas na computação gráfica, em que uma imagem raster ou gráfico de bitmap é representado por uma matriz de pontos denominados geralmente de pixels, que podem ser visualizados por meio de um monitor, papel ou mesmo no seu celular. E o meio mais comum de imagens, que são utilizadas em todos os meios, sendo editáveis, por softwares de edição e manipulação de imagem.

#### 2.1.2 Tipo Vetorial

Libdiz (2021) E Quoos (2021) é identificado que imagens vetoriais são geometrias simples como pontos, linhas, curvas, formas e polígonos sendo baseadas em expressões matemáticas que representam as imagens na computação gráfica. Cada elemento possui pontos com uma posição definida sobre eixos X e Y do plano e recebem atributo para cor, forma, espessura e preenchimento. As imagens vetoriais podem ser redimensionadas a qualquer tamanho sem que percam sua qualidade, diferentemente das imagens em raster.



#### 2.1.3 Tipo Binária

Scuri (1999) e Jo (2014) mostra que uma imagem binária, é uma imagem digital na qual são apenas dois valores possíveis para cada pixel. Imagens binárias frequentemente surgem no processamento de imagem digital como máscaras e resultados de certas operações como segmentação, threshold e ruído. Muitos dispositivos, tais como impressoras a laser e máquinas

de fax, operam somente com imagens binárias. Alguns algoritmos que são utilizados para retirar uma imagem binária a partir de uma colorida ou em tons de cinza são: Threshold, Dithering, Floyd–Steinberg.



Figura 2.1 – Diferenças entre os algoritmos de transformação em Imagem Binária

#### 2.1.4 Tipo de imagem em níveis de cinza

Em Scuri (1999) encontramos que para computação, uma imagem digital em nível de cinza é uma imagem na qual o valor de cada pixel é uma única amostra de um espaço de cores. Imagens desse tipo são tipicamente compostas com tons de cinza, variando entre o preto como a menor intensidade e o branco como maior intensidade. Imagens em nível de cinza são diferentes de imagens binárias (P&B) que contém apenas duas cores então imagens em nível de cinza podem conter diversos tons de cinza em sua composição. As imagens monocromáticas são armazenadas utilizando-se oito bits (um byte) por pixel, o que permite 256 intensidades possíveis, geralmente em uma escala não linear.

#### 2.1.5 Tipo de imagem colorida True Color (24 bits)

Podemos ver em Scuri (1999) que o termo profundidade de cor nada mais é do que um conceito para especificar a quantidade de dados de cor para cada pixel em uma imagem bitmap. Quanto maior a profundidade maior será a quantidade de bits por pixel e junto também aumenta-se a capacidade de registrar situações com cores únicas. As imagens são formadas por pixels que são compostos por três cores primárias: vermelho, azul e verde. Cada uma dessas cores recebe o nome de um canal de cor. Uma imagem composta por 8 bits em cada canal, ou 24 bits por pixel, é chamada de True Color. Então ao realizar a fórmula de  $RGB(3) \times 2^8 = 2^{24}$  e totalizando 16.777.216 combinações de cor, algo bem próximo a nossa capacidade de perceber e distinguir cores, e para 32 bits são  $2^{24}$  (16777216) + 8 bits de Transparência.





Figura 2.2 – Escala de cinza X True Color (24 bits)

## 2.2 Espaços de cor

### 2.2.1 RGB

Em Scuri (1999) e Sampaio (2009) observamos que (Red-Green-Blue, Vermelho-Verde-Azul) usa mistura aditiva de cores, porque descreve que tipo de luz precisa ser emitido para produzir uma determinada cor. RGBA é uma RGB com um canal adicional, alfa, para indicar transparência (32 bits). O espaço de cor utilizado em todas as telas LCD ou de CRT usados em monitores dos mais diversos tipos. Forma as suas cores a partir da adição de matizes em escalas de 0-255. Por exemplo, para uma cor vermelha, a placa de vídeo transfere a informação (255, 0, 0) para os pixels que devem ser vermelhos. Para o branco, a (255, 255, 255). No outro extremo, para sintetizar o preto, o sinal recebido pelos pixels é (0, 0, 0). Espaços de cores comuns com base no modelo RGB incluem sRGB, Adobe RGB, ProPhoto RGB, ScRGB, e CIERGB.

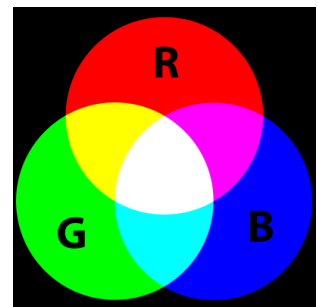


Figura 2.3 – RGB

### 2.2.2 LAB

Compreendendo... (2015) vimos que o espaço de cor  $L^*a^*b^*$ , também conhecido como espaço de cor CIE-LAB é atualmente o mais popular dos espaços de cores uniformes usados para avaliar as cores. Esse espaço de cor é muito utilizado pois correlaciona consistentemente os valores de cor com a percepção visual. Utilizado para identificar, comunicar e avaliar os atributos da cor além das inconsistências ou desvios de uma cor padrão.

$L^*$  = Luminosidade

$A^*$  = coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde)

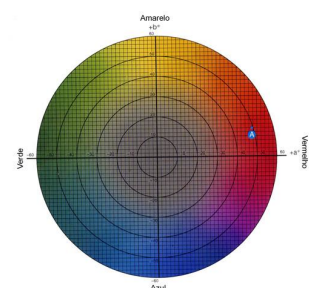
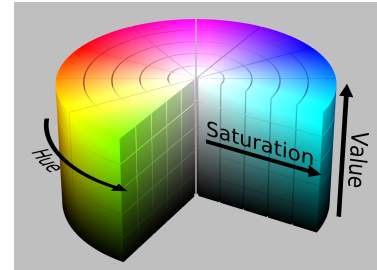


Figura 2.4 – LAB

$B^*$  = coordenada amarelo / azul (+b indica amarelo e -b indica azul)

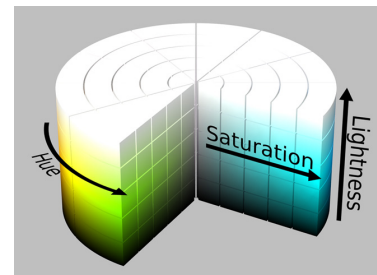
### 2.2.3 HSB

Espaço... (2018a) mostra a base de HSB (Hue, Saturation, Brightness)(tom, saturação e brilho), também conhecido como HSV (tom, saturação e valor) é frequentemente utilizado por artistas, porque é mais natural pensar em uma cor em termos de tom e saturação do que em termos de cores aditivas ou subtrativas. O HSV é uma transformação de um espaço de cores RGB, assim suas componentes e colorimetria são em relação ao espaço de cores RGB, do qual foi derivado.



### 2.2.4 HSL

Espaço... (2018a) observamos a base do HSL (Hue, Saturation, Luminance)(tom, saturação, luminosidade / luminância), também conhecido como HLS ou HSI (tom, saturação, intensidade) é bastante semelhante ao HSV, com "luminosidade" substituindo "brilho". A diferença é que o luminosidade de uma cor pura é igual à luminosidade do branco, ao passo que o brilho de uma cor pura é igual à luminosidade de um cinza médio.



### 2.2.5 CMYK

Scuri (1999) encontramos que (Cyan-Magenta-Yellow-Key, Ciano-Magenta-Amarelo-Preto) utiliza uma mistura subtrativa de cores, sendo utilizado no processo de impressão, porque descreve o tipo de tintas devem ser aplicadas de modo que a luz refletida do substrato e das tintas produzam uma determinada cor. Armazena os valores de tinta para ciano, magenta, amarelo e preto.

O CMYK funciona devido à absorção de luz, pelo fato de que as colorações que são vistas vêm da parte da luz que não é absorvida. Este sistema é empregado para reproduzir a maioria das cores do espectro visível, também conhecido como quadricromia.

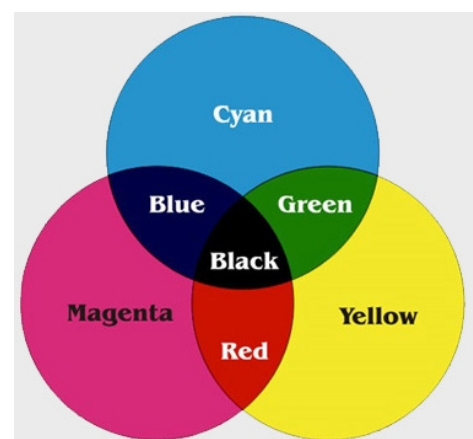
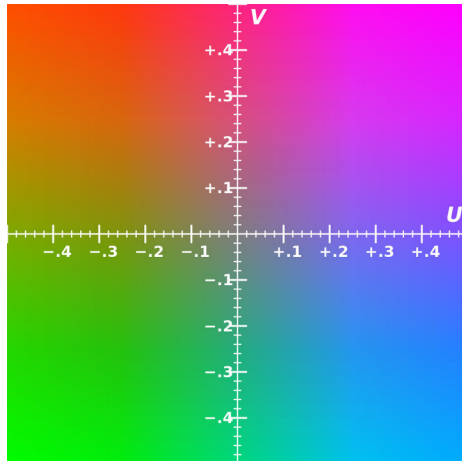


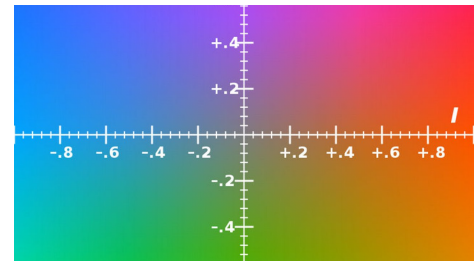
Figura 2.5 – CMYK

### 2.2.6 YUV e YIQ

Espaço... (2018b) mostra que o YUV é utilizado na maioria dos sistemas de captação de vídeo e em PAL de televisão, com exceção do espaço de cores YIQ que é rotacionado  $33^\circ$  em relação ao espaço de cores YUV e trocado a cor eixos.



(a) YUV



(b) YIQ

### 2.2.7 YCbCr

Espaço... (2018b) mostra que o Y'CbCr é a forma digital, YPbPr, que é uma versão reduzida de YUV, amplamente usado em vídeo e compressão de imagem, tais como esquemas de MPEG e JPEG.

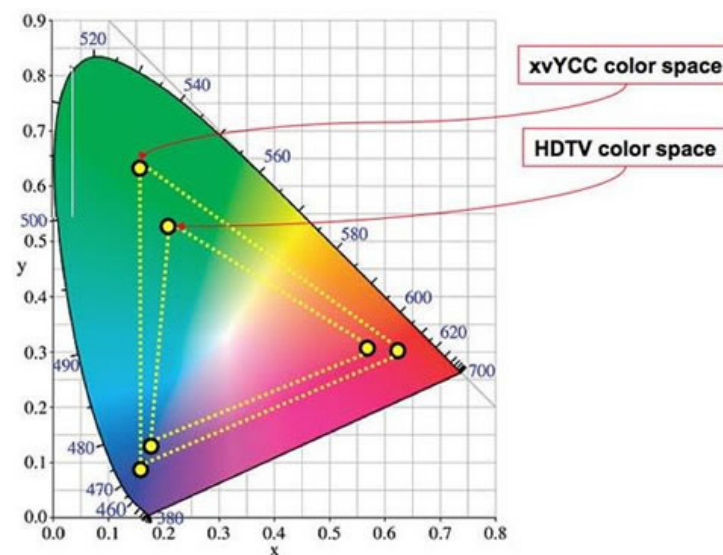


Figura 2.7 – Y'CbCr

# Conclusão

Com o conteúdo apresentado anteriormente, podemos ver que existem diversos espaços de cores, imagens e derivações dos mesmos, para auxiliar na representação de aplicações específicas, além de possibilitar melhores opções de edição e apresentação computacional, abrangendo cada vez mais opções de visualização baseado na realidade, facilitando a comparação e detalhamento de informações contidas nas imagens trabalhadas, para obter uma extração mais limpa e completa dos dados, que são os objetivos de uma representação da imagem, além de distribuir e armazenar informações de forma mais eficiente e organizada.

# Referências Bibliográficas

Adobe. **Modos de Cor**. 2020. <<https://helpx.adobe.com/br/photoshop/using/color-modes.html>>. Accessed: 2021-11-26.

COMPREENDENDO o Espaço de Cor CIE L\*C\*h. 2015. <<https://sensing.konicaminolta.us/br/blog/compreendendo-o-espaco-de-cor-cie-lch/>>. Accessed: 2021-11-26.

ESPAÇO de cor HSB. 2018. <<https://www.hisour.com/pt/color-model-26071/>>. Accessed: 2021-11-26.

ESPAÇO de cores YUV. 2018. <<https://www.hisour.com/pt/yuv-color-system-25916/>>. Accessed: 2021-11-26.

JO, M. **Imagens binárias - Embarcados**. 2014. <<https://www.embarcados.com.br/imagens-binarias/>>. Accessed: 2021-11-26.

LIBDIZ. **Converter desenhos vetoriais em varredura**. 2021. <<https://libdiz.com/pt/livros/1-pre-impressao/2-graficos-vetoriais/desenhos-vetoriais-varredura>>. Accessed: 2021-11-26.

Mundo da Educação. **Espectro Eletromagnético**. 2021. <<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/espectro-eletromagnetico.htm>>. Accessed: 2021-11-26.

QUOOS, J. H. **As diferença entre imagem raster e imagem vetor**. 2021. <<http://www.quoos.com.br/index.php/cursos/desenhista-de-topografia/cartografia/sensoriamento-remoto/fundamentos-da-imagem-digital/37-as-diferenca-entre-imagem-raster-e-imagem-vetor>>. Accessed: 2021-11-26.

SAMPAIO, L. D. **O que é espaço de cores?** 2009. <<https://www.tecmundo.com.br/video/2481-o-que-e-espaco-de-cores-.htm>>. Accessed: 2021-11-26.

SCURI, A. E. Fundamentos da imagem digital. **Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro**, p. 13, 1999.

Tab-TV. **Espaço de cores Adobe RGB, sRGB, NTSC, REC 2020 modelo de cores SMYK**. 2018. <<https://pt.tab-tv.com/?p=14068>>. Accessed: 2021-11-26.