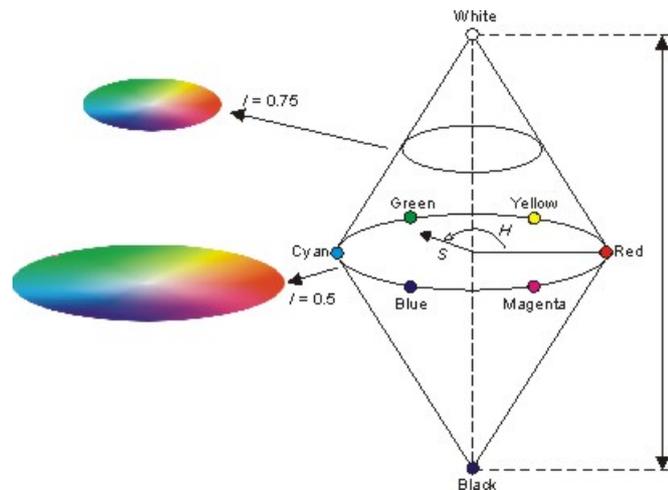




### Trabalho de Implementação

1. Diversos programas de edição de imagens trabalham com espaços de cores diferentes, entre eles o RGB e o HSI. O espaço de cores HSI particiona uma cor em Matiz, Saturação e Intensidade, sendo a Matiz a cor propriamente dita, a saturação identifica o quão forte é a cor e a Intensidade identifica a luminância da cor.



O espaço de cores HSI forma um cone, com  $H$  variando de 0 a 360 graus e  $S$  e  $I$  variando de 0 a 100 por cento. As equações que transformam uma cor definida em RGB para HSI são dadas a seguir:

$$H = \begin{cases} \theta & B \leq G \\ 360 - \theta & B > G \end{cases}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left( \frac{0.5((R - G) + (R - B))}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \right)$$

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} \min(R, G, B)$$

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

Os valores de  $R$ ,  $G$  e  $B$  encontram-se normalizados entre  $[0, 1]$ . Os valores dos ângulos  $\theta$  são medidos a partir do eixo vermelho no espaço HSI.  $Hue$  pode ser normalizado entre  $[0, 1]$  dividindo os valores por  $360^\circ$ . As outras duas componentes já se encontram normalizadas.

Dados os valores de HSI no intervalos de  $[0, 1]$ , podemos encontrar os correspondentes valores RGB. As equações de transformação dependem dos valores de  $H$ . Existem 3 setores de interesse, correspondendo a intervalos de  $120^\circ$ . Primeiro,  $H$  deve ser

multiplicado por  $360^\circ$ , retornando desta forma no valores originais de  $H$ .

**Setor RG** ( $0 \leq H < 120$ )

$$B = I(1 - S)$$

$$R = I \left( 1 + \frac{S \cos(H)}{\cos(60 - H)} \right)$$

$$G = 3I - (R + B)$$

**Setor GB** ( $120 \leq H < 240$ )

Primeiro, subtraímos  $120^\circ$  de:

$$H = H - 120$$

Logo, calculamos os valores RGB

$$R = I(1 - S)$$

$$G = I \left( 1 + \frac{S \cos H}{\cos(60 - H)} \right)$$

$$B = 3I - (R + G)$$

**Setor BR** ( $240 \leq H < 360$ )

Finalmente, subtraímos  $240$  de:

$$H = H - 240$$

Logo, calculamos as componentes RGB:

$$G = I(1 - S)$$

$$B = I \left( 1 + \frac{S \cos H}{\cos(60 - H)} \right)$$

$$R = 3I - (G + B)$$

Implementar as funções `rgb2hsi` e `hsi2rgb`.

Obs: o valor  $60 - H$  é determinado em relação ao menor valor do setor, i.e., se o intervalo é  $[0, 120[$ , então a expressão  $\cos(60 - H)$  é calculada a partir de  $\cos((0 + 60) - H)$ ; se o intervalo é  $[120, 240[$  a expressão é  $\cos((120 + 60) - H)$ ; e se o intervalo é  $[240, 360[$ , a expressão é  $\cos((240 + 60) - H)$ .