

17 Definição e resolução da imagem

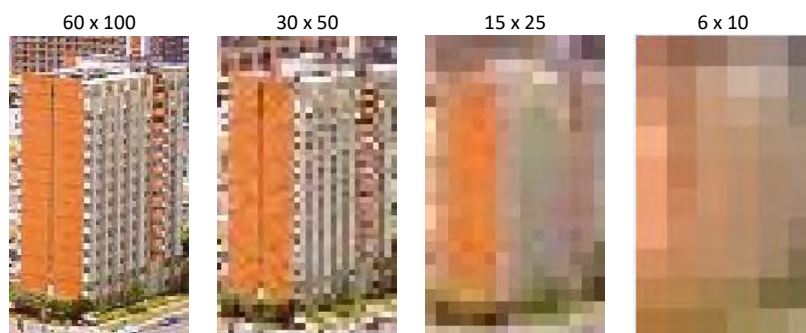
- 17.1 A **Resolução** de uma imagem ou tela é a quantidade de pontos de informação luminosa que ela possui.
- 17.2 A **Definição** de uma imagem é a quantidade de pontos de informação luminosa por área.
- 17.3 A **Definição Horizontal** de uma imagem é a quantidade de pontos de informação luminosa por comprimento, no sentido horizontal da imagem.
- 17.4 Um ponto de informação luminosa é chamado de “pixel”¹. É a menor informação gráfica da imagem. É um grão de imagem. Um pixel possui duas informações:
- **Luminância**: intensidade da luz (tons de cinza)
 - **Crominância**: a cor do ponto
- 17.5 No mundo digital, toda informação é representada por bits e não é diferente com o pixel: certa quantidade de bits é utilizada para representar um pixel. Quanto mais bits por pixel, mais fiel poderá ser a imagem da realidade capturada, ou seja, a imagem pode ter mais qualidade gráfica, por exemplo:
- Se for utilizado apenas um bit para a crominância, só será possível dizer se o ponto é aceso ou apagado (não há meio termo);
 - Se forem utilizados dois bits para a crominância, somente será possível representar 4 cores. Se forem utilizados 3 bits será possível representar 8 cores. E assim por diante.
- 17.6 Uma imagem é formada por diversos pixels organizados lado a lado. Se a imagem for retangular ela terá **H x V pixels**, onde “H” é a quantidade de pixels na horizontal e “V” é a quantidade de pixels na vertical.
- 17.7 Em uma imagem retangular, a multiplicação da quantidade de pixels de uma linha pela quantidade de pixels de uma coluna dá a quantidade total de pixels da imagem. Por exemplo, o monitor de vídeo do computador que estou utilizando possui duas opções de resolução:

Pixels por linha	Pixels por coluna	Resolução [pixels]	Qtde de pixels	Área [cm ²]	Definição [pixel/cm ²]	Definição Horizontal [pixel/m]
800	600	800 x 600	480.000	35 x 19	721,8	2285
1024	768	1024 x 768	786.432	35 x 19	1.155,5	2925

¹ Picture **x** element

Normalmente a resolução de uma imagem é representada em Megapixels (milhões de pixels). Observe que, na opção de maior resolução, minha tela de vídeo tem 0,79 MegaPixels. Como será apresentada uma imagem de 2 MegaPixel em tela cheia? Nesse caso o computador vai redimensionar a imagem para a resolução da tela, ou seja, vai adequar a imagem para uma resolução de 0,79 MegaPixels.

- 17.8 Ao se referir às dimensões de uma imagem retangular utiliza-se o termo “**aspecto**” para informar as proporções entre os dois lados do retângulo. Por exemplo, a imagem da TV comum (PAL ou NTSC) tem aspecto 4X3, ou seja, a largura da tela está para “4” assim como a altura está para “3”.
- 17.9 Então, voltando à questão da apresentação da imagem de 2 MegaPixel em uma tela de 0,79 MegaPixel: se a imagem original tiver o mesmo aspecto da tela ela não sofrerá distorção. Qualquer imagem apresentada em uma tela estará sempre limitada à resolução da tela.
- 17.10 As quatro figuras abaixo mostram o mesmo prédio, representado em quatro resoluções diferentes, de 60x100 pixels até 6x10 pixels.



Uma redução na resolução pode fazer uma tremenda diferença no resultado, dependendo da dimensão do detalhe que identifica o objeto. Na resolução de 30x30 ainda é possível identificar o prédio, mas quando a resolução caiu para 15x25, o prédio ficou praticamente descaracterizado.

- 17.11 A tabela abaixo mostra uma comparação entre as imagens tradicionais do cinema e da televisão apontando a resolução de cada um². Foi aí que tudo começou.

Padrão	Linhas	Linhas efetivas	Pixels H	Pixels V	Resolução Pixels/Quadro	Aspecto	Quadros/Segundo
Cinema 16 mm	-	-	-	-	125.000	4:3	24
Cinema 35 mm	-	-	-	-	500.000	4:3	24
TV PAL-M	525	493	426	320	136.320	4:3	30

² Senatori, Nelson Orlando, Introdução à TV à cores, Biblioteca Ibrape, 1971. O cálculo de pixels na vertical considera o fator de K=0,65. Pixels V = K.(525-32).

17.12 A próxima tabela mostra diversos padrões comerciais de mercado para imagens digitais.

Padrão	Pixels H	Pixels V	Resolução Pixels/Quadro	Mega Pixel	Aspecto
Câmera comum	320	240	76.800	0,1	4:3
1 CIF NTSC	352	240	84.480	-	-
2 CIF NTSC	704	240	168.960	0,1	-
2 CIF PAL	704	288	202.752	0,2	-
VGA	640	480	307.200	0,3	4:3
4 CIF NTSC	704	480	337.920	0,3	-
4 CIF PAL	704	576	405.504	0,4	-
SVGA	800	600	480.000	0,5	4:3
XGA	1024	768	786.432	0,8	4:3
HDTV	1280	720	921.600	0,9	16:9
SXGA	1280	1024	1.310.720	1,3	5:4
UXGA	1600	1200	1.920.000	1,9	4:3
HDTV	1920	1080	2.073.360	2,0	16:9
QXGA	2048	1536	3.145.728	3,1	4:3
Câmera MP	2592	1944	5.038.848	5,0	4:3
QSXGA	2560	2048	5.242.880	5,2	5:4
Câmera MP	4000	2656	10.624.000	11,0	3:2
Câmera MP	4872	3248	15.824.256	16,0	3:2

17.13 A qualidade de uma imagem digital depende de outros fatores objetivos e subjetivos, além da resolução:

- Resolução
- Qualidade das lentes
- Qualidade e precisão do sensor
- Precisão da conversão A/D
- Quantidade de Bits por Pixel
- Enquadramento
- Foco
- Profundidade de campo
- Iluminação
- Contrastes
- Qualidade e resolução do monitor
- Percepção do observador
- ...