

Conceitos Básicos de Fotografia Digital

Marcus Ramos

marcus@marcusramos.com.br

www.marcusramos.com.br

- **Compreender as características, as possibilidades e as limitações da fotografia digital e seus instrumentos;**
- **Permitir maior controle sobre a qualidade do produto final.**



Roteiro

- Antes de começar
- Captura da luz
- História
- Modelos de cor
- Sensores
- Seleção de ISO
- Histograma
- Gama
- Fator de crop
- Propriedades dos arquivos
- Formatos dos arquivos
- Depois da captura



A Empresa.

A Regis Tur Turismo LTDA, começou suas atividades em 1986 no bairro do Jabaquara em São Paulo.

Com o objetivo de desenvolvimento ao longo dos anos, no segmento da categoria de transporte de passageiros, fretamento, Viagens, Excursões e locação de ônibus.

Em Março de 2008 a empresa foi vendida e passou por uma série de mudanças administrativas e operacional, hoje localizada em São Bernardo do Campo, no bairro Battistini.

A Registur com 22 anos de tradição no mercado especializado no transporte de passageiros, é hoje um dos nomes mais respeitados do setor. Além de operar também com

turismo receptivo, viagens nacionais, oferecendo sempre serviços de alto nível, com seriedade e profissionalismo, possui veículos próprios e novos, com completa infra-estrutura para garantir o maior conforto possível aos passageiros.

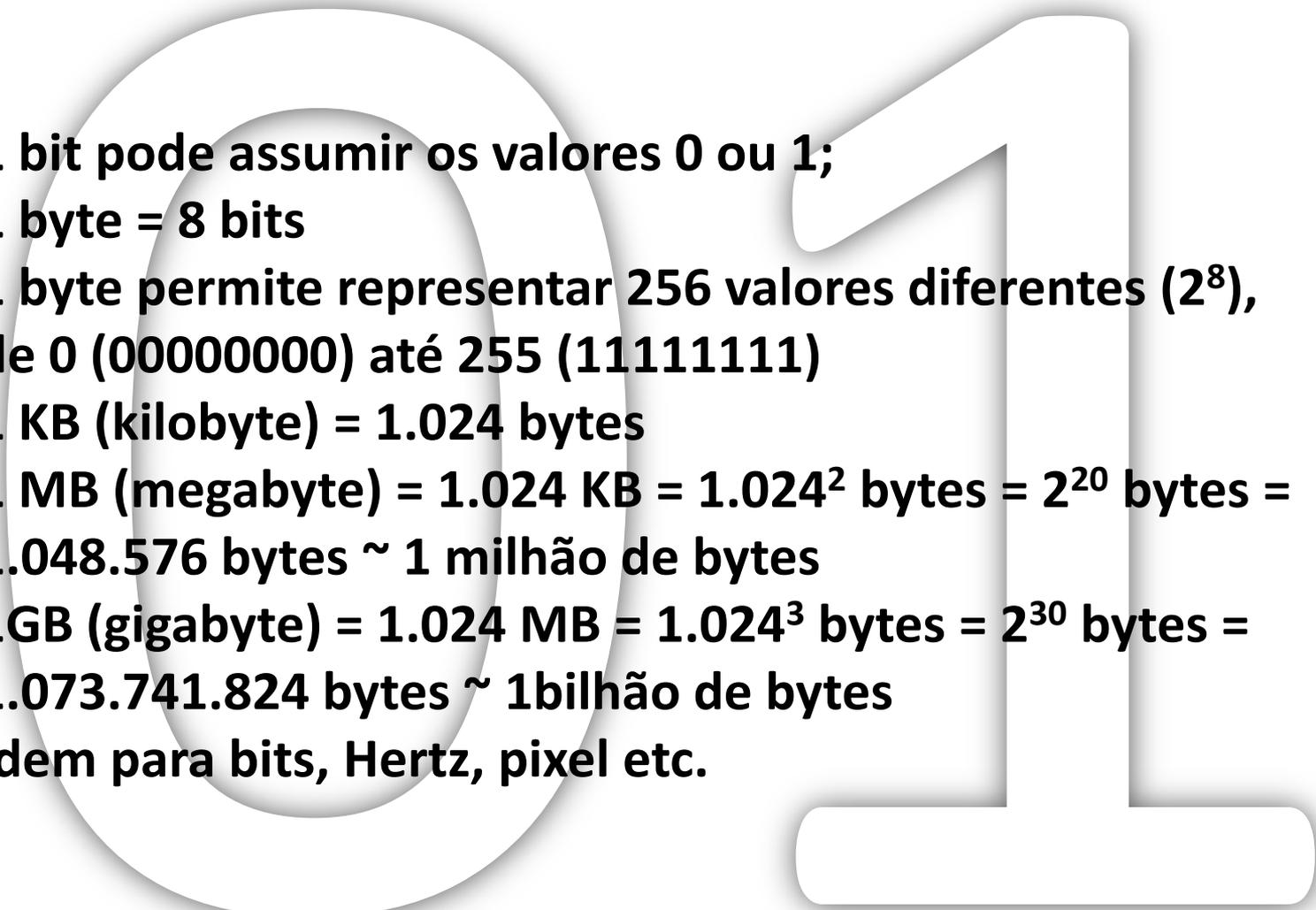
Os veículos são equipados para proporcionar a melhor confiabilidade para pequenos médios e grandes grupos.

Com a intenção de satisfazer e sempre superar as expectativas, especialmente dos clientes mais exigentes, aposta na excelente conservação da frota, sem descuidar de itens fundamentais para garantir o conforto, segurança e comodidade dos passageiros.

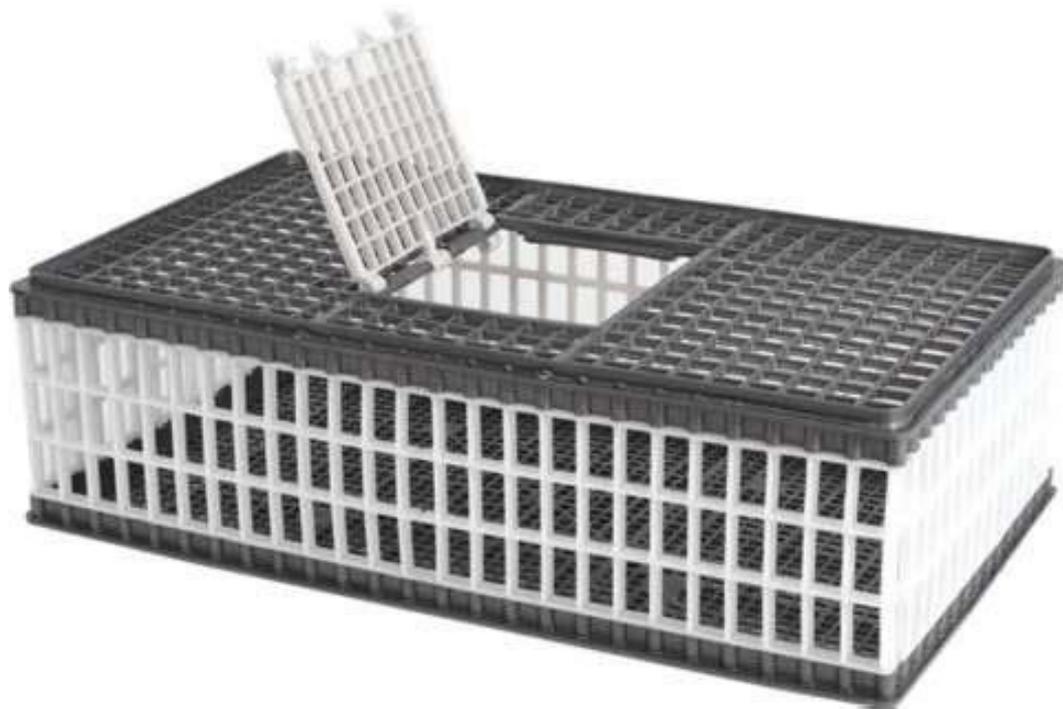
Regis Tur

**Antes de
começar...**



- 
- **1 bit pode assumir os valores 0 ou 1;**
 - **1 byte = 8 bits**
 - **1 byte permite representar 256 valores diferentes (2^8), de 0 (00000000) até 255 (11111111)**
 - **1 KB (kilobyte) = 1.024 bytes**
 - **1 MB (megabyte) = 1.024 KB = 1.024^2 bytes = 2^{20} bytes = 1.048.576 bytes ~ 1 milhão de bytes**
 - **1GB (gigabyte) = 1.024 MB = 1.024^3 bytes = 2^{30} bytes = 1.073.741.824 bytes ~ 1bilhão de bytes**
 - **Idem para bits, Hertz, pixel etc.**

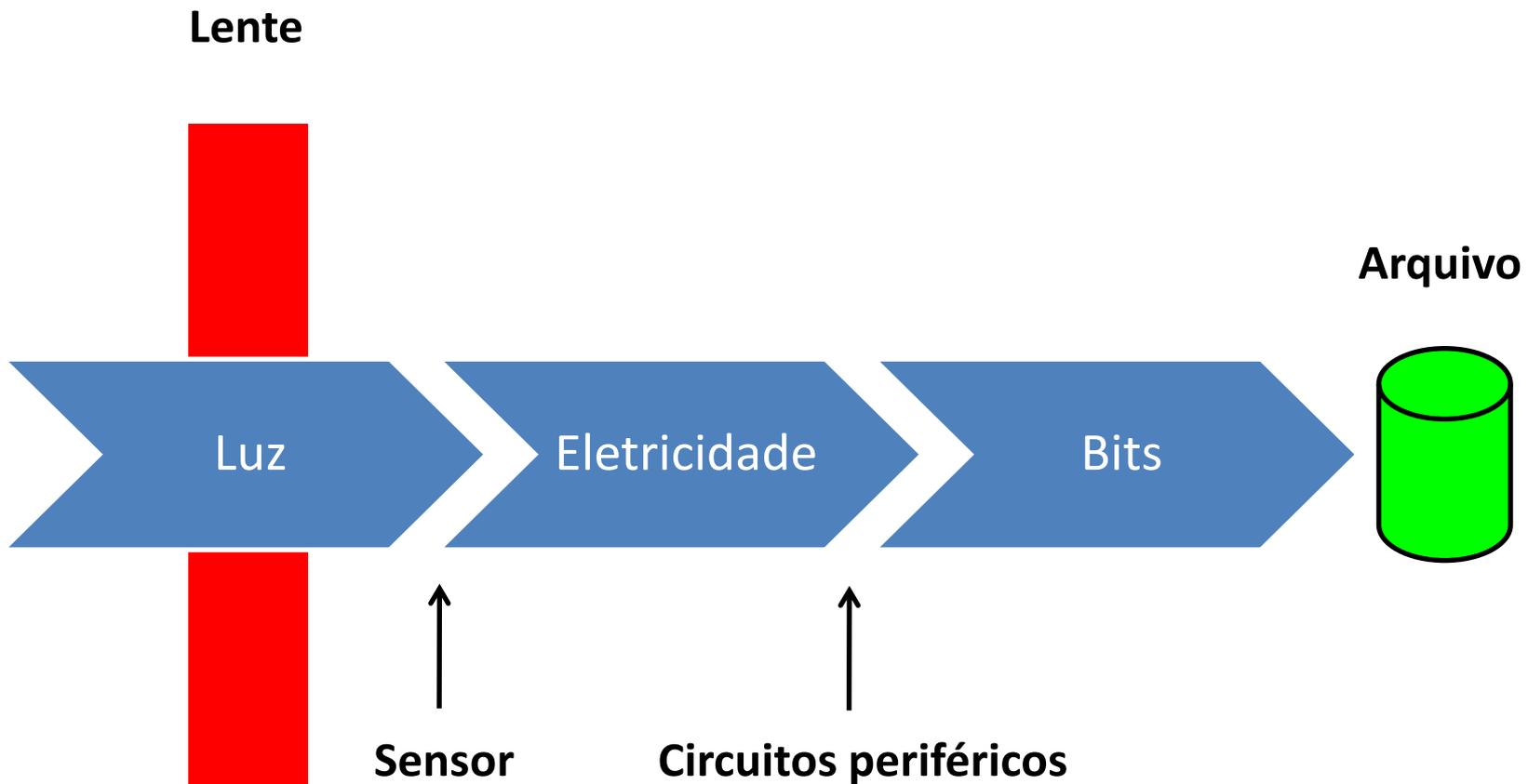
Captura da luz



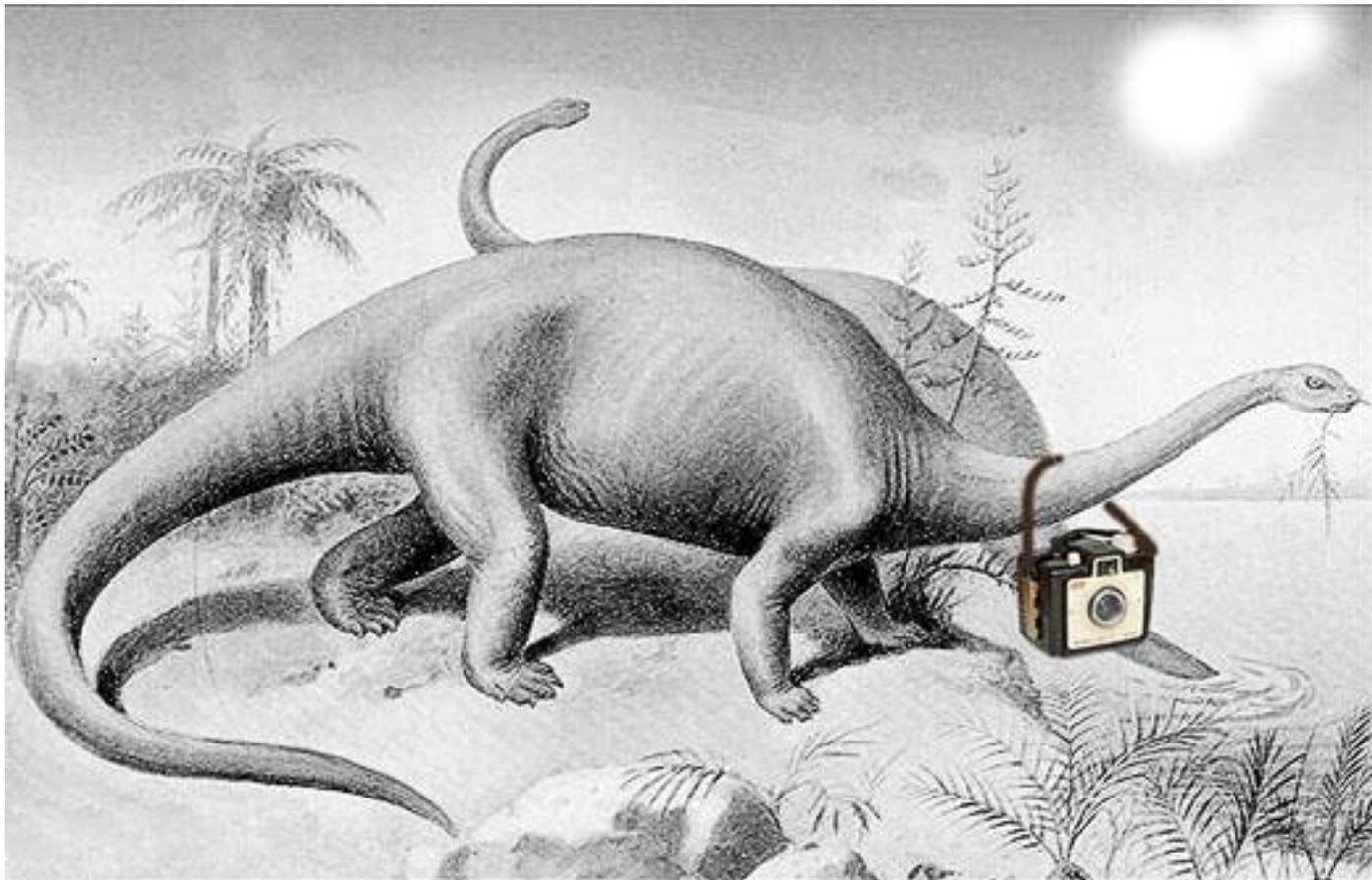
Lente



Filme



História



1826/1839 até 1975

- Processos químicos
- Emulsões sensíveis à luz
- Principais avanços:
 - Filme de rolo;
 - Câmeras compactas;
 - Fotografia colorida.

1975

- Fotografia digital
- Popularização gradual.





Primeira câmera digital

- **Steven Sasson**
- **Kodak**
- **Dezembro de 1975**
- **CCD**
- **P&B**
- **100 x 100 pixels (10.000 pixels, 0,01 megapixel)**
- **4 Kg**
- **23 segundos para gravar a imagem numa fita cassete**
- **23 segundos para ler e reproduzir a imagem numa TV**



Sony Mavica

- 1981
- Magnetic Video Camera
- Imagem analógica
- Gravação num disco magnético (Mavipack)
- Digitalização posterior
- 280.000 pixels (0,27 megapixel)
- Baixa qualidade de imagem
- Não possuía monitor



Kodak DCS100

- 1991
- Primeira câmera digital comercial
- Corpo da Nikon F3
- 1.24 x 1.280 pixels (1,3 megapixel)
- Imagens armazenadas numa unidade externa que pesa 5Kg e tem capacidade para 200 MB
- Monitor monocromático apenas na unidade externa
- 15.000 libras





Nikon D3x

- Dezembro de 2008
- CMOS
- Sensor full-frame
- 24.5 megapixel
- 6.048 x 4.032 pixels





Hasselblad H4D-60



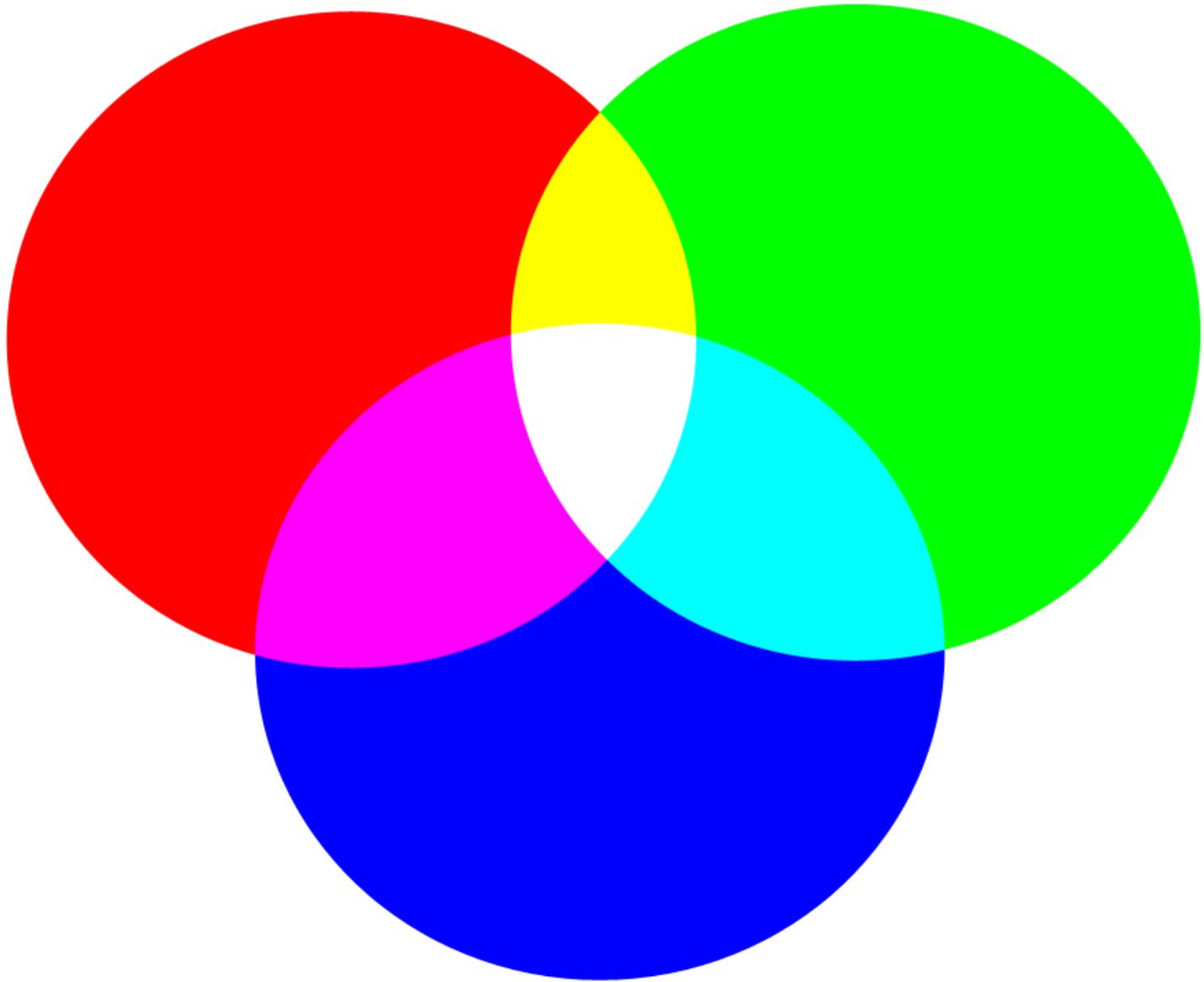
- CCD
- Sensor 40.2 x53.7mm
- 60 megapixel
- 16 bits
- US\$ 41.995,00 (nos EUA) com lente 80mm

Modelos de cor



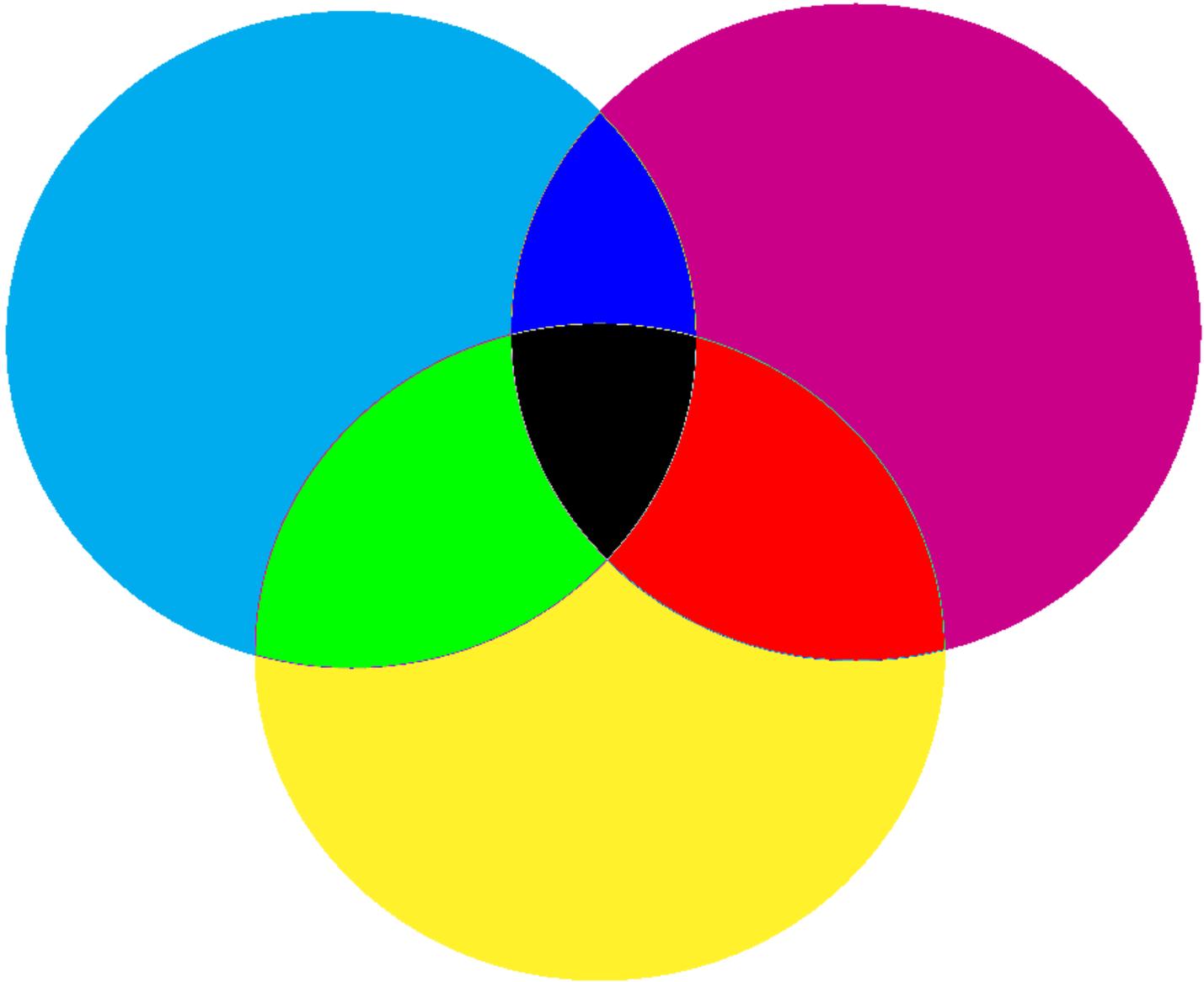
RGB

- **Cores primárias:**
 - **Red**
 - **Green**
 - **Blue**
- **Sistema “aditivo”;**
- **Câmeras fotográficas, scanners, monitores, olho humano.**

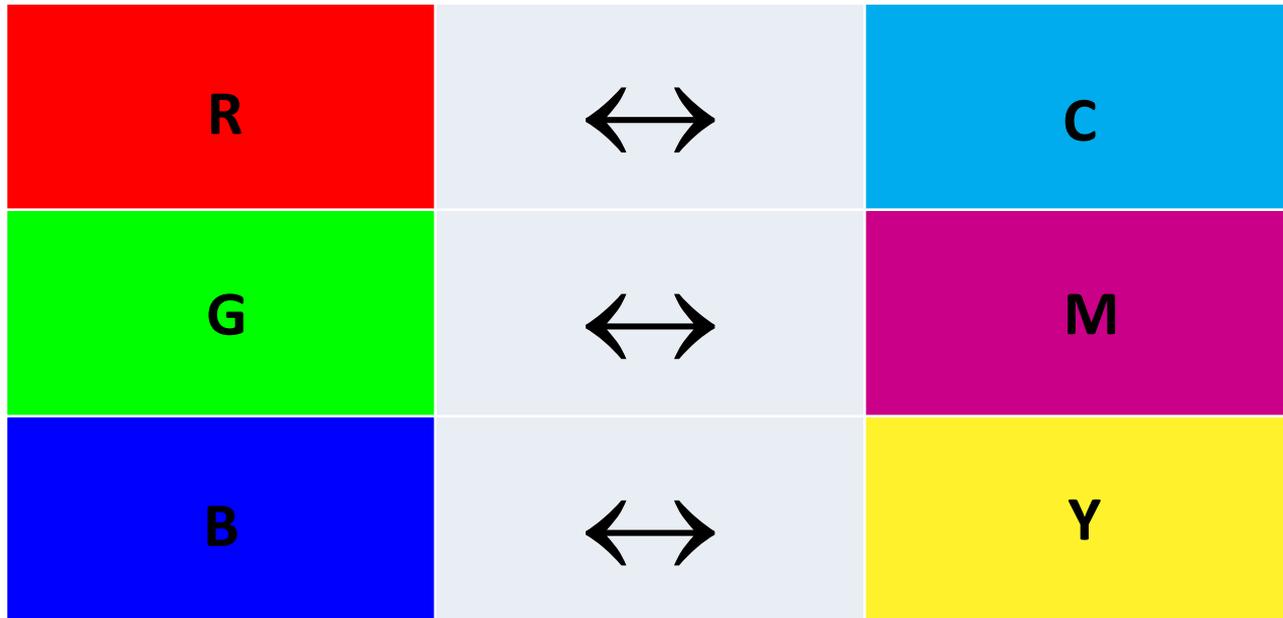


CMYK

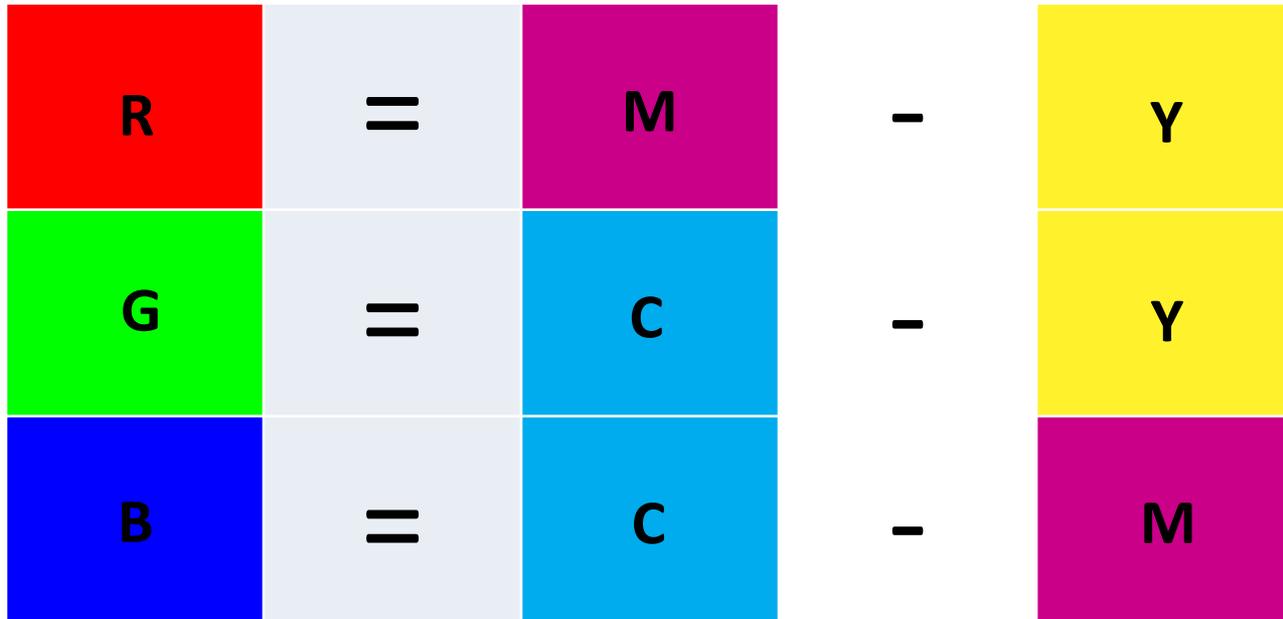
- **Cores primárias:**
 - **Cyan**
 - **Magenta**
 - **Yellow**
 - **Preto**
- **Sistema “subtrativo”;**
- **Impressoras, gráficas.**



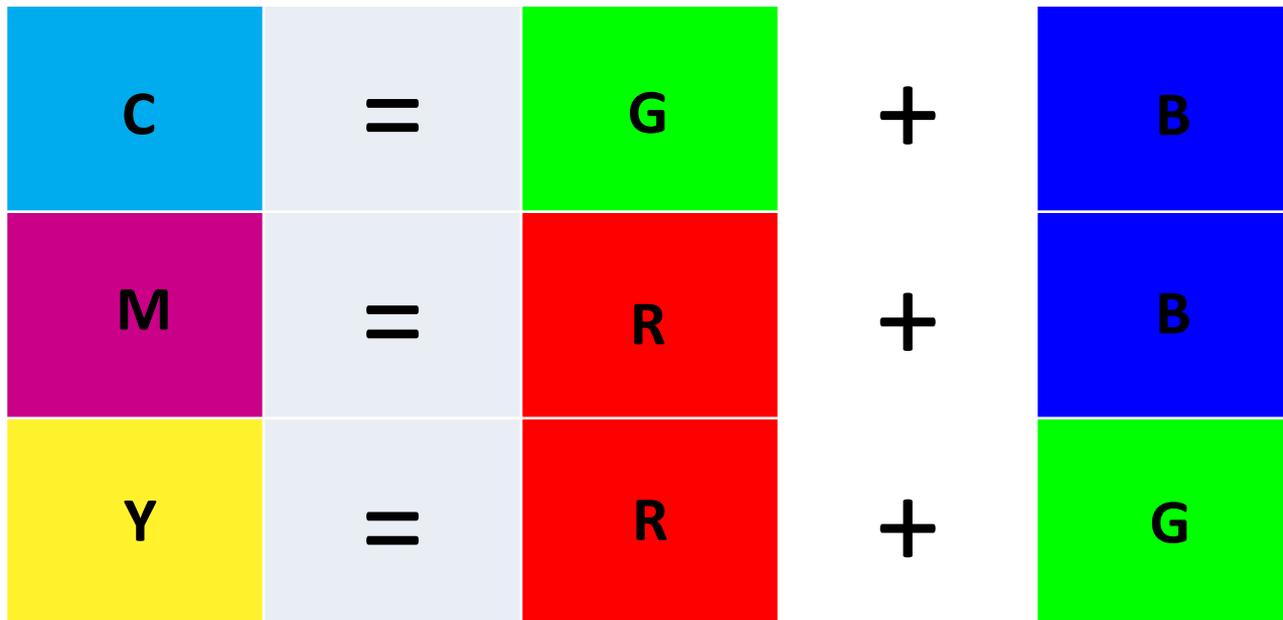
Cores complementares



Combinações



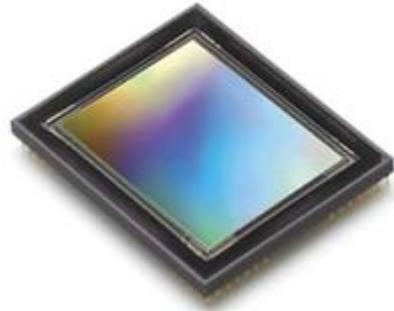
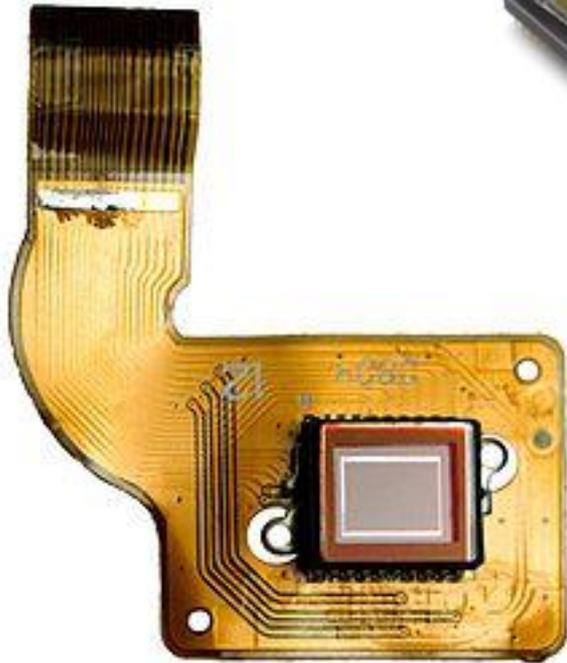
Combinações



- **Uma ou duas cores primárias (no RGB ou no CMYK) geram sempre uma cor viva (saturada);**
- **A combinação com uma terceira cor reduz a saturação (pois essa terceira cor é o complemento da combinação das outras duas);**
- **No RGB, quantidades iguais de R, G e B produzem tons de cinza equilibrados.**

Sensores





- **Arranjo bidimensional de células fotosensíveis que geram eletricidade proporcional à luz que incide sobre elas;**
- **Cada célula corresponde a um “pixel” da imagem;**

- **O arranjo mais usado é o de Bayer;**
- **Cada célula é coberta por um filtro verde, azul ou vermelho;**
- **Portanto, cada célula registra a intensidade da emissão numa certa faixa do espectro (quantidade de verde, de azul ou de vermelho);**
- **A quantidade de células sensíveis ao verde é o dobro das que são sensíveis ao vermelho ou ao azul – 50% G, 25% R, 25% B**
- **O mundo tem mais verde...**



CCD x CMOS

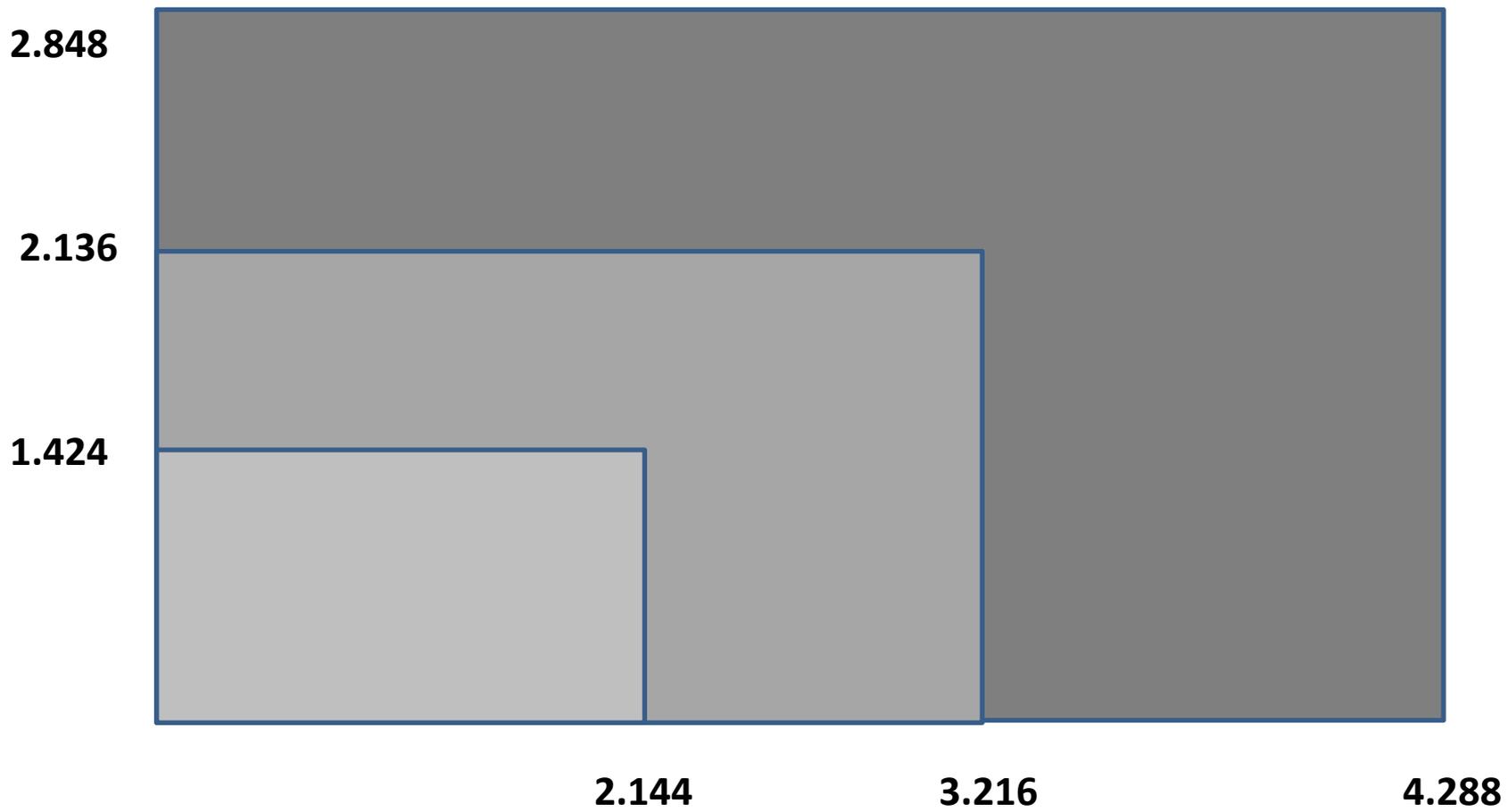
- **Charge Coupled Device (CCD)**
- **Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS)**
- **Surgiram no final da década de 1960 e início de 1970**
- **Inicialmente havia predominância do CCD, por causa da tecnologia de fabricação disponível na época;**
- **O CMOS começou a ganhar espaço na década de 1990;**
- **Tecnologias concorrentes utilizadas na construção de sensores para captura digital de imagens**
- **Não existe uma tecnologia superior;**
- **Ambas tem as suas vantagens e desvantagens e ambas continuam em produção e desenvolvimento;**
- **CCD: o pixel iluminado gera uma carga, que depois é transformada em tensão elétrica; a saída é analógica**
- **CMOS: a carga elétrica é transformada em tensão pelo próprio pixel, e a saída é digital (bits)**

	CCD	CMOS
Natureza do dispositivo	analógico	digital
Sinal gerado pelo pixel	carga elétrica	tensão
Sinal gerado pelo sensor	tensão	bits (digital)
Ruído	Baixo	Moderado
Complexidade do sensor	Baixa	Alta
Complexidade periférica	Alta	Baixa
Custo de fabricação	Alto	Baixo
Faixa dinâmica	Alta	Moderada
Uniformidade	Alta	Baixa a moderada
Velocidade	Moderada a alta	Muito alta
Consumo de energia	Alto	Baixo

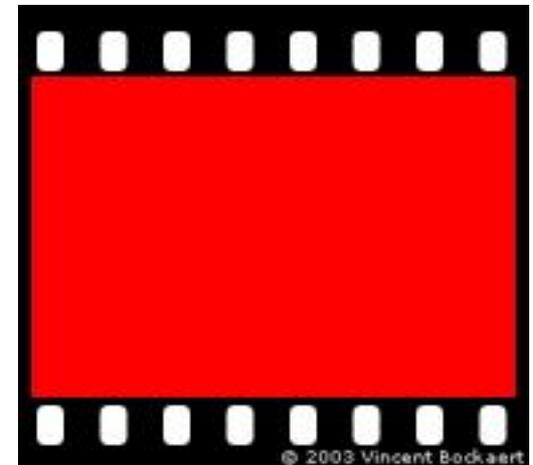
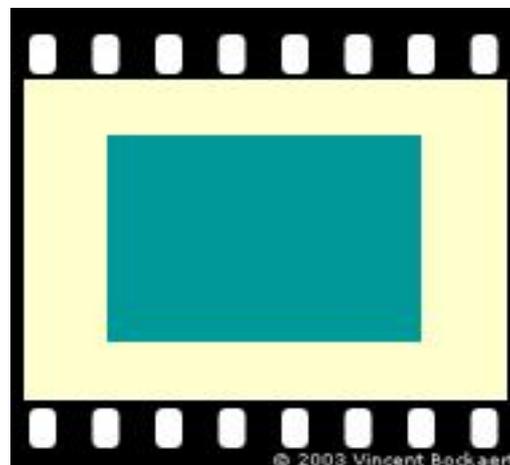
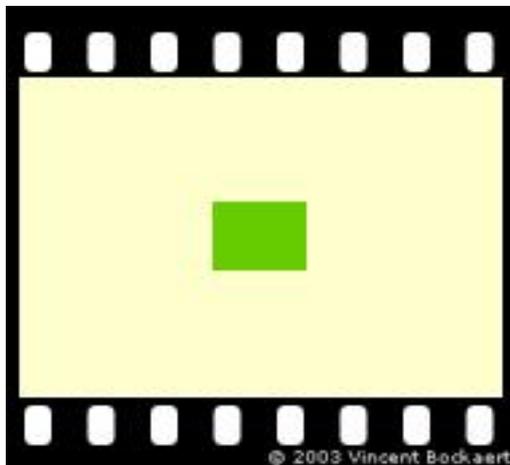
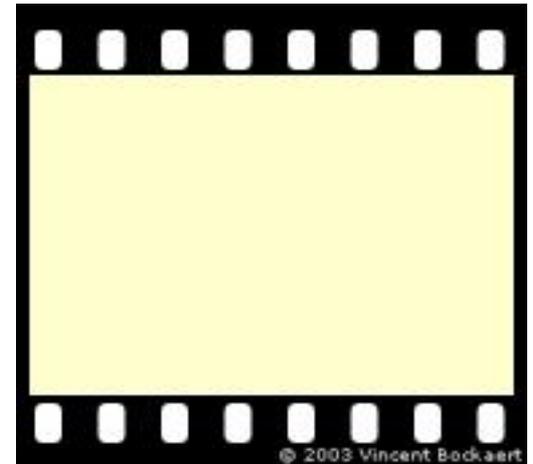
- **Nikon D70:**
 - **3.008 por 2.000 pixels**
 - **Total de $3.008 * 2.000 = 6.016.000$ pixels ~ 6 Mega pixels**

- **Nikon D300S:**
 - **4.288 x 2.848 pixels**
 - **Total de $4.288 * 2.848 = 12.212.224$ pixels ~ 12 Mega pixels**

- **Geralmente as máquinas permitem escolher o tamanho. Na D300S as opções são:**
 - **4.288 x 2.848 (“large”)**
 - **3.216 x 2.136 (“medium”)**
 - **2.144 x 1.424 (“small”)**
- **Nas máquinas profissionais a proporção é 2:3 (como no filme 35mm, que é 24x36mm). Nas demais, pode variar (3:4, 4:5, 16:9 etc).**



- A quantidade de pixels não está necessariamente relacionada com o tamanho físico do sensor:
 - FX: 24 x 36 mm (“full-frame”)
 - DX: 15,8 x 23,6 mm
 - Compactas (ainda menores)
- Quanto maior a área do sensor (para uma mesma quantidade de megapixels), maior a imunidade à ruído das imagens captadas.



Formação da imagem

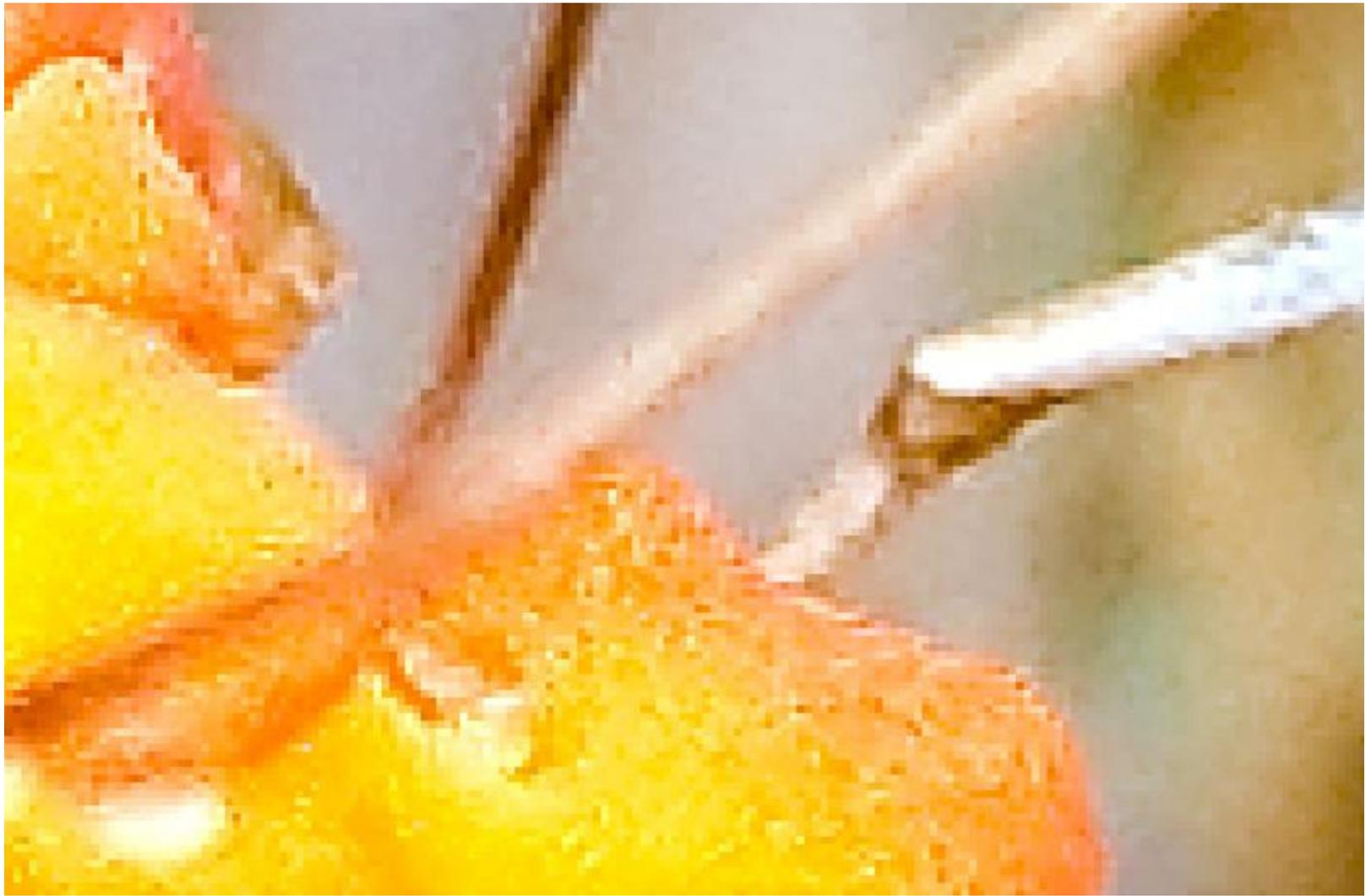








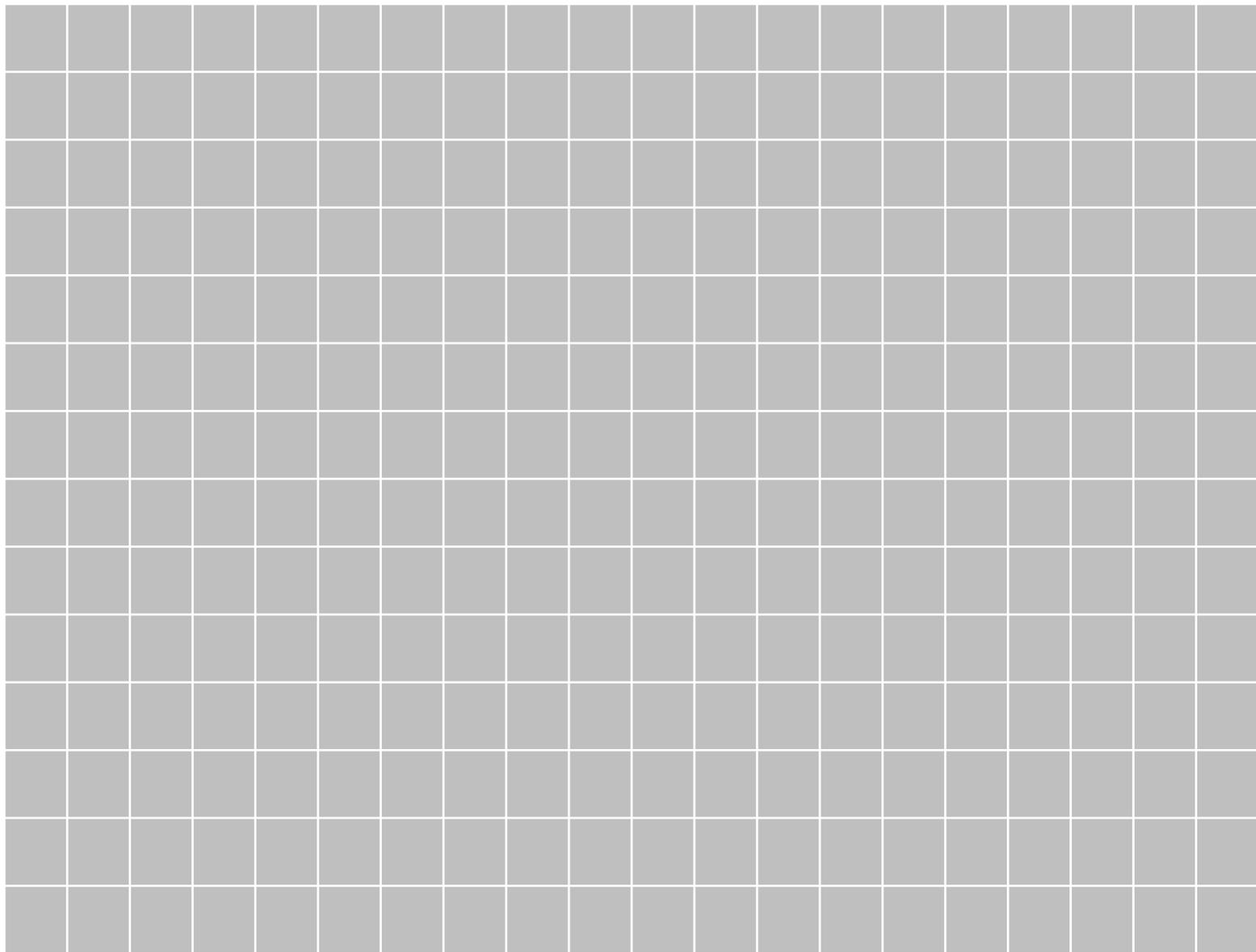










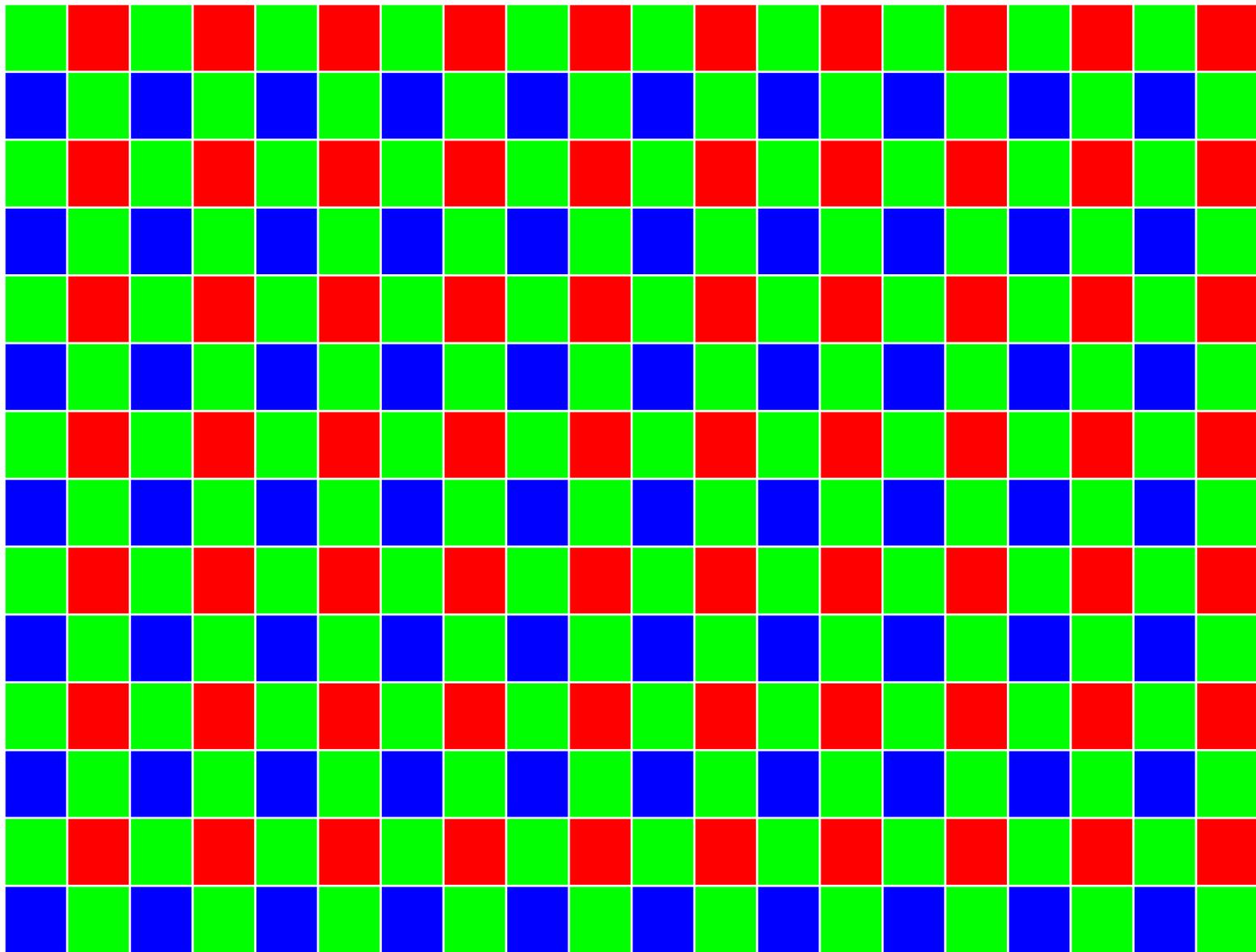


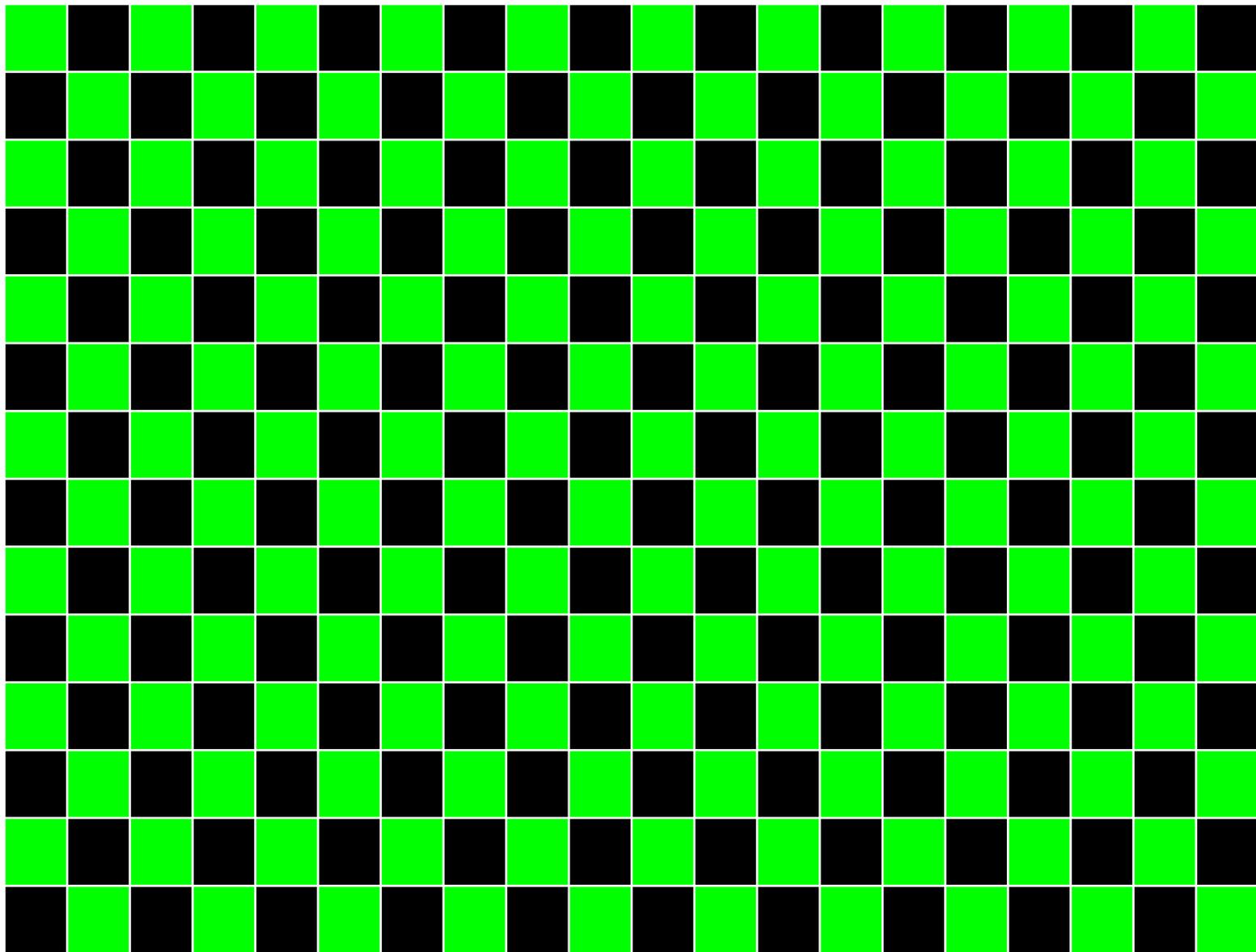


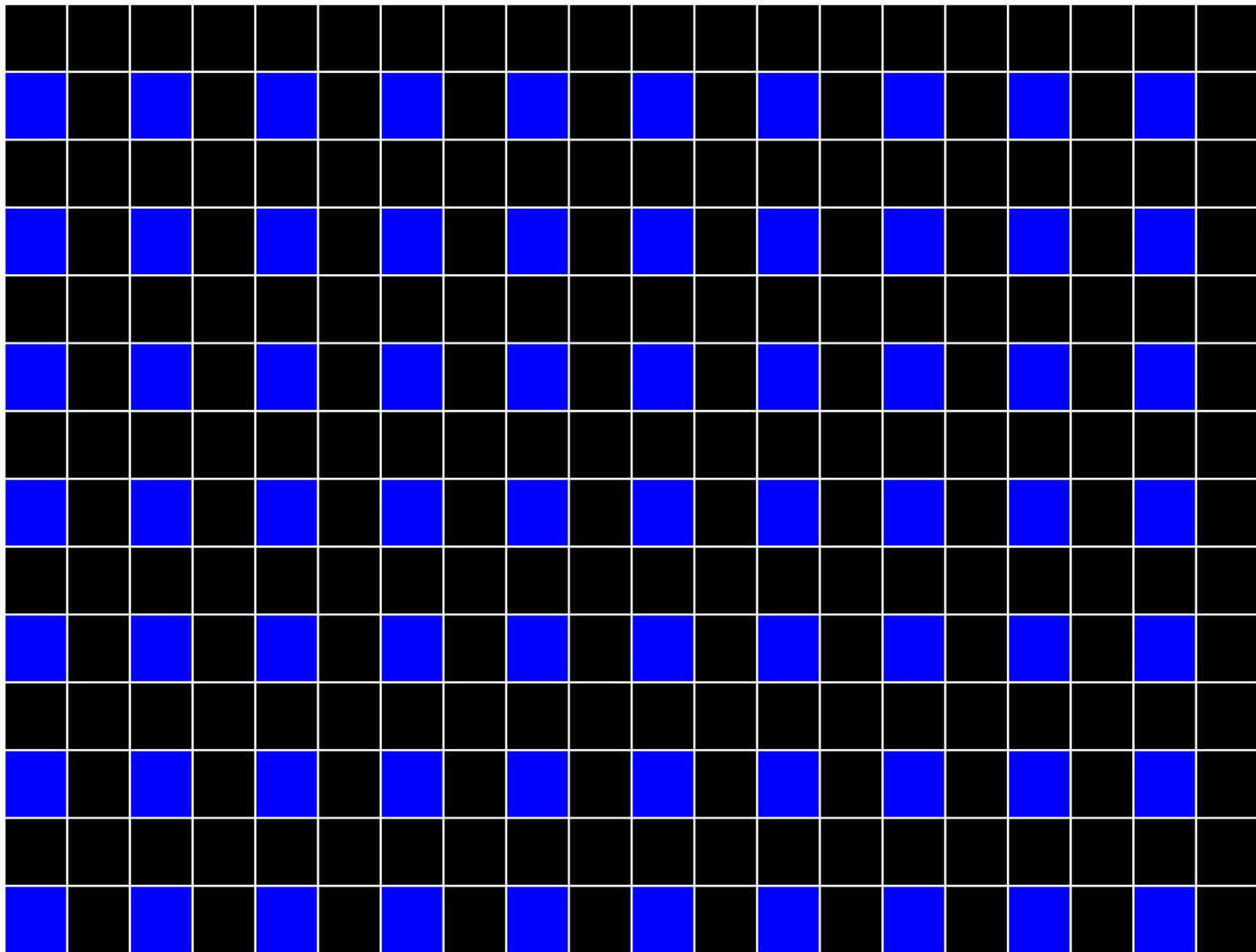
"Zoom digital"

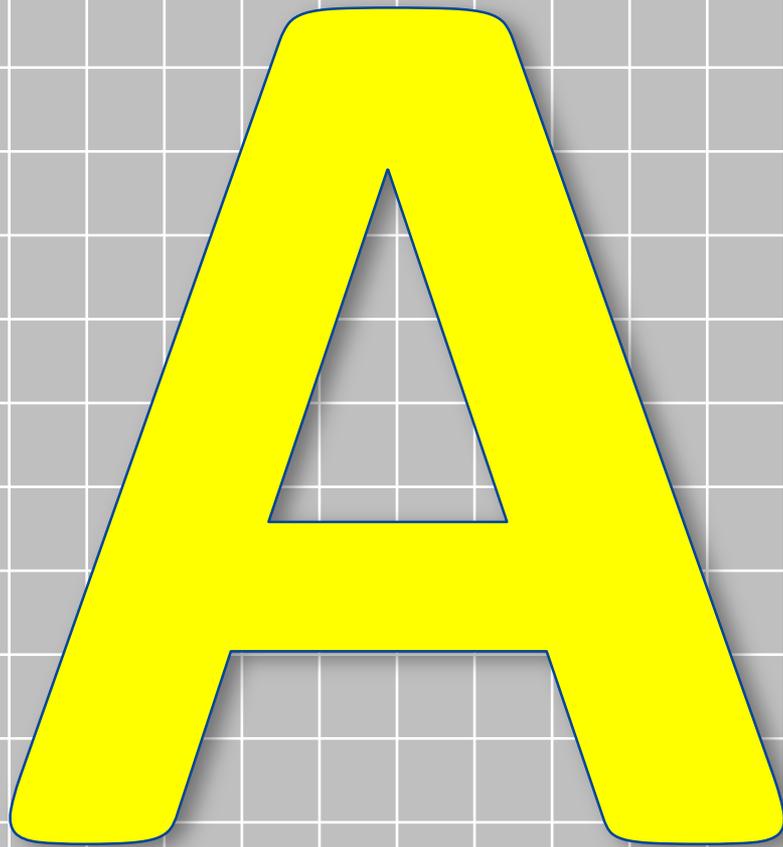
Arranjo Bayer

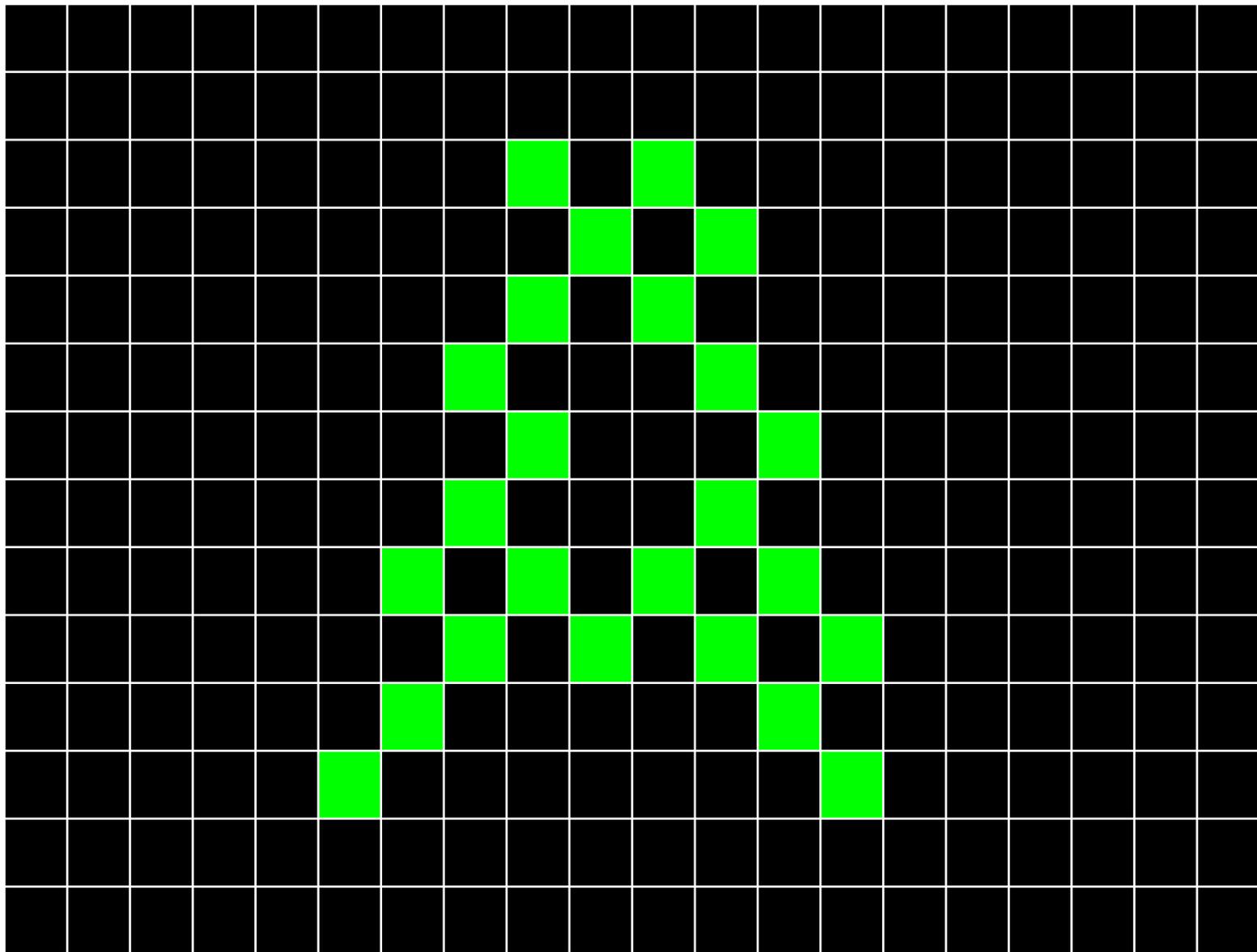


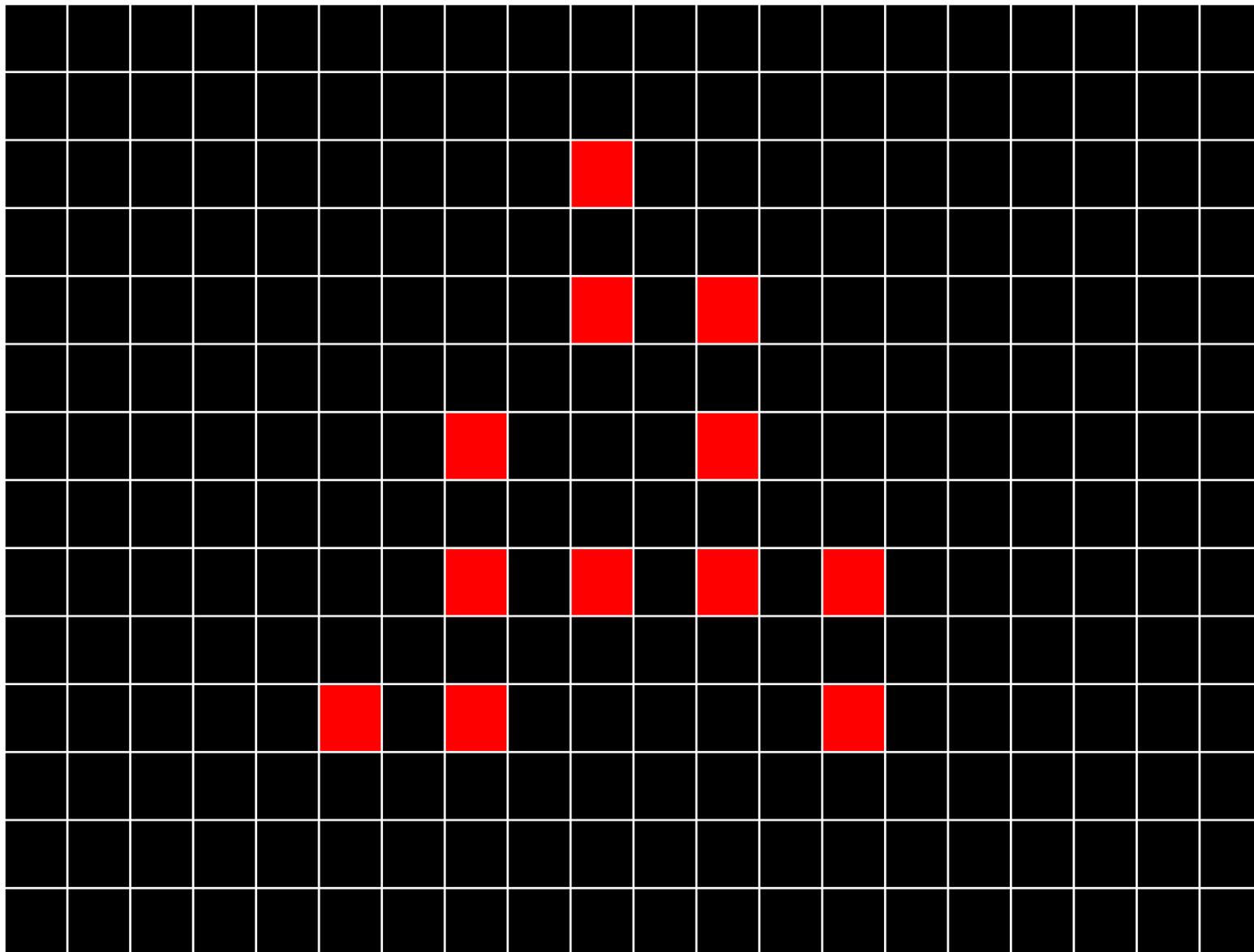


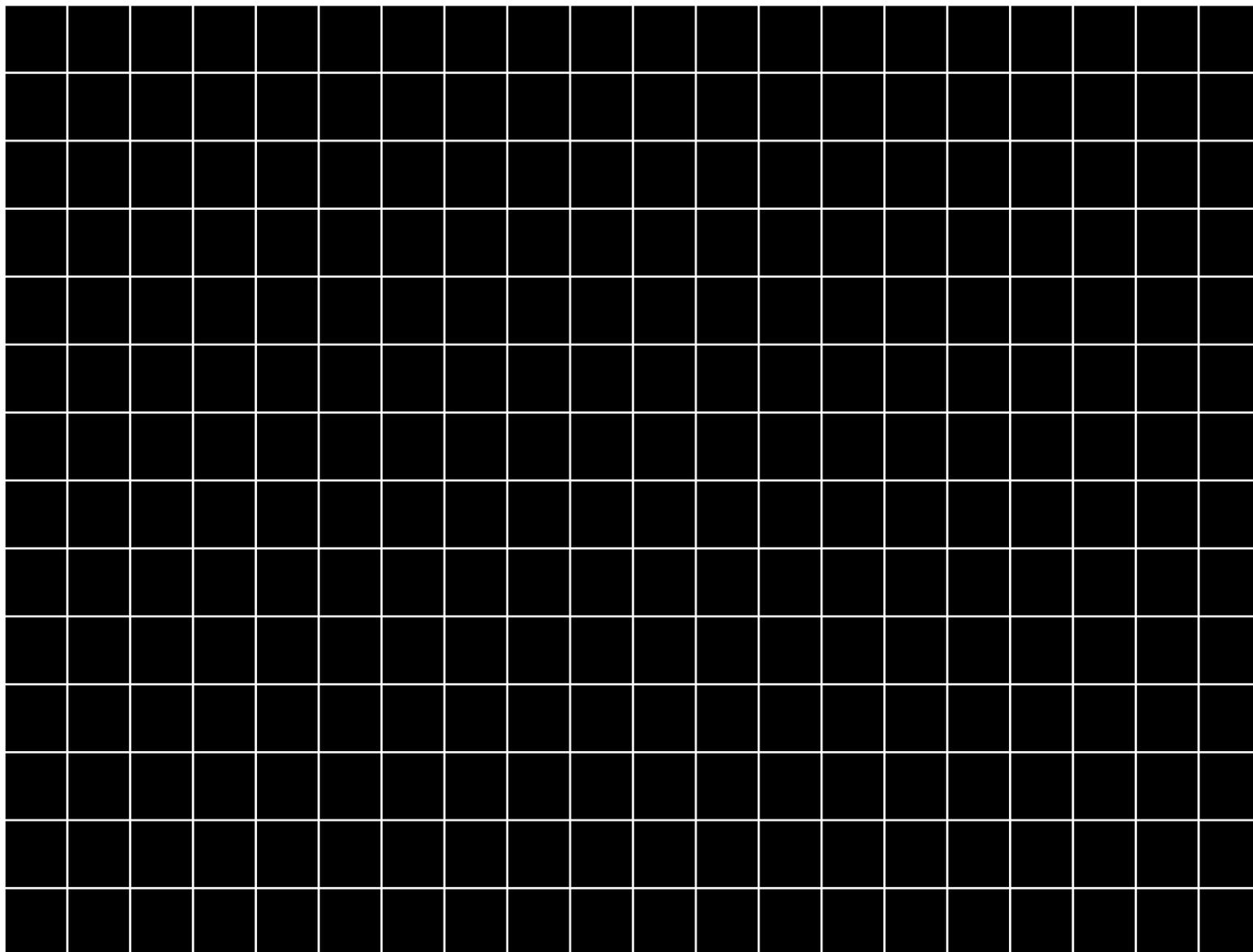


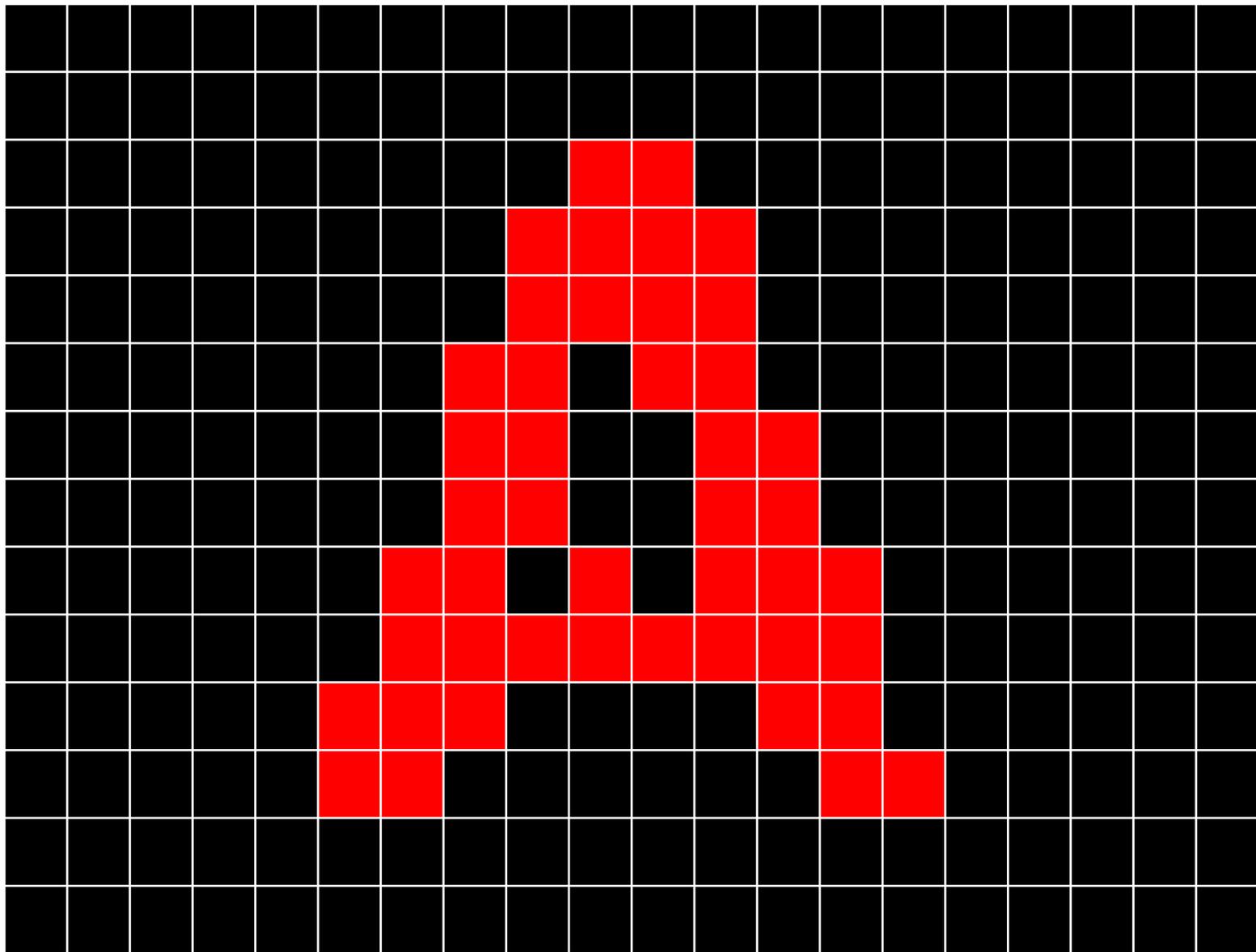


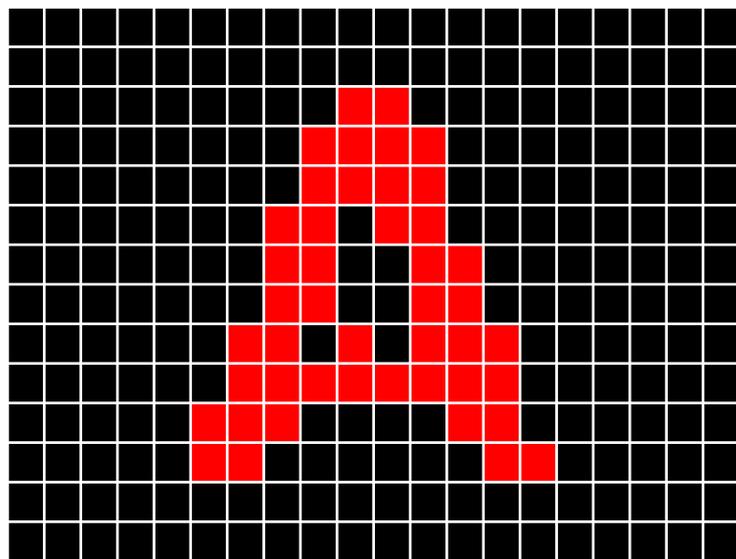
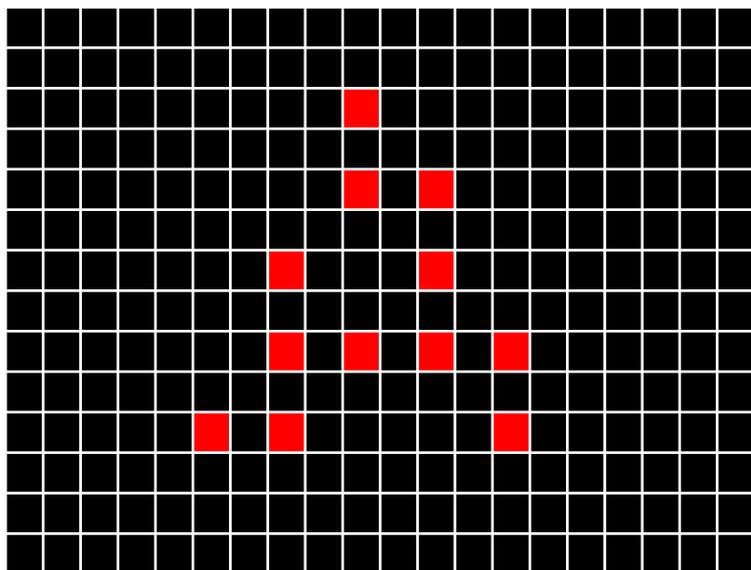
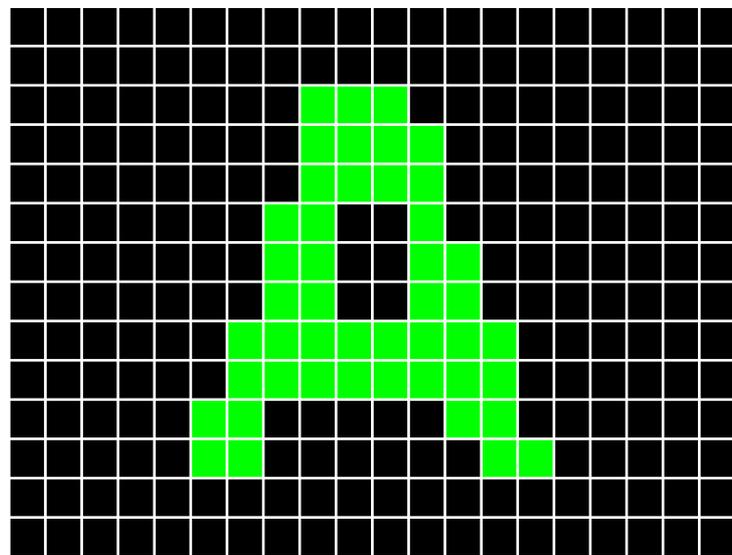
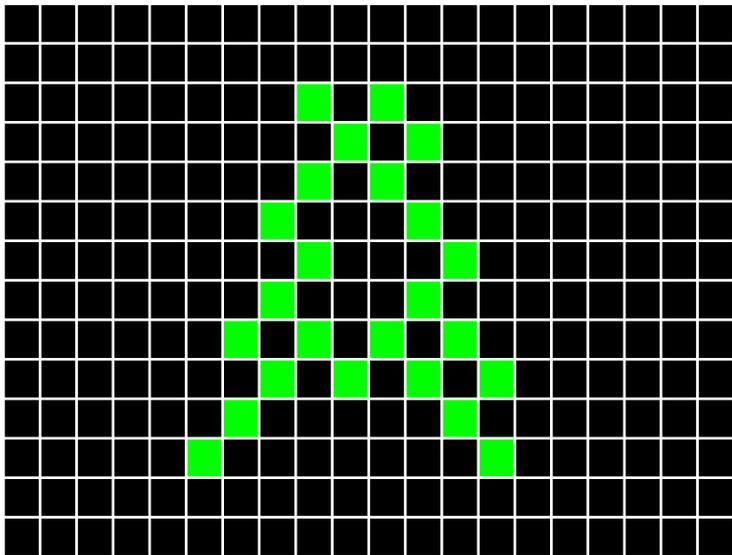
A large, bright yellow capital letter 'A' is centered on a gray background with a white grid pattern. The letter has a thin blue outline and a subtle drop shadow. The grid consists of small squares, and the letter 'A' is approximately 10 squares wide and 10 squares high.

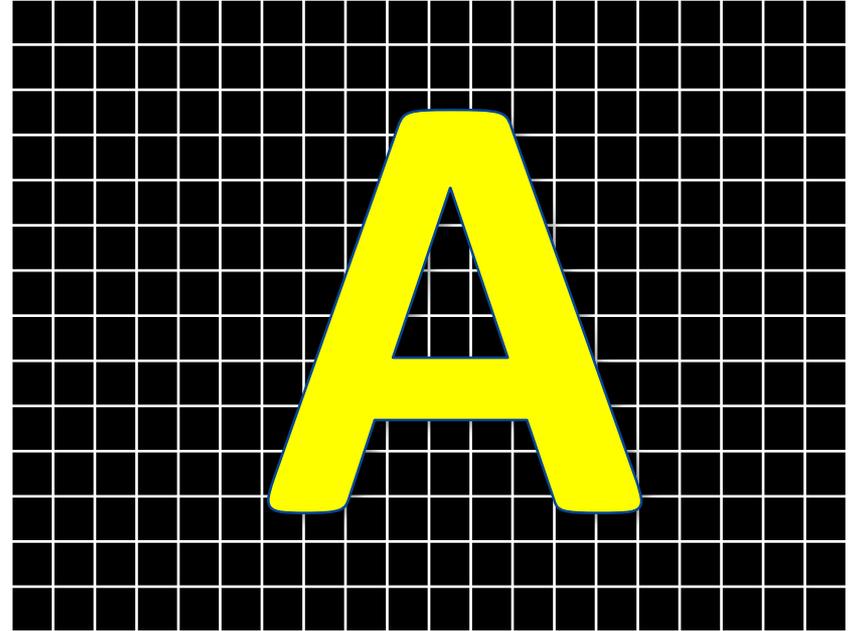
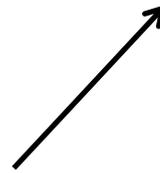
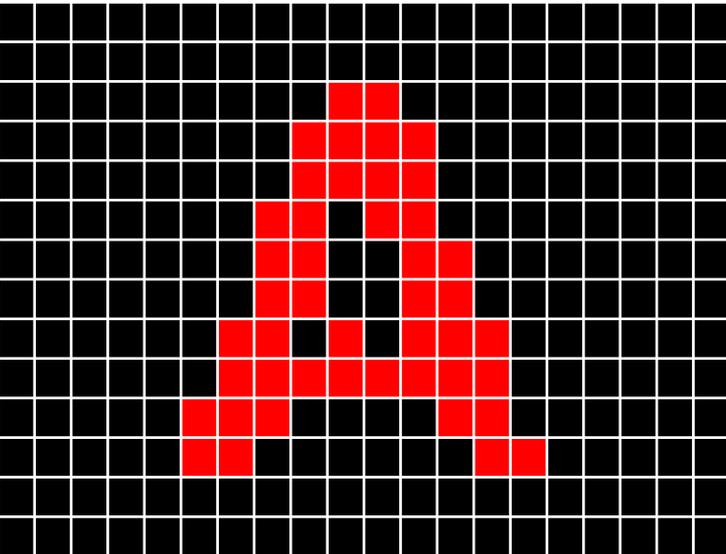
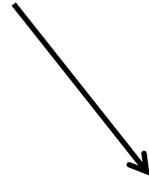
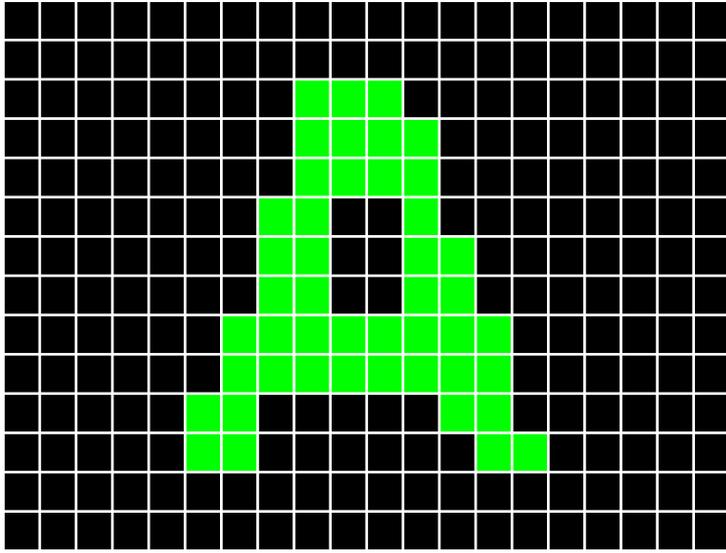


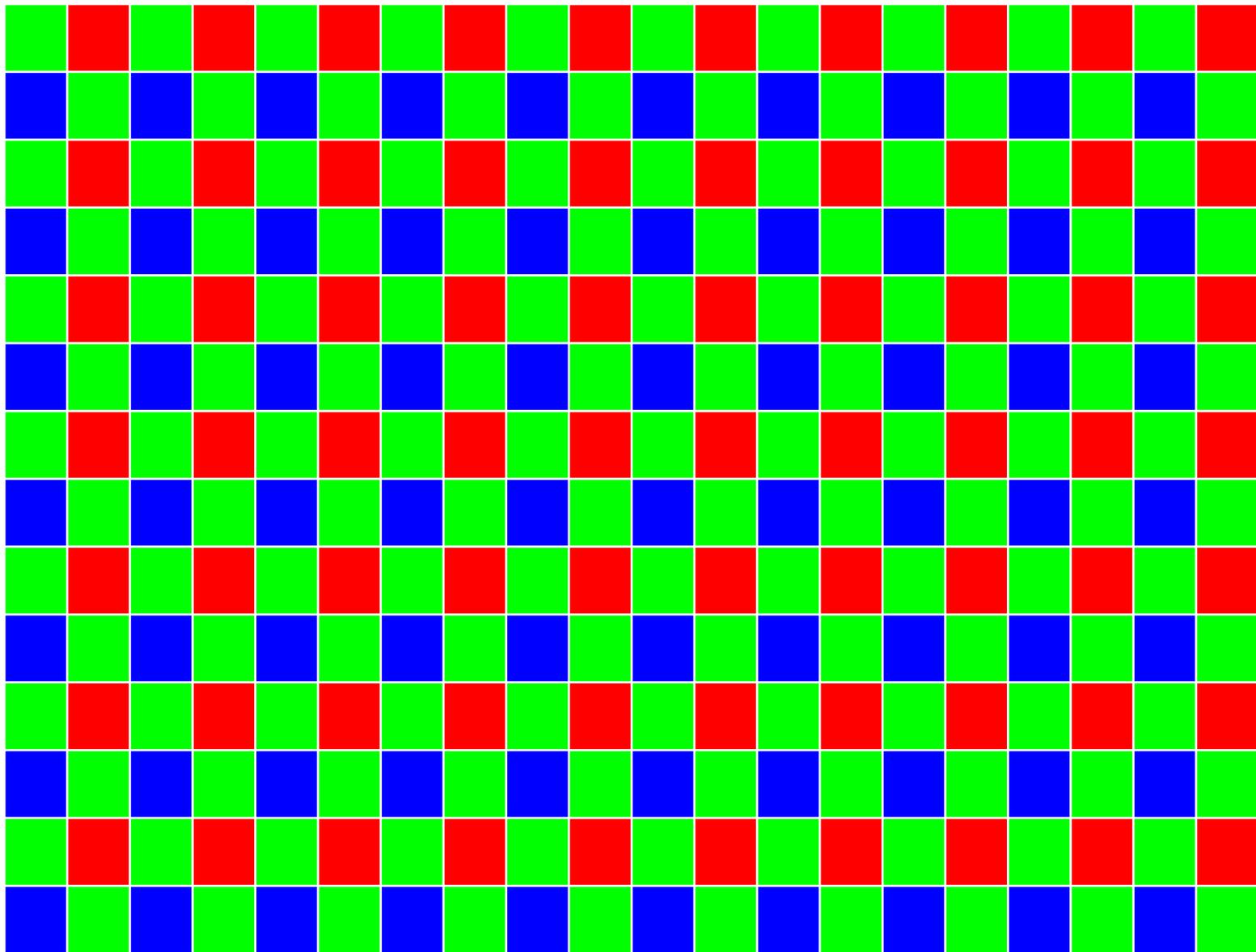


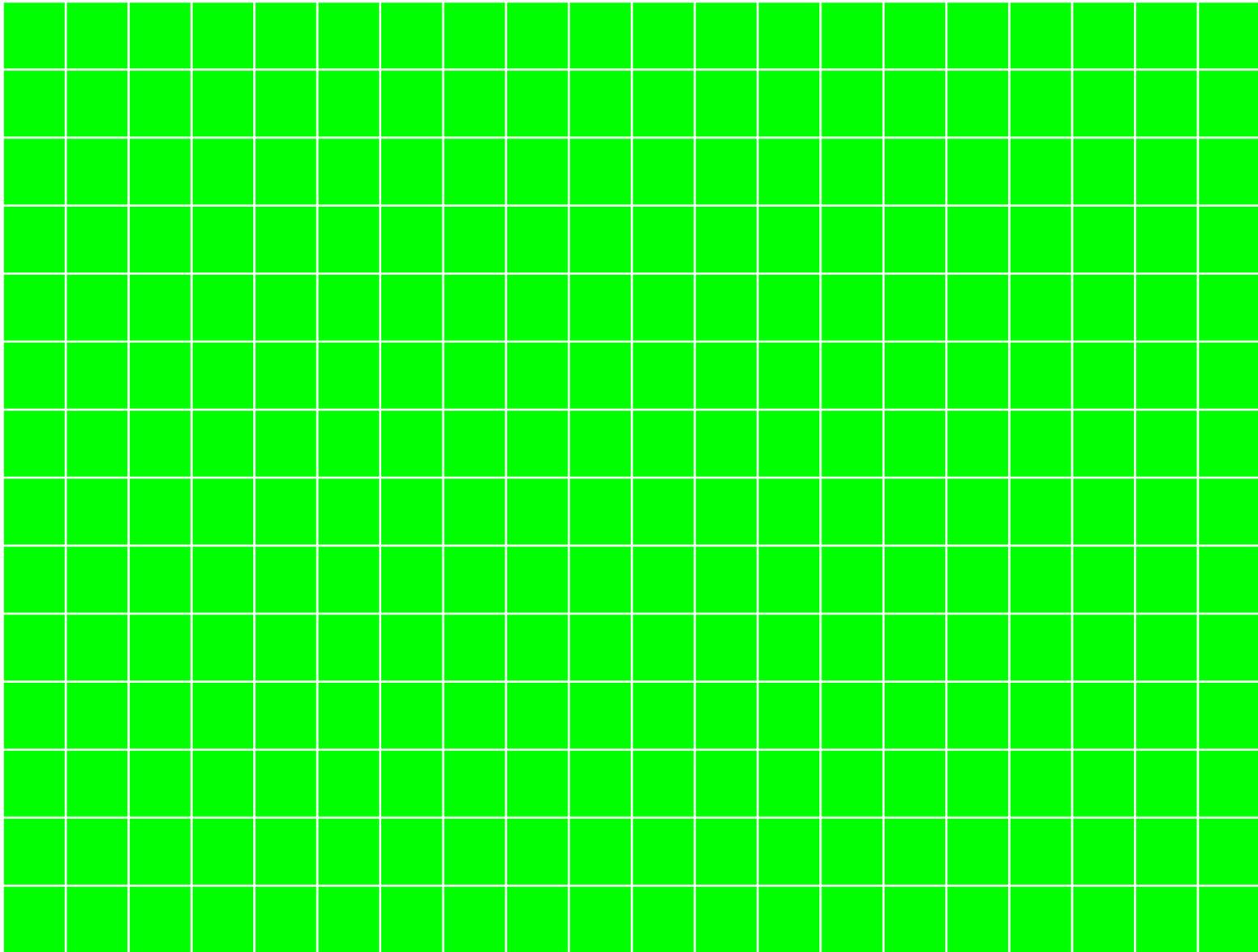


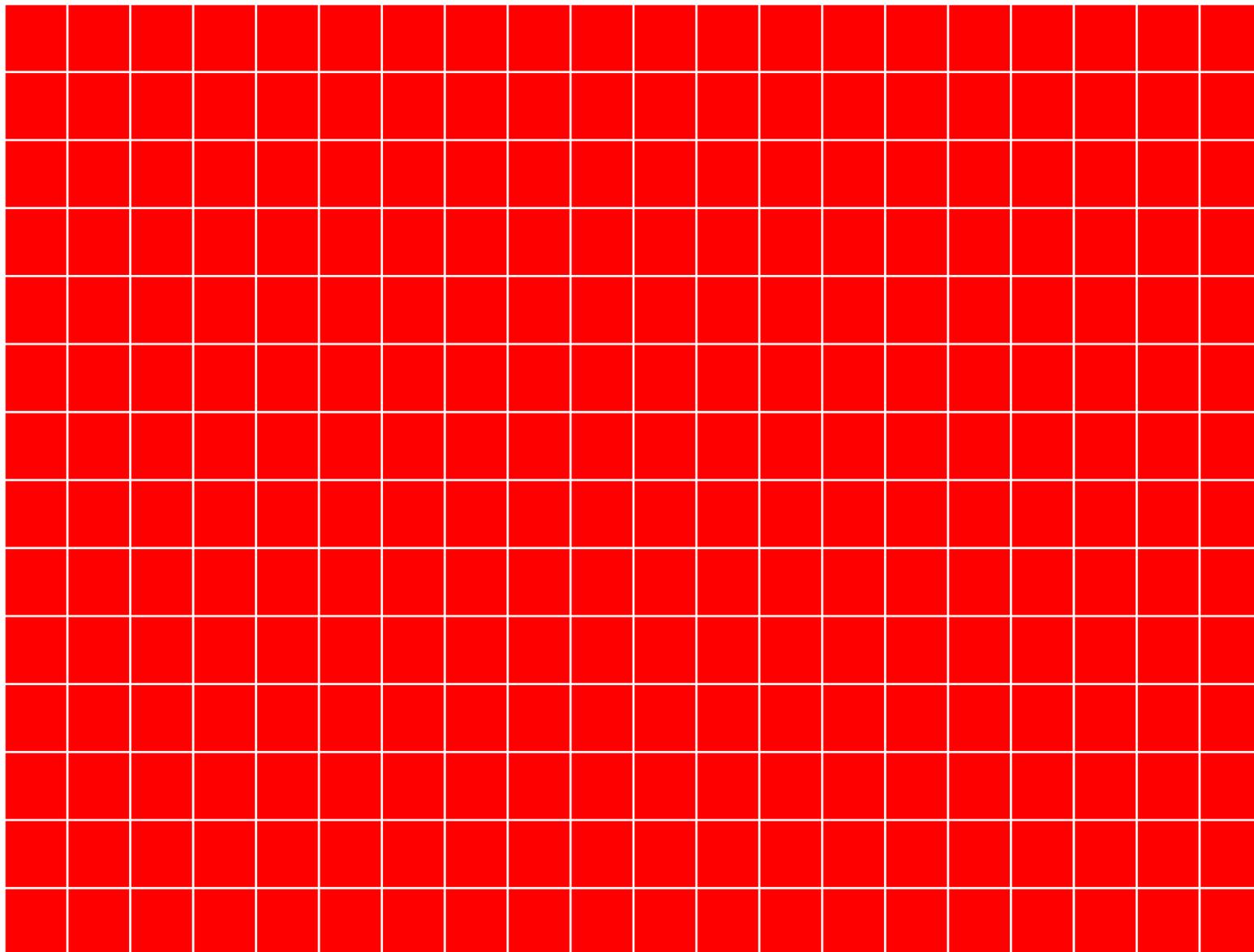


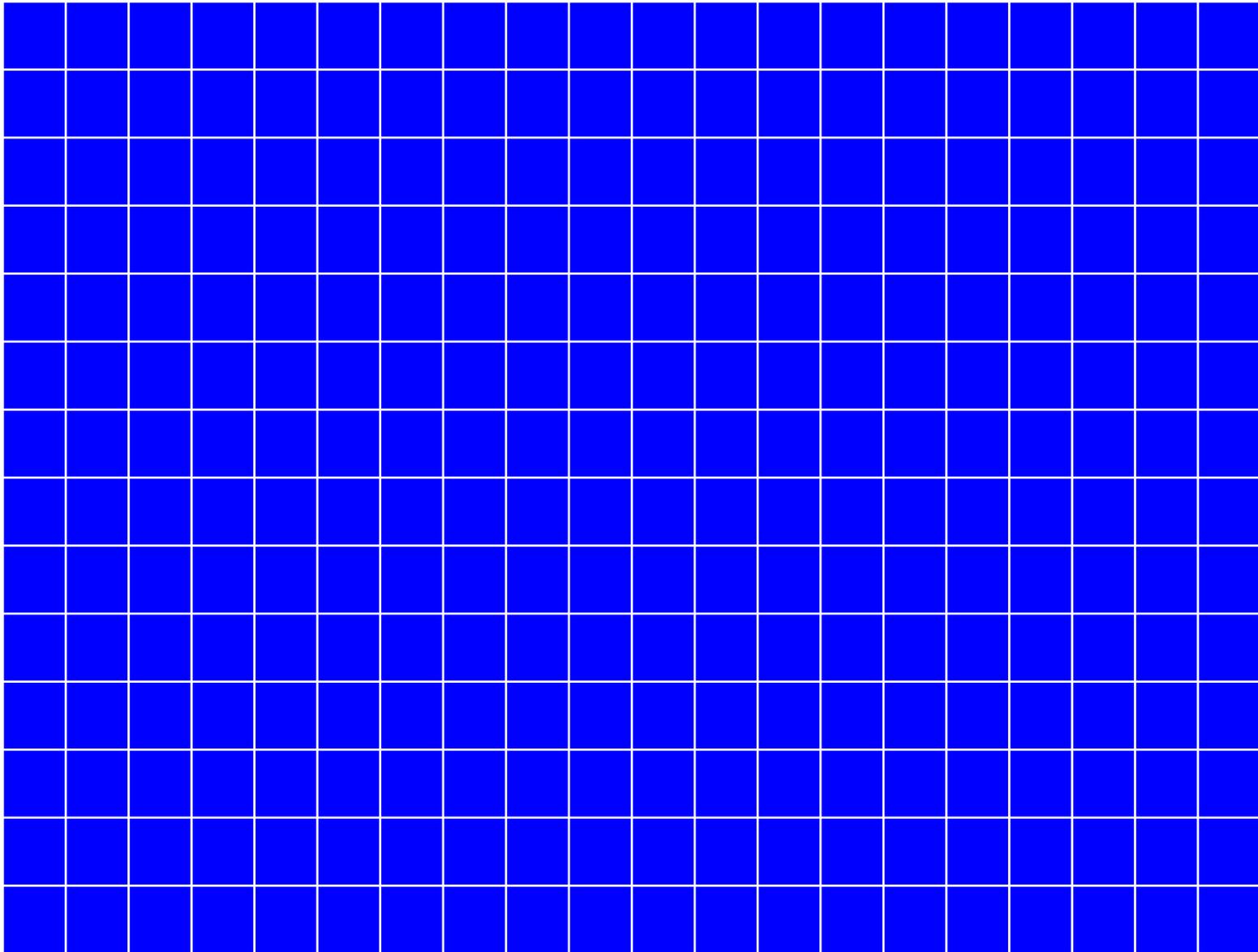




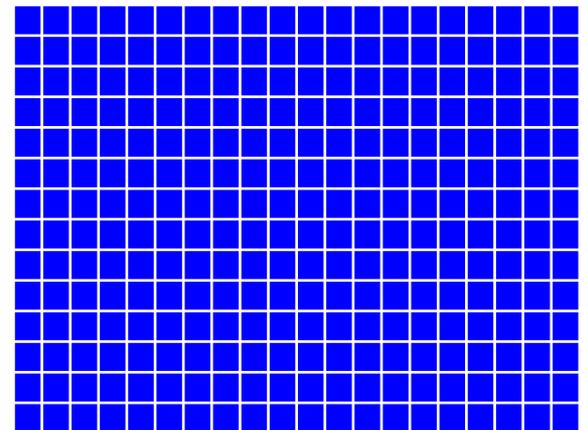
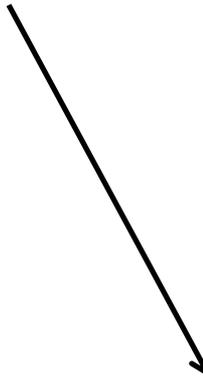
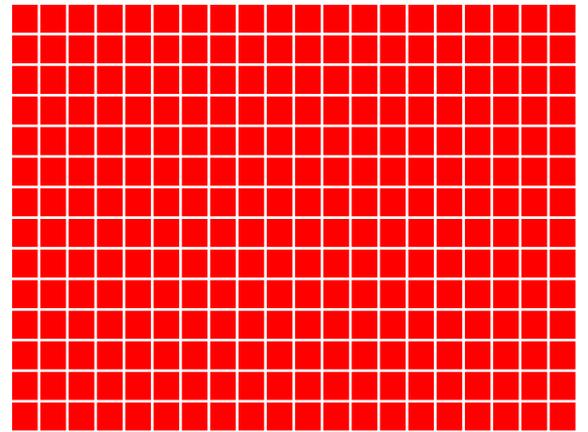
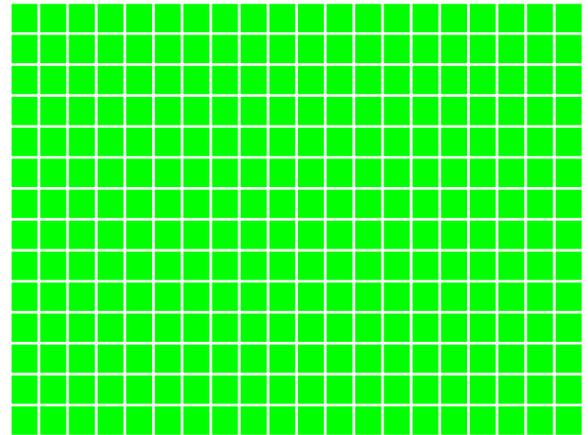
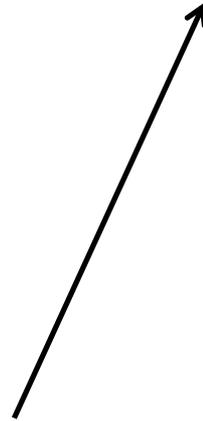
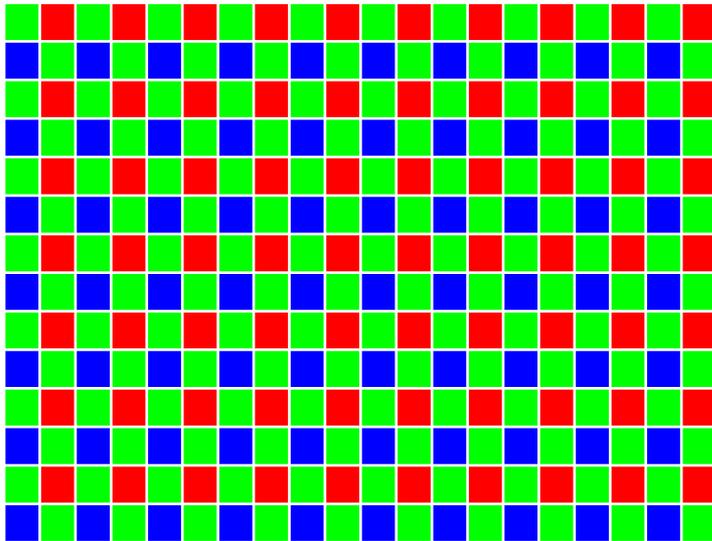


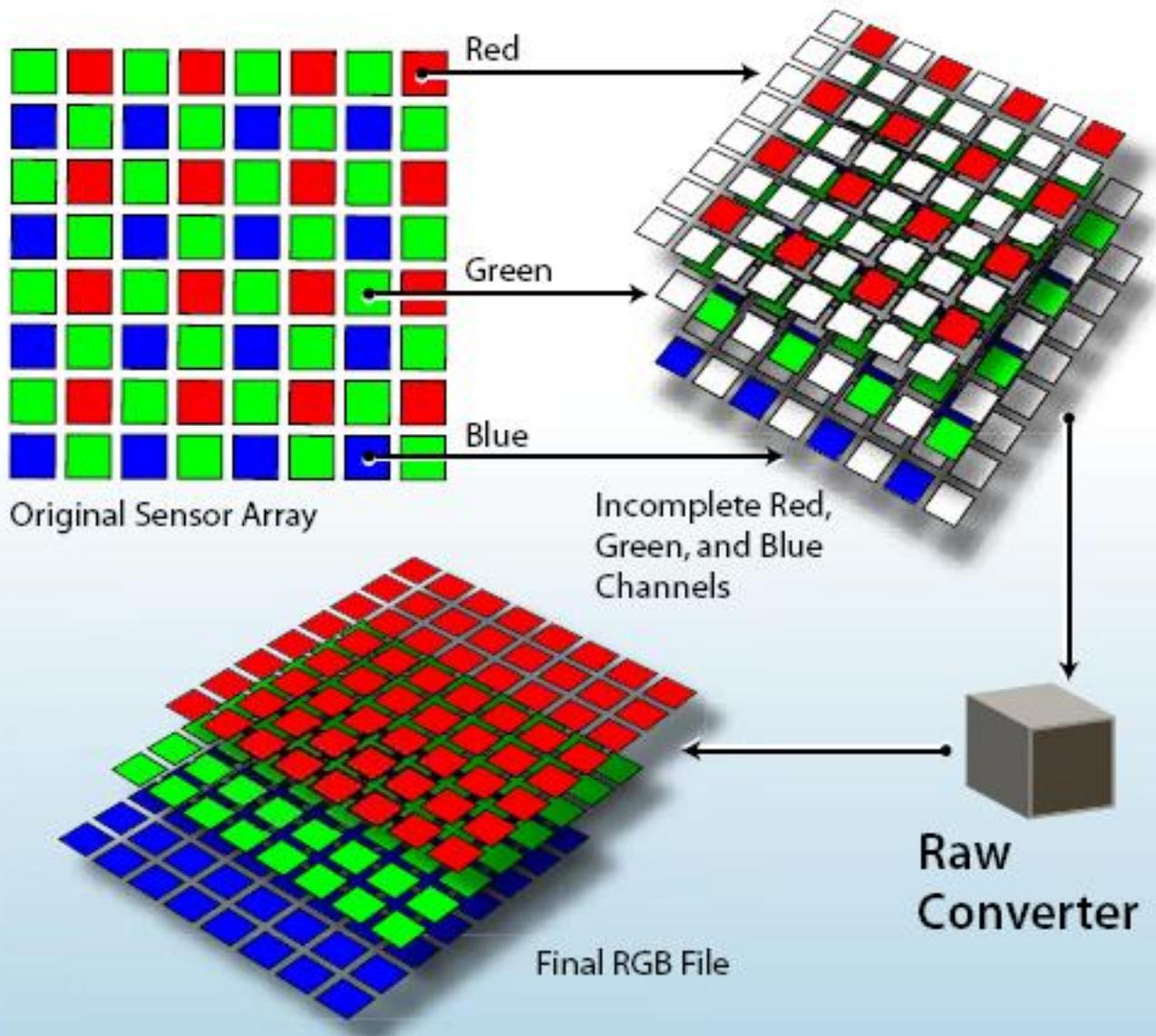


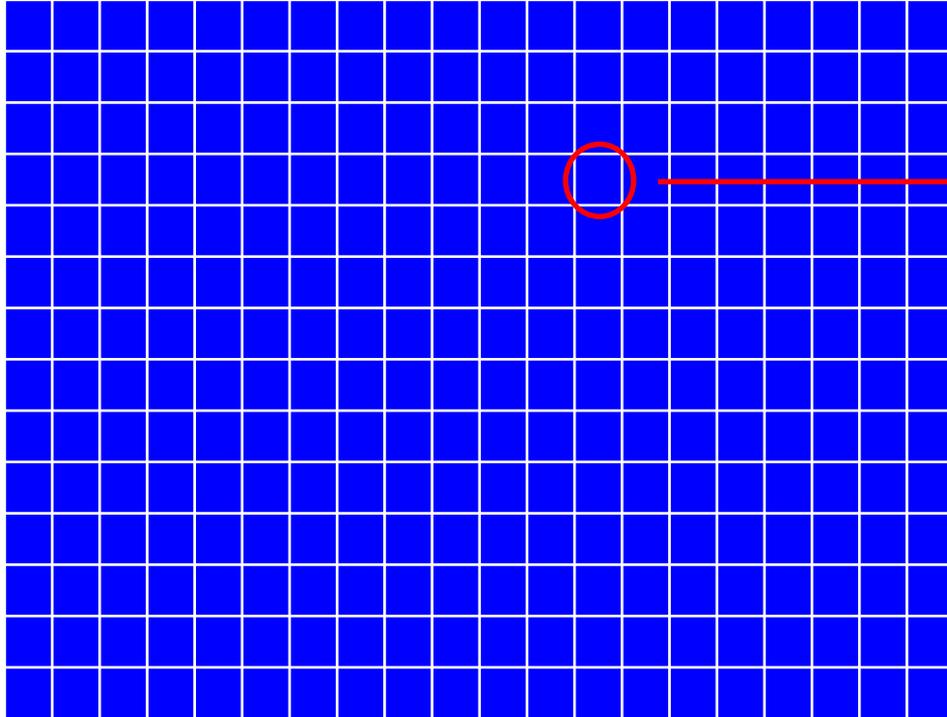




“Demosaicing”







Informação de cada pixels é codificada em 8 bits (256 níveis diferentes)

00000000
00000001
00000010
...
11111110
11111111

} 256

.. ou 12 ou 14 bits
ou 16 bits com,
respectivamente,
4.096 ou 16.384 ou
65.536 níveis.

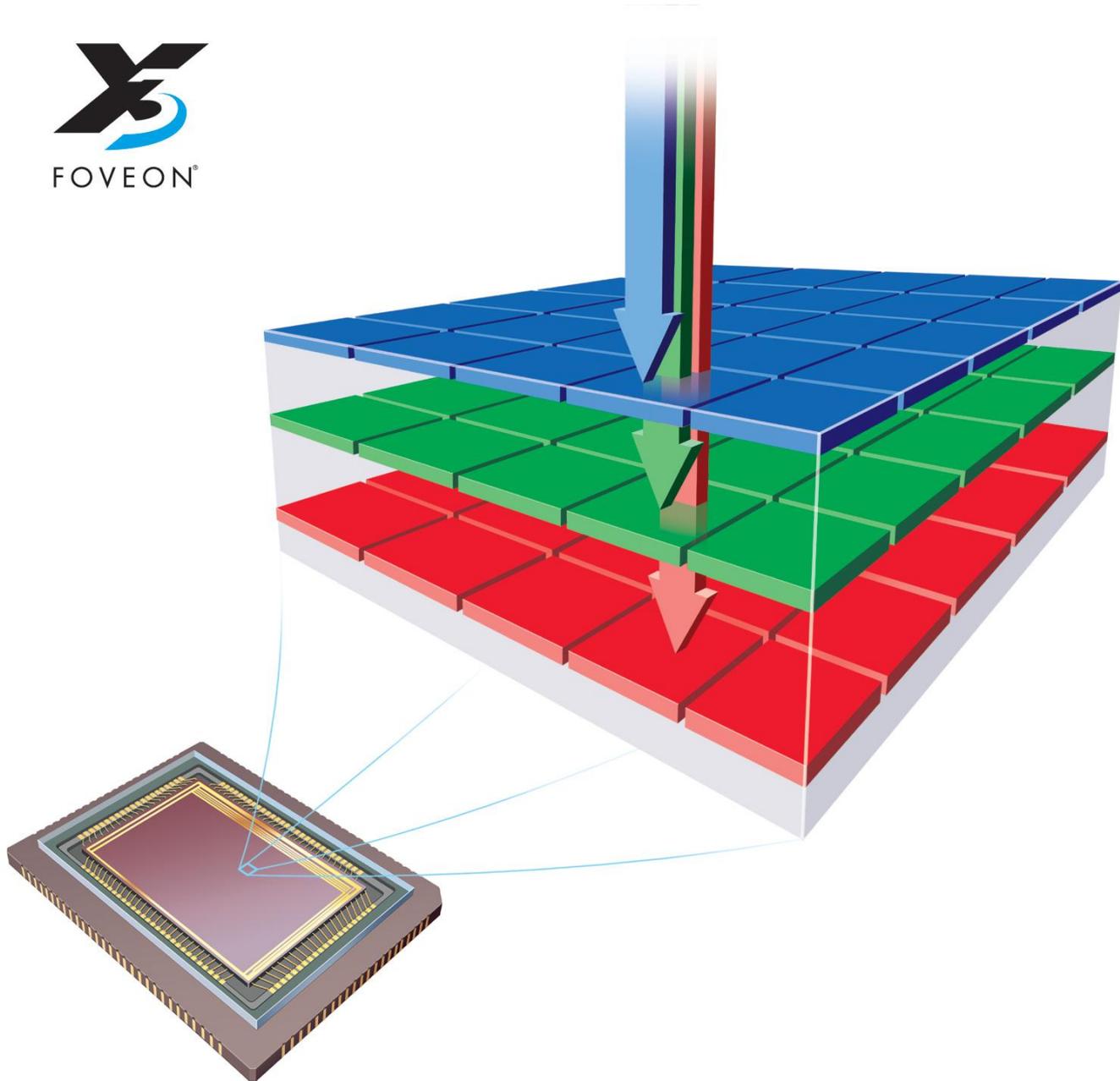
Codificação ("Profundidade de cor")

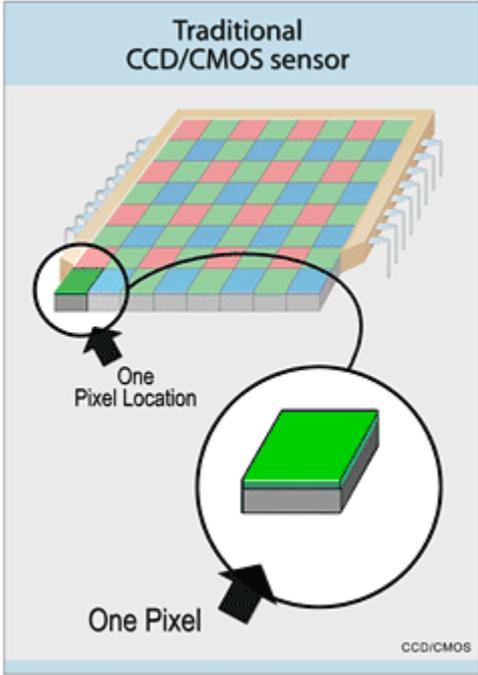
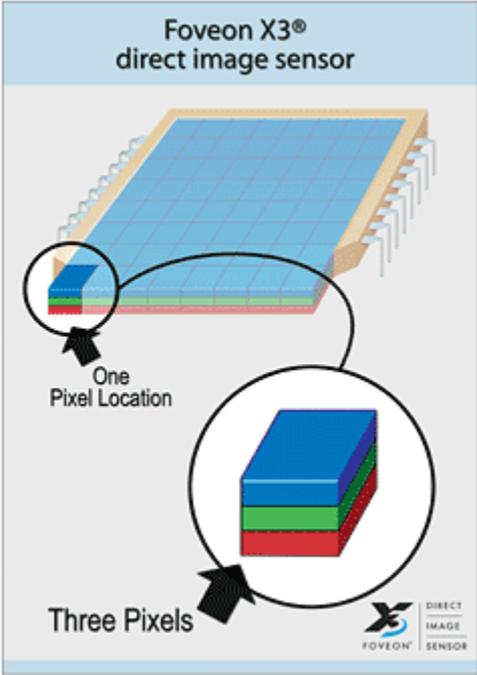
Interpolação

- Processo de “adivinhar” o valor de um pixel levando em consideração apenas os valores dos pixels vizinhos;
- “Demosaicing”
- Usado para definir os valores dos pixels nos 3 canais da imagem (R, G e B) nos sensores tradicionais (arranjo Bayer);
- Novas tecnologias não fazem interpolação;
- Cada ponto da imagem tem as suas cores primárias registradas em três camadas diferentes do sensor ou três sensores diferentes.

Outras tecnologias



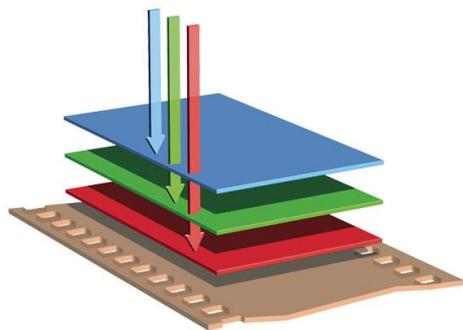






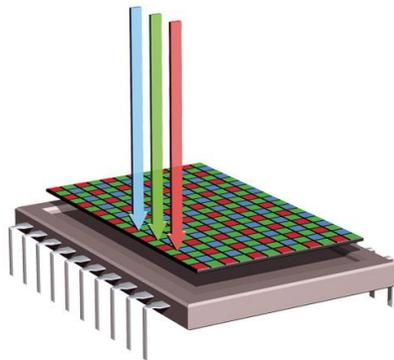
The Foveon X3[®] direct image sensor.

The only image sensor that directly captures full color in three layers, just like film.



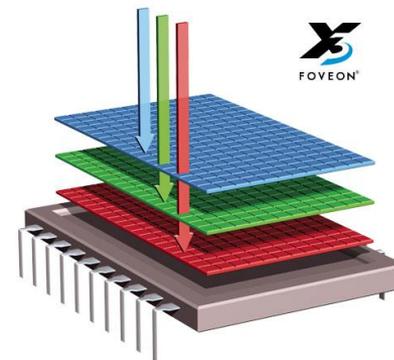
First came film.

COLOR FILM contains three layers of emulsion which directly record red, green, and blue light.



Then came digital.

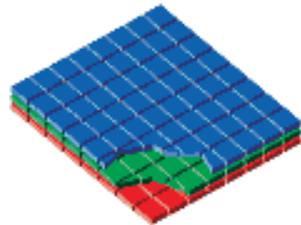
TYPICAL DIGITAL SENSORS have just one layer of pixels and capture only part of the color.



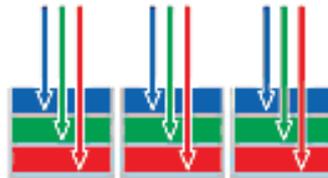
Now there's Foveon X3.

FOVEON X3 direct image sensors have three layers of pixels which directly capture all of the color.

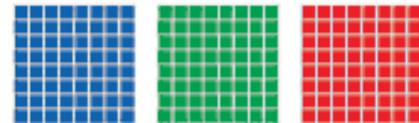
Foveon X3[®] Capture



A Foveon X3 direct image sensor features three separate layers of pixel sensors embedded in silicon.

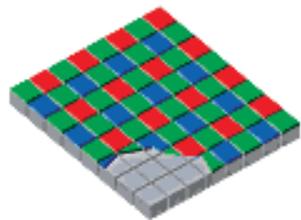


Since silicon absorbs different wavelengths of light at different depths, each layer records a different color. Because the layers are stacked together, all three colors are captured.

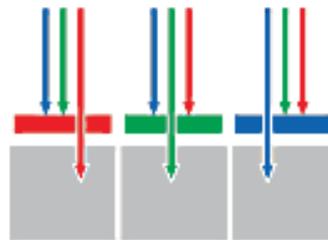


As a result, only Foveon X3 direct image sensors capture red, green, and blue light at every pixel location.

Mosaic Capture



In conventional systems, color filters are applied to a single layer of pixel sensors in a tiled mosaic pattern.

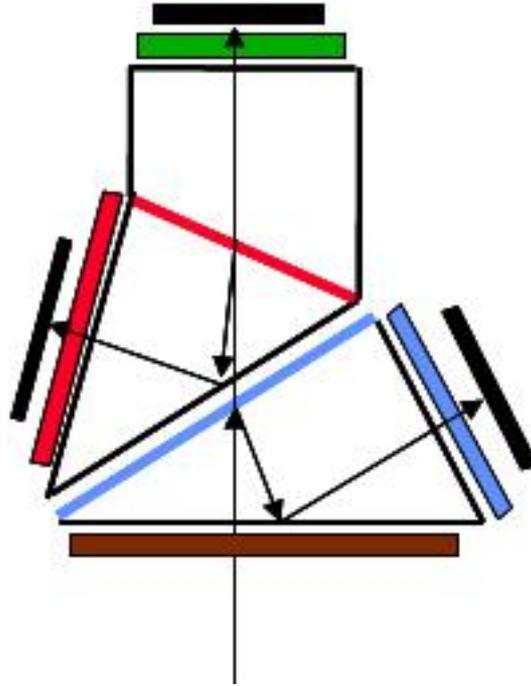


The filters let only one wavelength of light—red, green, or blue—pass through to any given pixel location, allowing it to record only one color.



As a result, mosaic sensors capture only 25% of the red and blue light, and just 50% of the green.

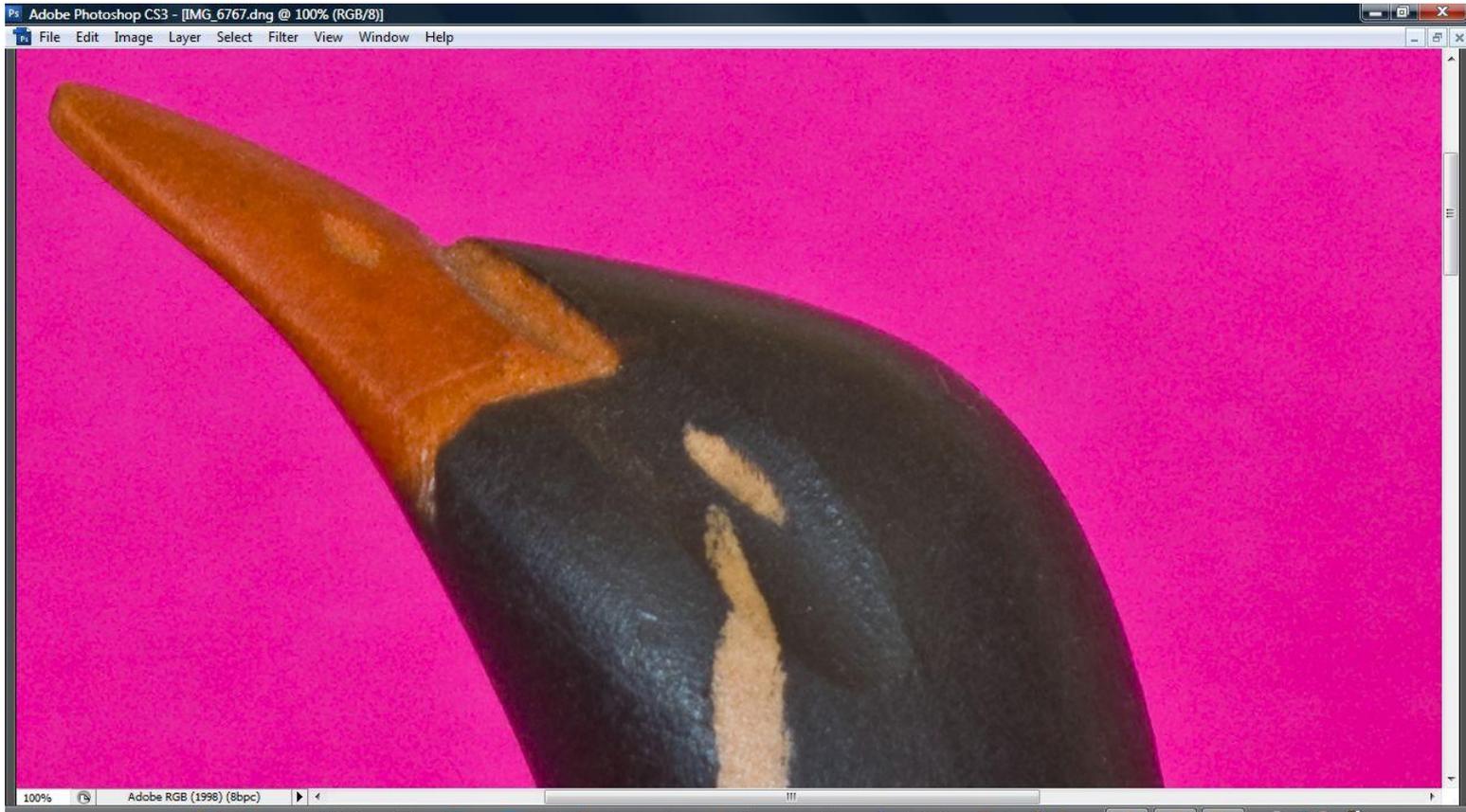
3CCD



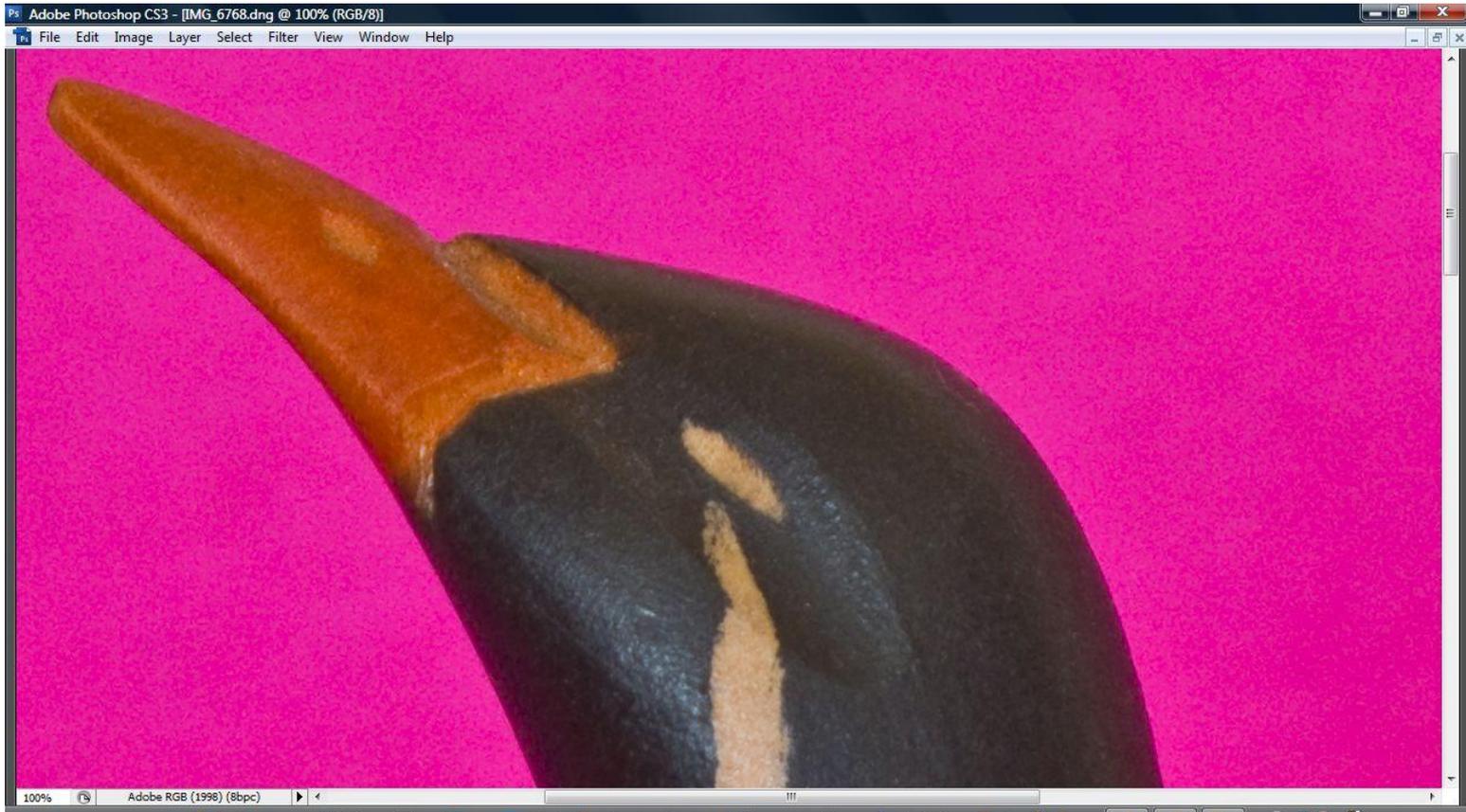
Seleção de ISO



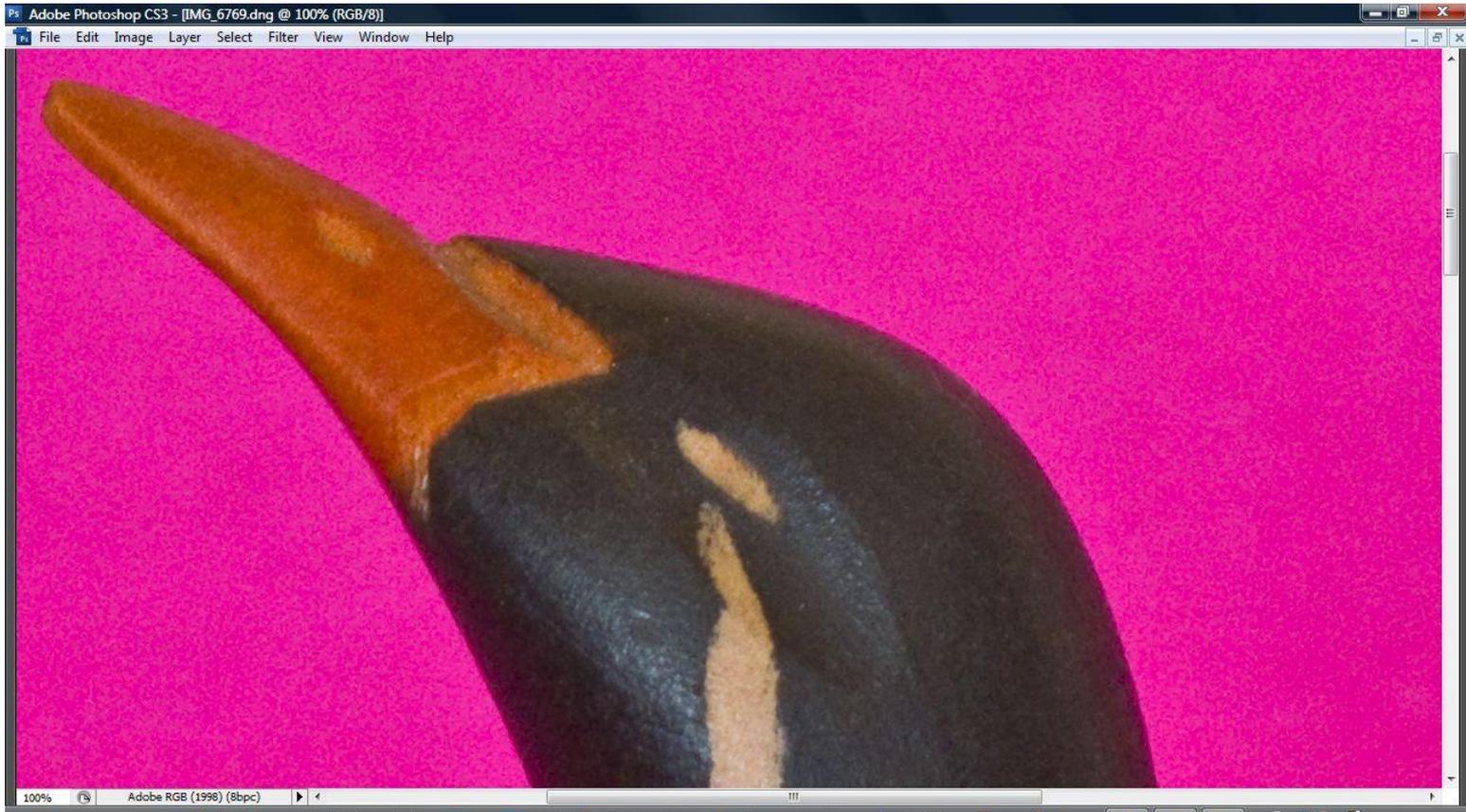
- Define a sensibilidade à luz da câmera;
- Valores mais altos (800, 1600, 3200 etc) fazem com que o sensor fique “mais sensível” e, portanto, capture mais luz;
- São indicados para condições de baixa luz (por exemplo, fotografia noturna);
- No entanto, eles produzem muito ruído, especialmente nas luzes mais baixas (sombrias);
- Deve-se usar ISO mais baixo, sempre que possível;
- Reservar ISO alto para situações em que não há alternativa;
- Evitar que a máquina escolha o ISO automaticamente;
- O pós-processamento (Noiseware) pode melhorar bastante a qualidade da imagem deteriorada pelo ruído;
- Máquinas profissionais apresentam ruído significativamente menor (D300S, D700, D3x etc) em ISO mais elevado.



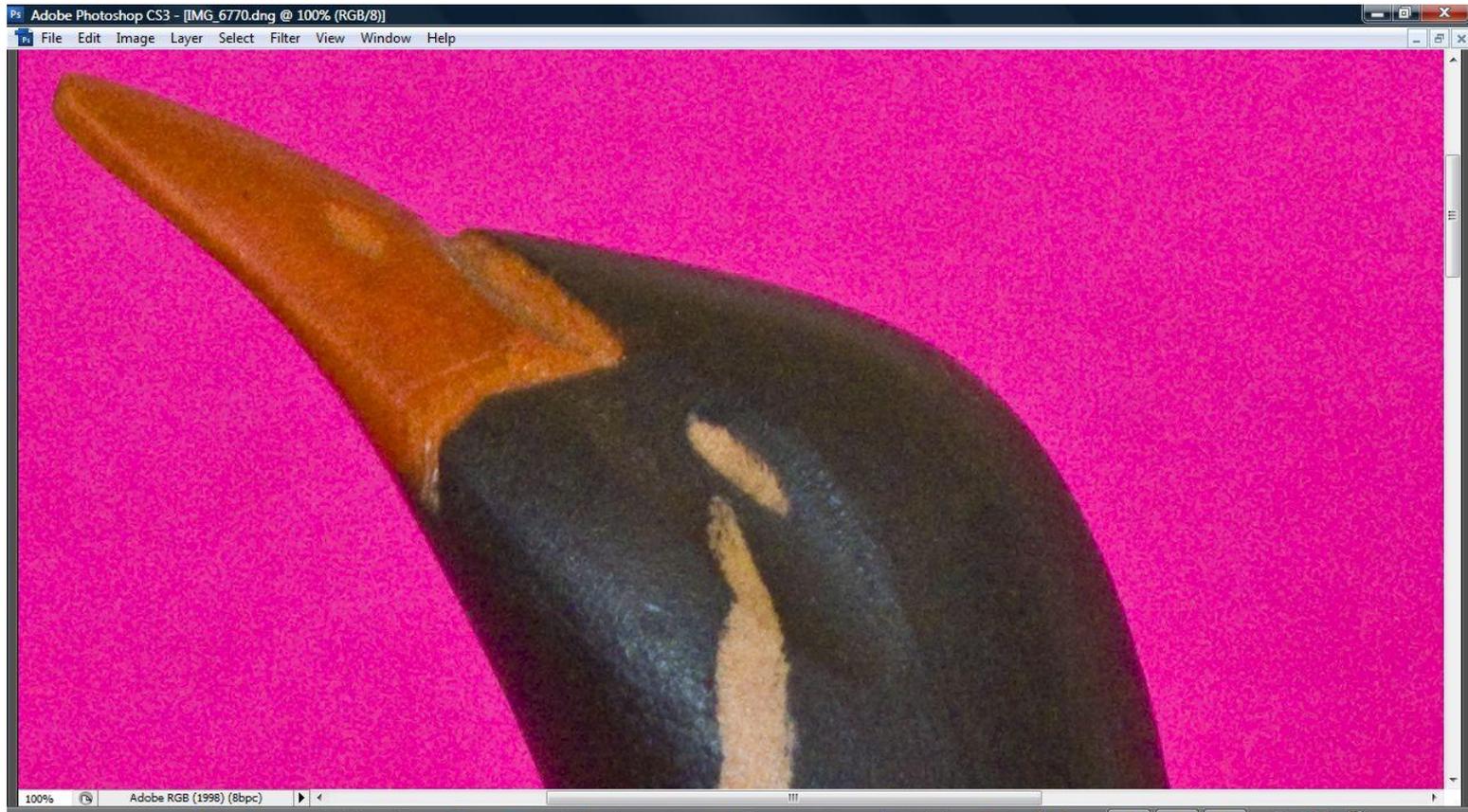
ISO 100



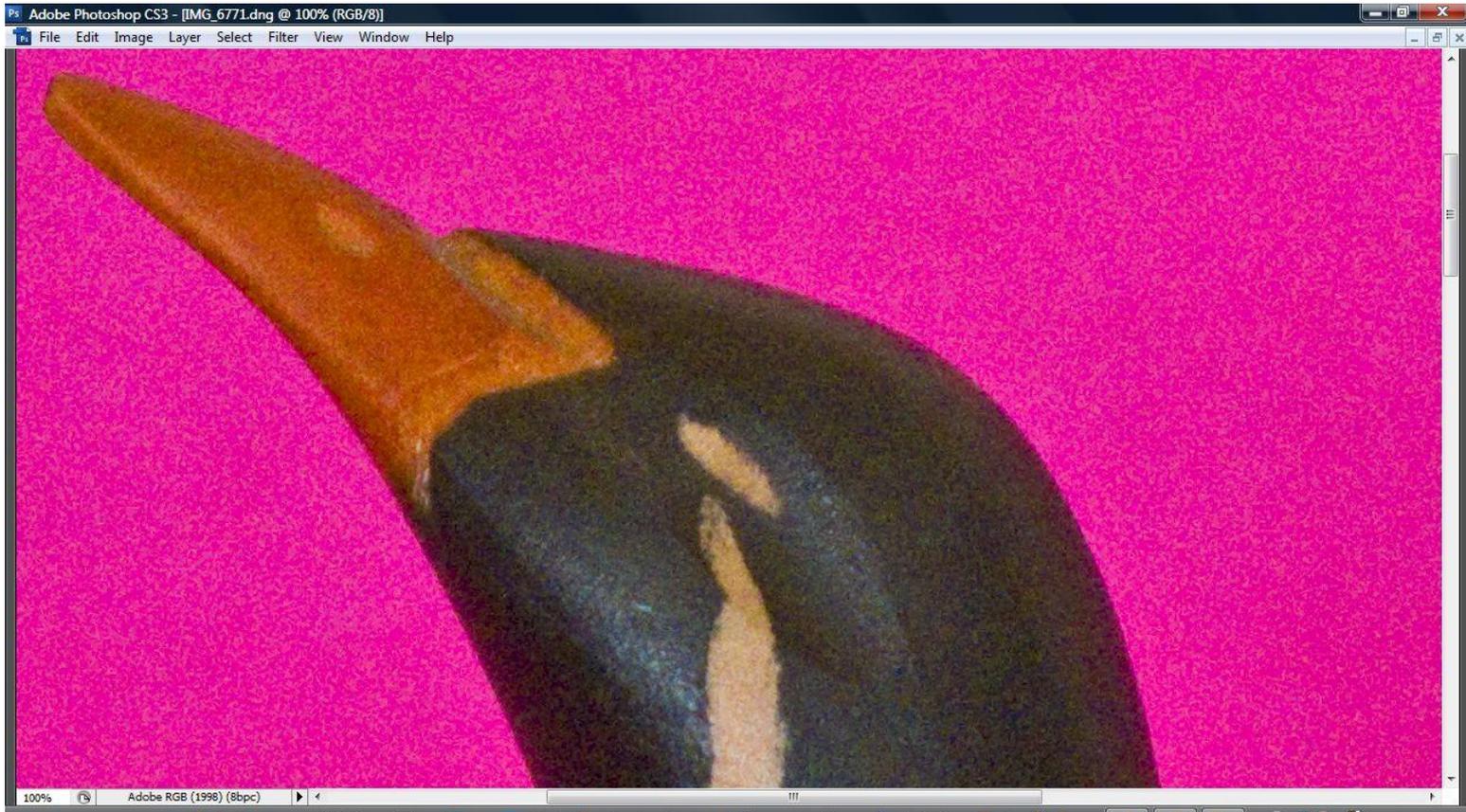
ISO 200



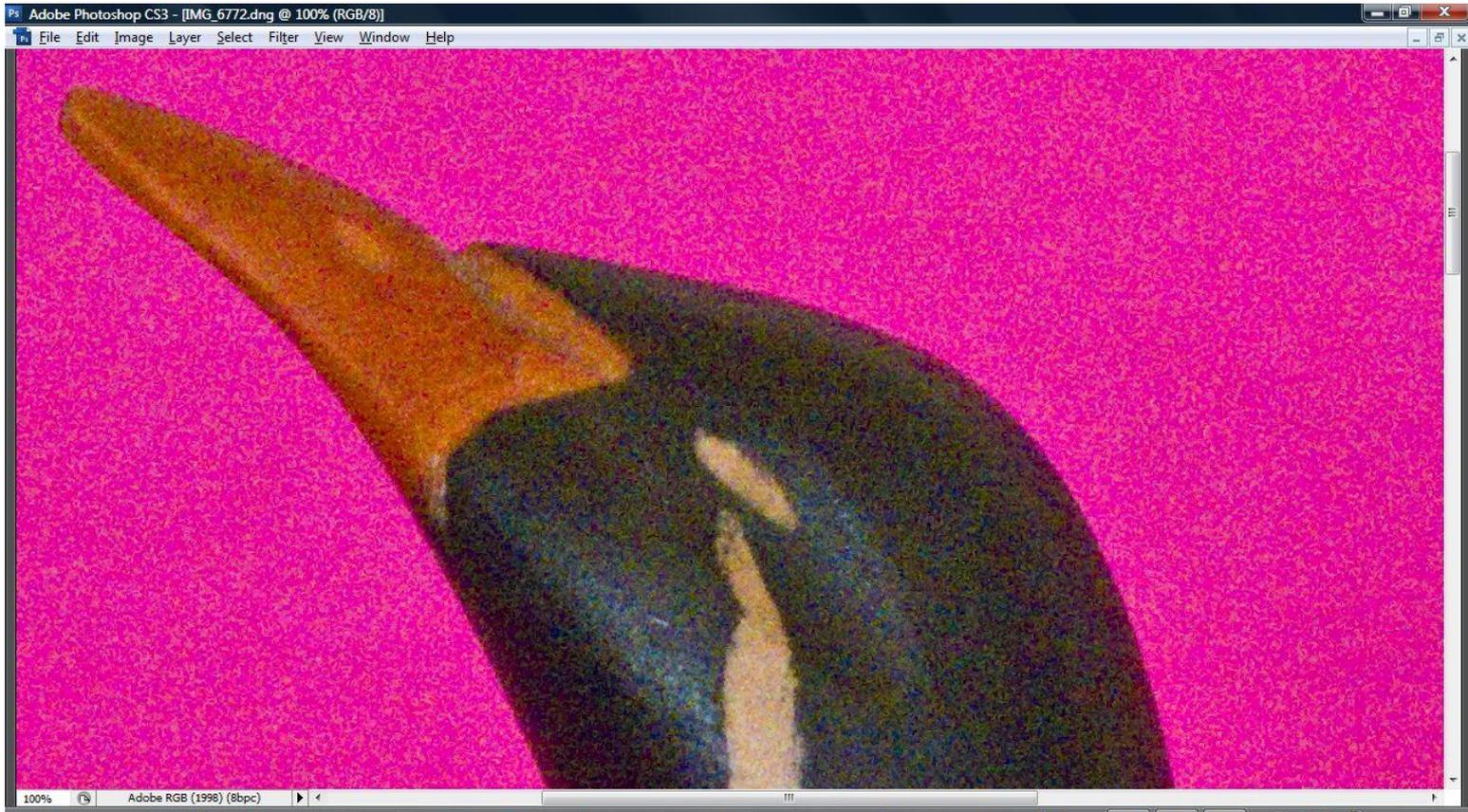
ISO 400



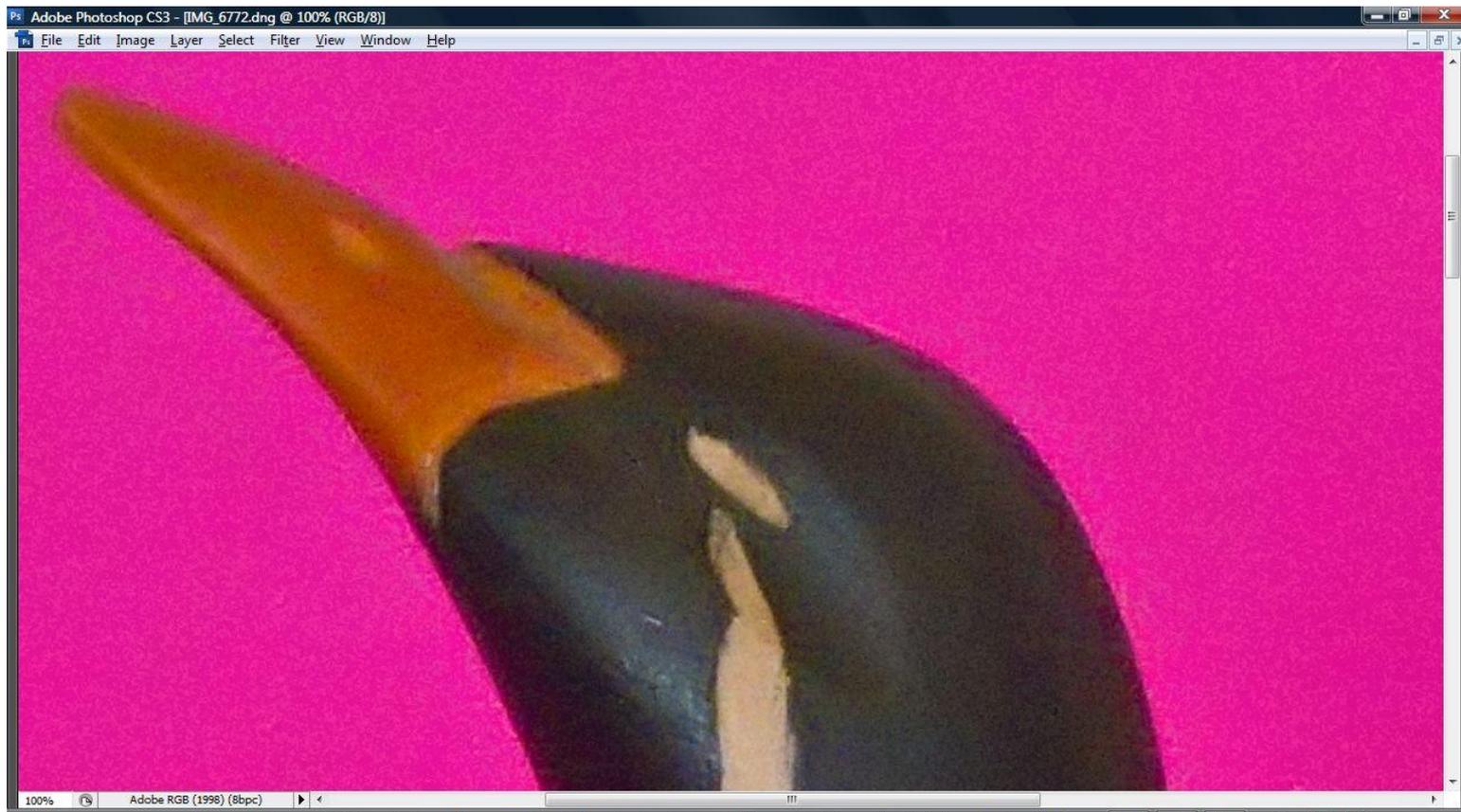
ISO 800



ISO 1600



ISO 3200



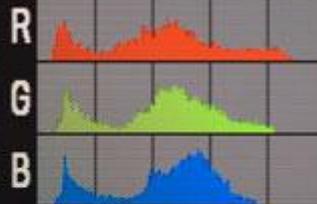
ISO 3200 com Noiseware

Histograma

- Gráfico que mapeia a luminosidade da cena;
- Eixo horizontal: escala de tons, do mais escuro à esquerda (0) ao mais claro à direita (255);
- Eixo vertical: quantidade de pixels com o mesmo valor de luminosidade
- Algumas máquinas apresentam o histograma antes de captura, outras apenas depois;
- Algumas máquinas apresentam apenas o histograma geral (RGB), outras apresentam os canais de forma separada (R, G e B);
- Deve-se evitar excesso de pixels nas extremidades, pois isso representa perda de detalhes nas baixas ou altas luzes.

© www.petercox.ie

201-3386



Adobe RGB

02/17/'08 18:56

AWB 0 0

1/25 13 $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$

Av

1/3

RAW

10.5MB ISO100

AVERAGE HISTOGRAM



correct exposure

=

the peak of the black mountain
sitting halfway between shadows
and highlights

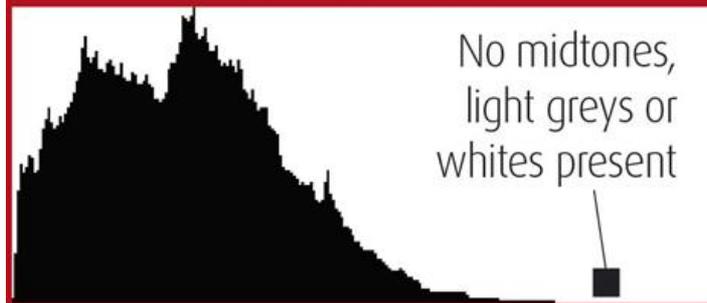
OVEREXPOSED

Pixels too bright
for camera's
sensor to record



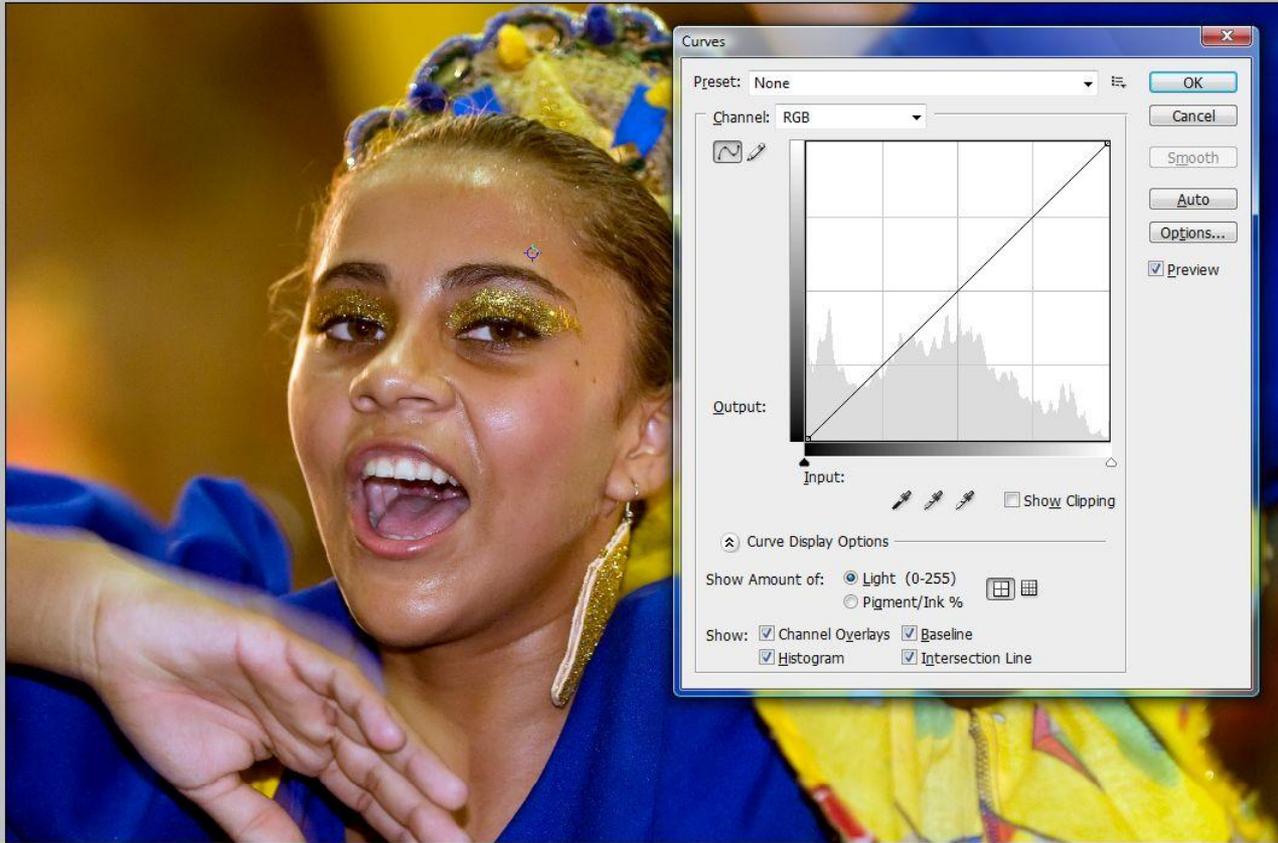
UNDEREXPOSED

No midtones,
light greys or
whites present



CURVAS

- Curvas são usadas para fazer correções tonais nas imagens;
- Os tons originais, ou de entrada, estão no eixo horizontal (do mais escuro à esquerda ao mais claro à direita) e os tons finais, ou de saída, estão no eixo vertical (do mais escuro embaixo ao mais claro em cima);
- A “curva” interna mapeia a conversão dos tons de entrada nos tons de saída;
- Ela é, portanto, uma função de conversão de tons;
- Ela permite fazer correções tonais de forma seletiva na imagem;
- No Photoshop: comando “curvas” (“curves”), ctrl-M.



Curves

Preset: None

Channel: RGB

Output:

Input:

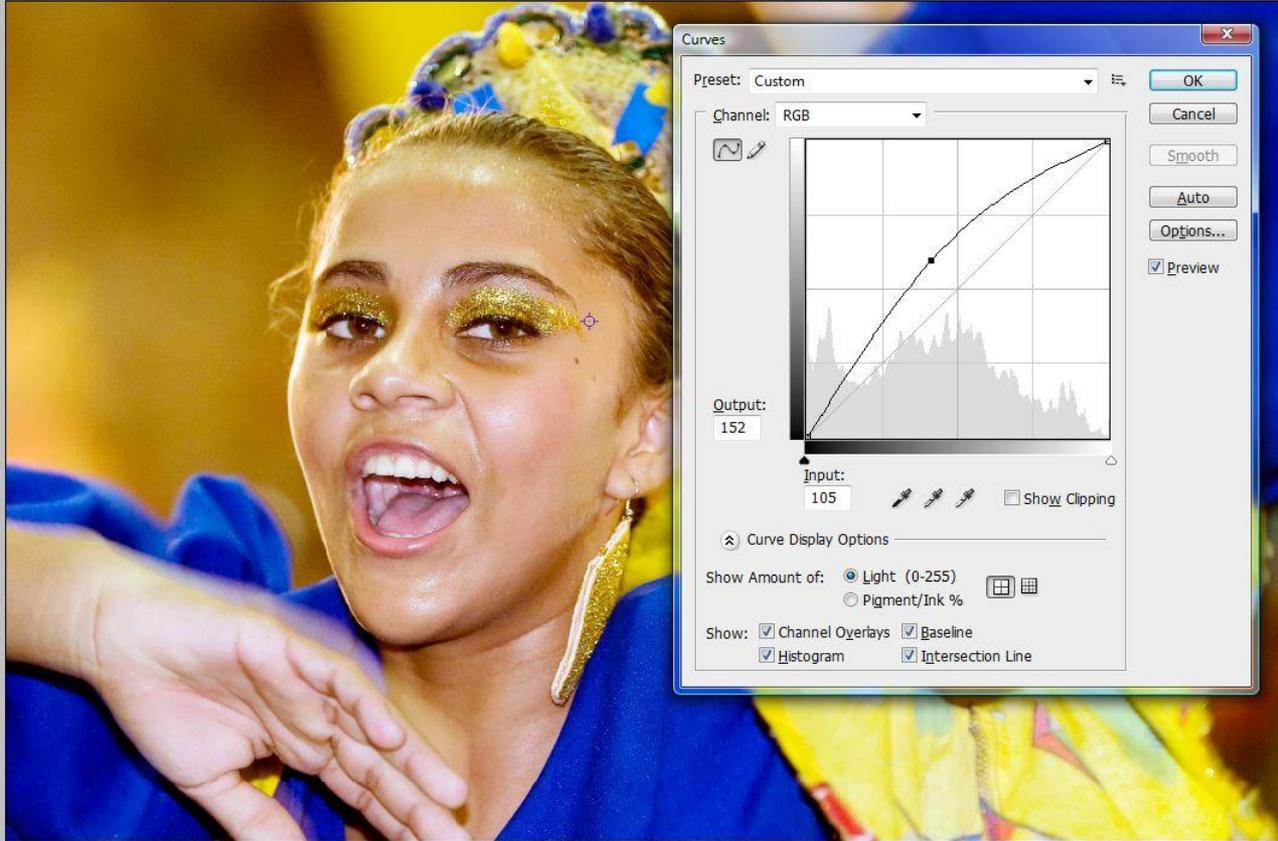
Show Clipping

Curve Display Options

Show Amount of: Light (0-255) Pigment/Ink %

Show: Channel Overlays Baseline Histogram Intersection Line

OK Cancel Smooth Auto Options... Preview



Curves

Preset: Custom

Channel: RGB

Output: 152

Input: 105

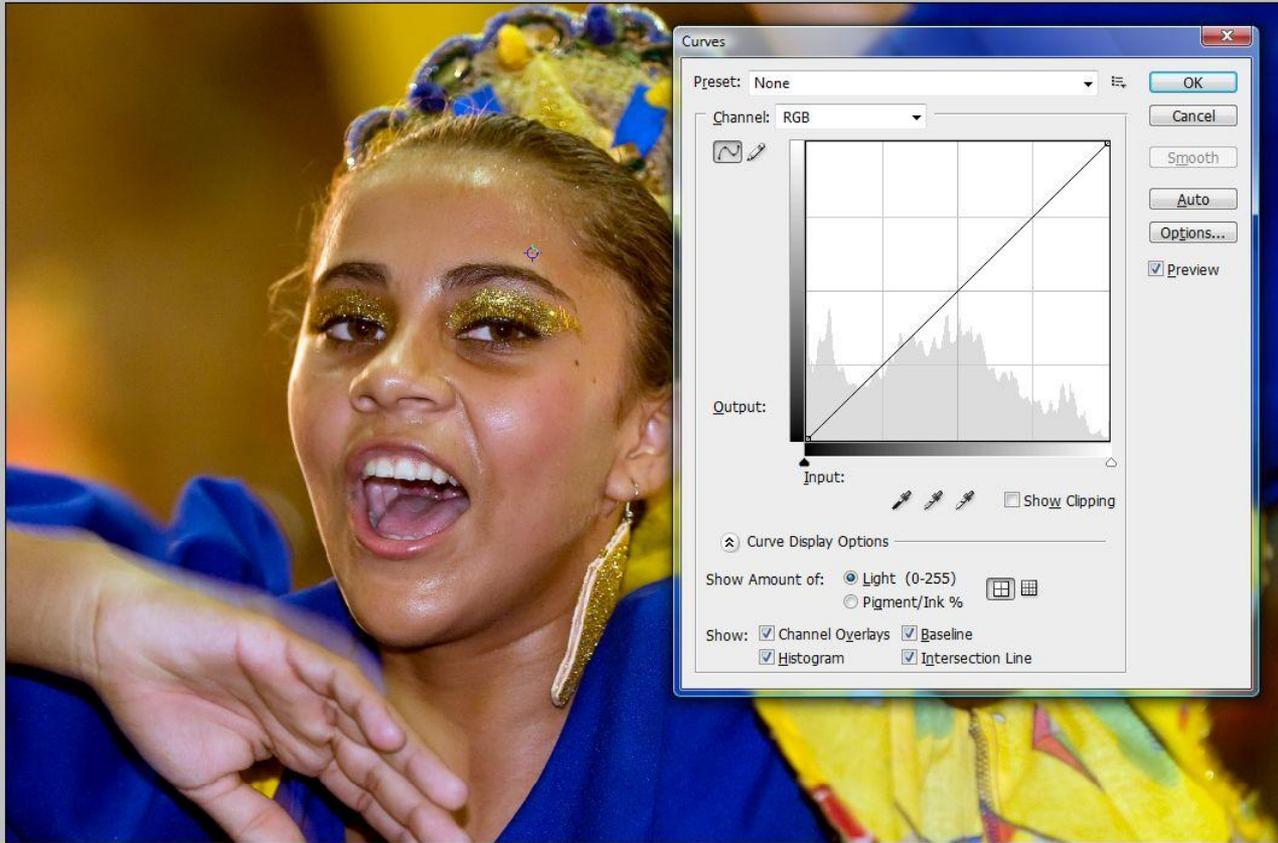
Show Clipping

Curve Display Options

Show Amount of: Light (0-255) Pigment/Ink %

Show: Channel Overlays Baseline Histogram Intersection Line

OK Cancel Smooth Auto Options... Preview



Curves

Preset: None

Channel: RGB

Output:

Input:

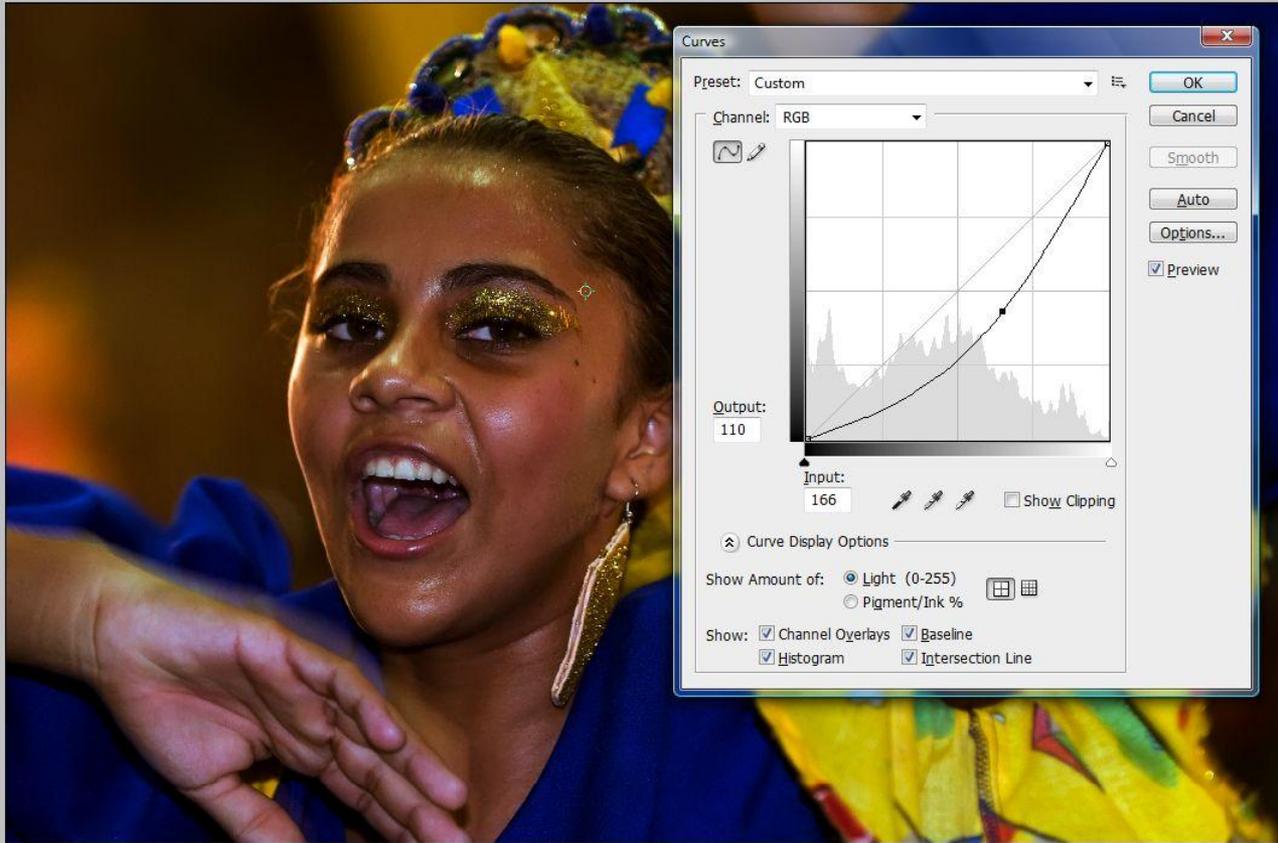
Show Clipping

Curve Display Options

Show Amount of: Light (0-255) Pigment/Ink %

Show: Channel Overlays Baseline Histogram Intersection Line

OK Cancel Smooth Auto Options... Preview



Curves

Preset: Custom

Channel: RGB

Output: 110

Input: 166

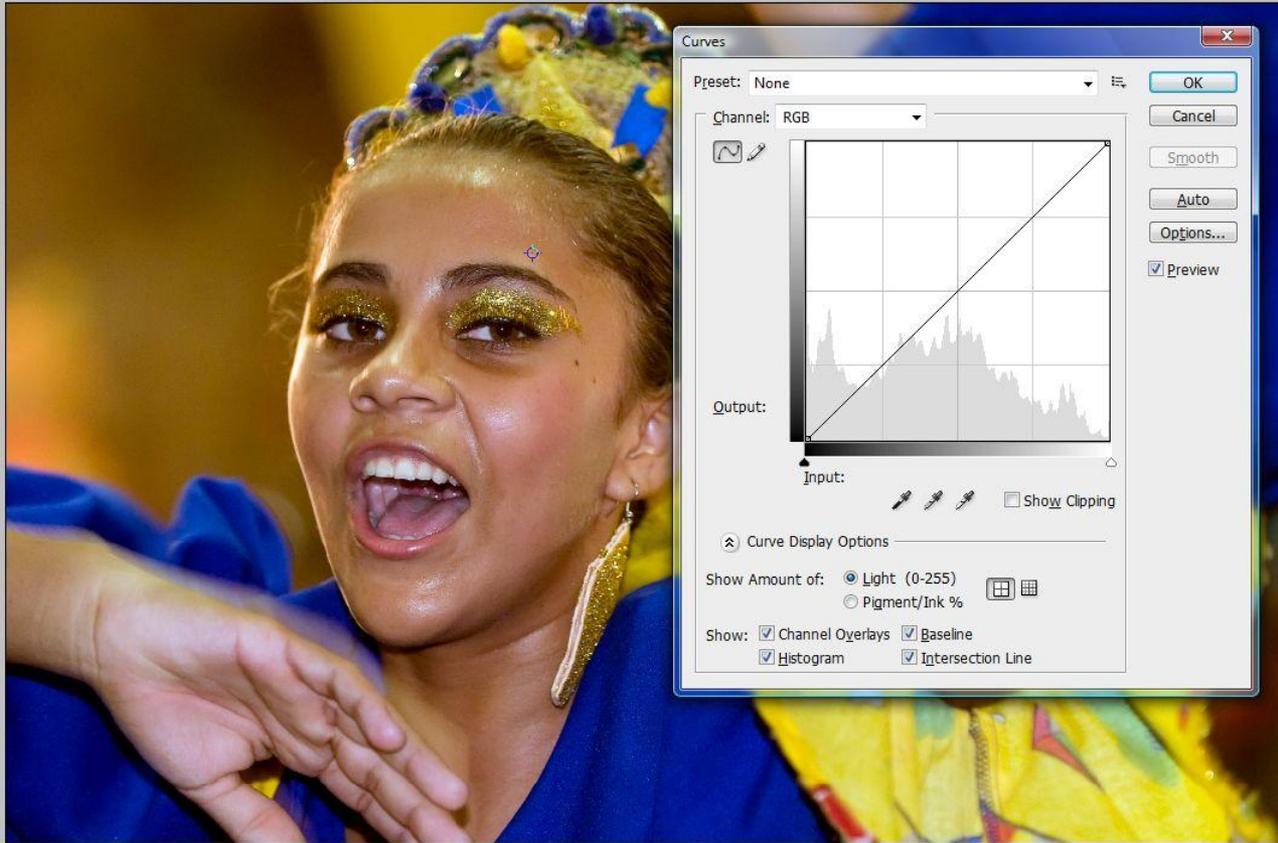
Show Clipping

Curve Display Options

Show Amount of: Light (0-255) Pigment/Ink %

Show: Channel Overlays Baseline Histogram Intersection Line

OK Cancel Smooth Auto Options... Preview



Curves

Preset: None

Channel: RGB

Output:

Input:

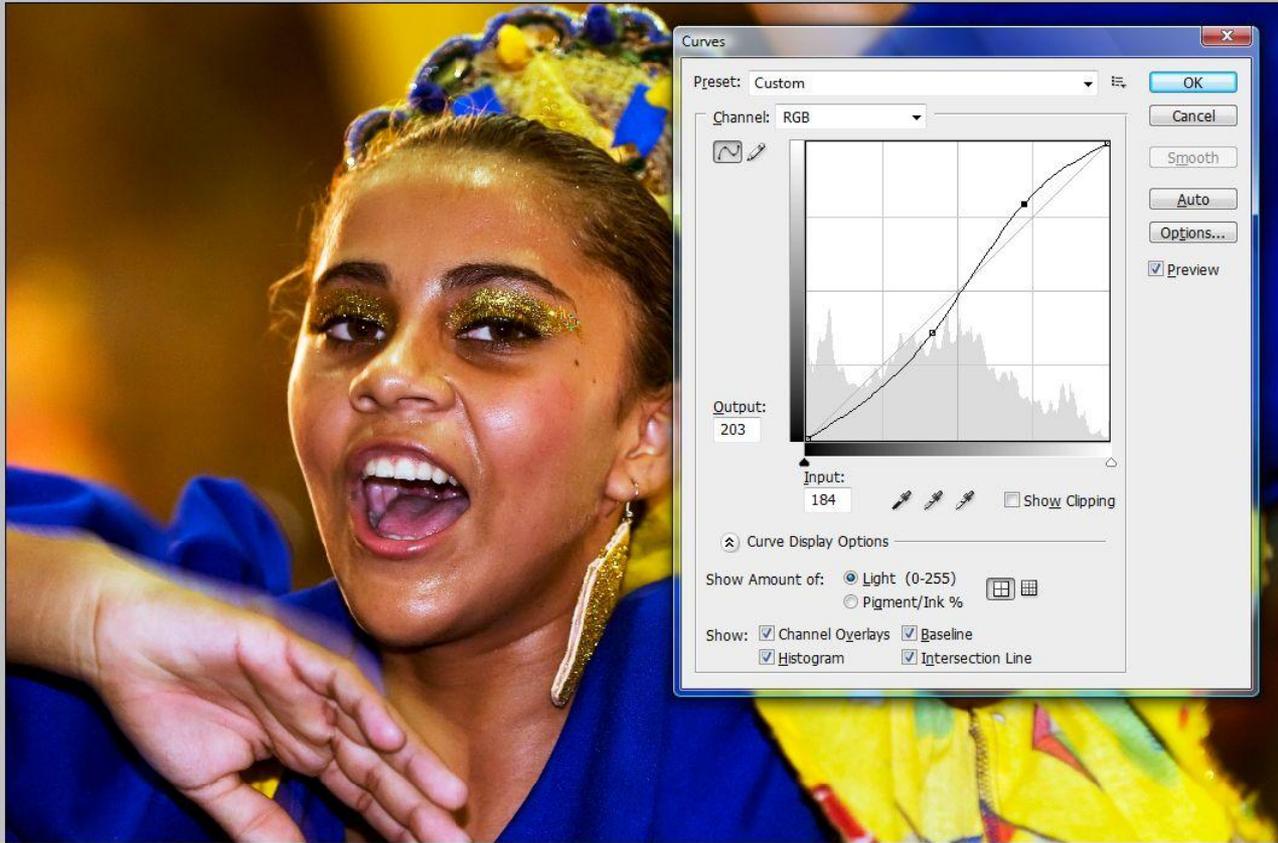
Show Clipping

Curve Display Options

Show Amount of: Light (0-255) Pigment/Ink %

Show: Channel Overlays Baseline Histogram Intersection Line

OK Cancel Smooth Auto Options... Preview



Curves

Preset: Custom

Channel: RGB

Output: 203

Input: 184

Show Clipping

Curve Display Options

Show Amount of: Light (0-255) Pigment/Ink %

Show: Channel Overlays Baseline Histogram Intersection Line

OK Cancel Smooth Auto Options... Preview

Gama

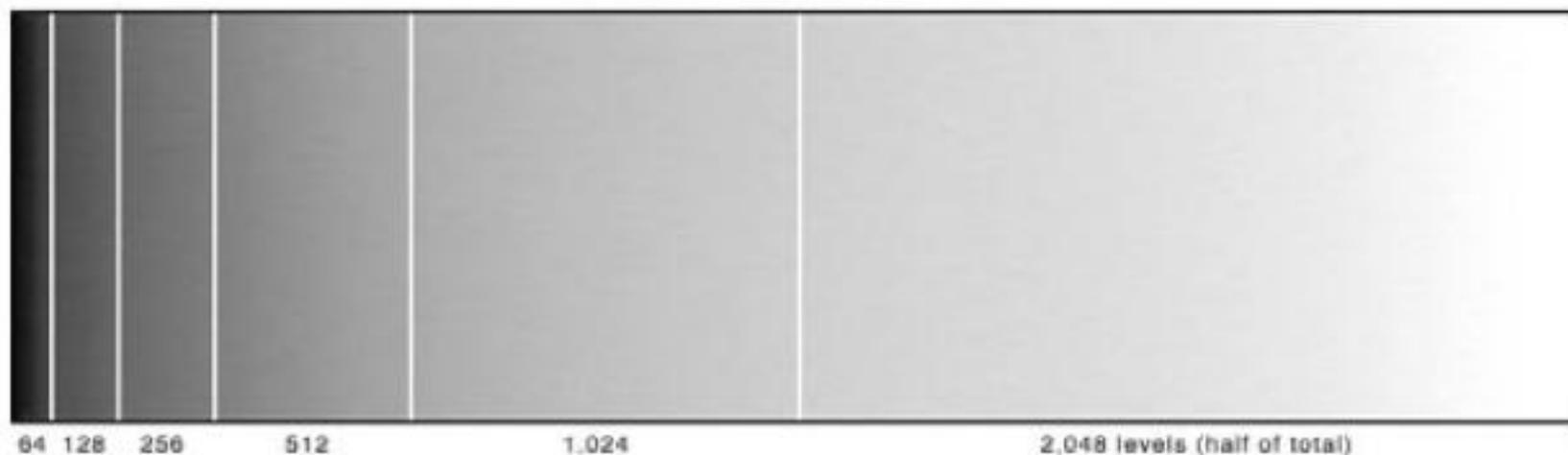


NATUREZA DO SENSOR

- Como o sensor é linear, a informação codificada por cada pixel, na forma de um número binário, é diretamente proporcional ao estímulo externo (luz);
- Considere que o sensor é capaz de registrar 6 f-stops;
- Considere que a informação de cada pixel é codificada em 12 bits;
- Logo, existem 4.906 níveis de codificação possíveis;
- Logo, 2.048 níveis serão usados para codificadas os tons do último f-stop, 1.024 para o penúltimo e assim por diante, até apenas 64 no último f-stop (o mais escuro).

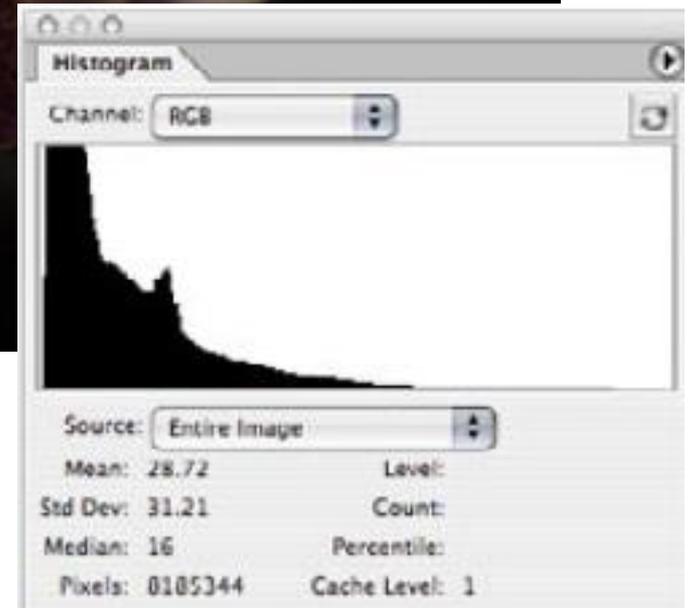
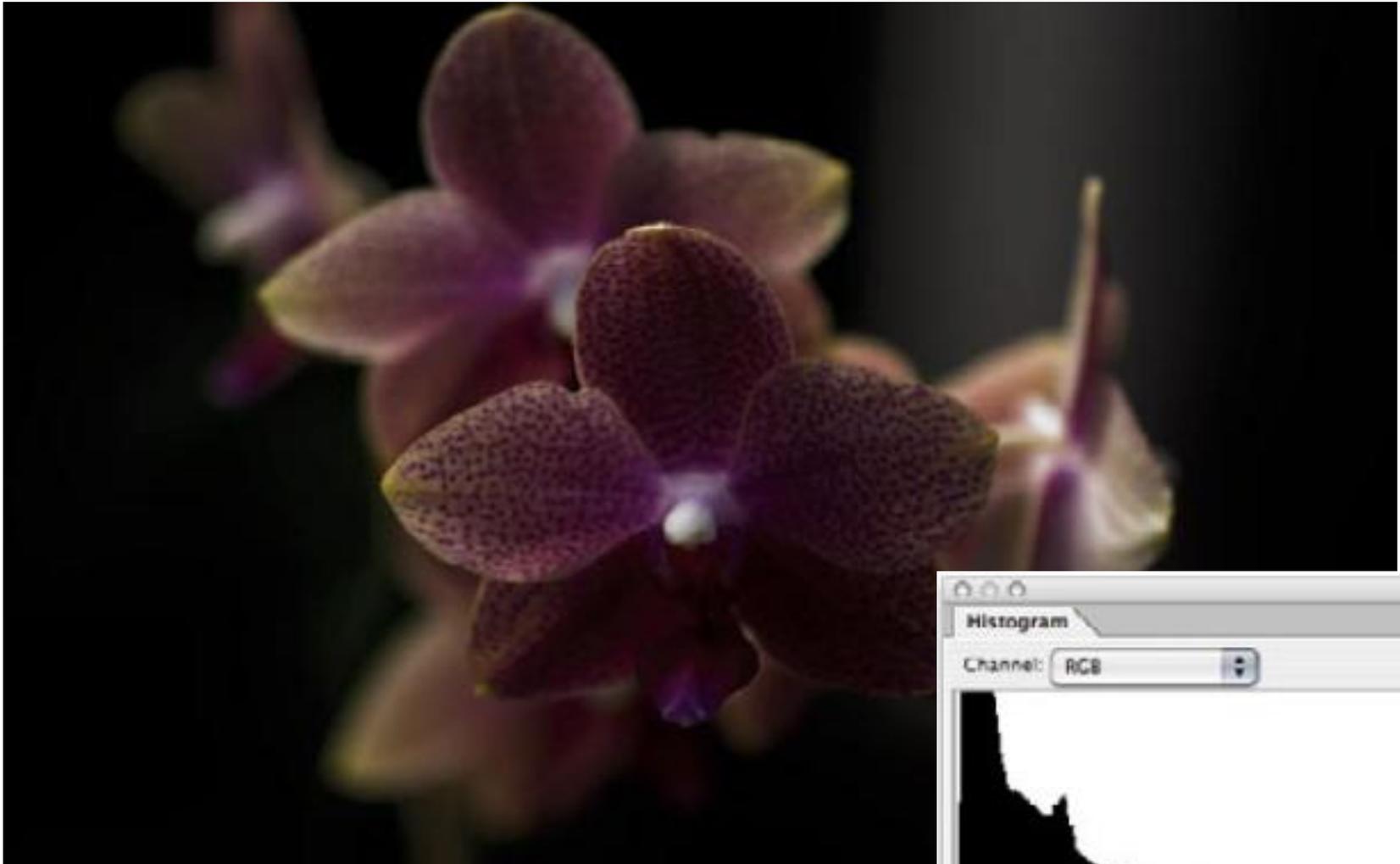
Linear Distribution

(Based upon a six stop sensor range)



NATUREZA DO SENSOR

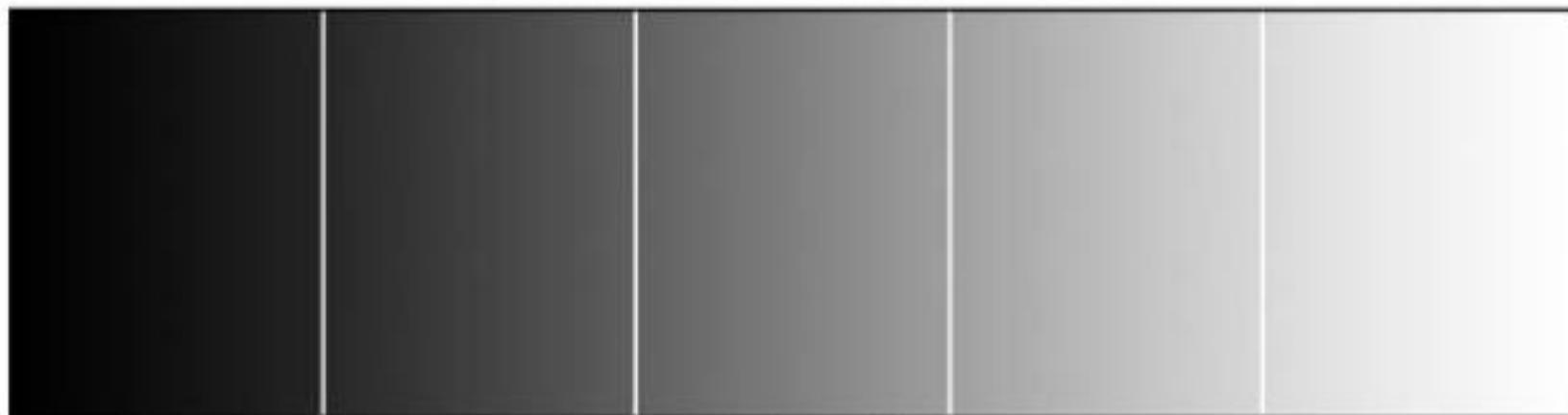
- Suponha que a imagem possui uma distribuição tonal uniforme;
- Logo, haverá uma grande quantidade de pixels gerando níveis correspondentes aos 64 tons mais baixos;
- Assim por diante, até poucos pixels em cada um dos 2.048 níveis correspondentes a stop mais claro;
- Como resultado, a foto é escura e o histograma contém mais informação na lateral esquerda (sombas);



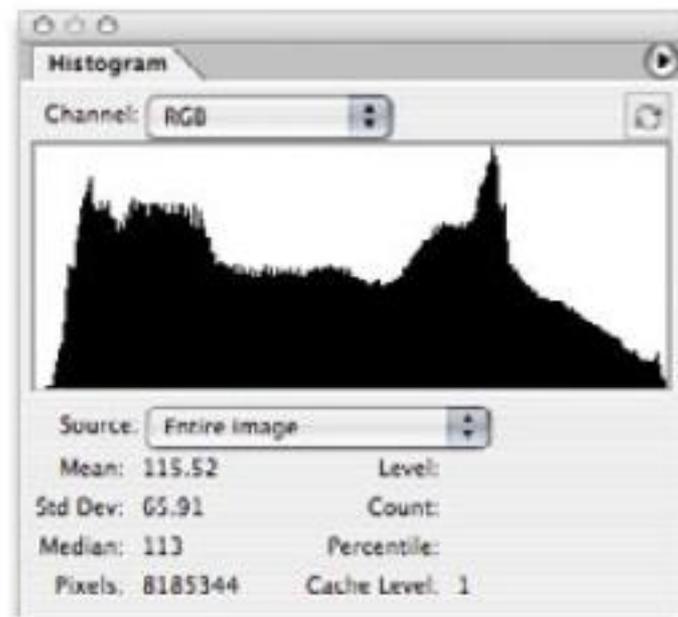
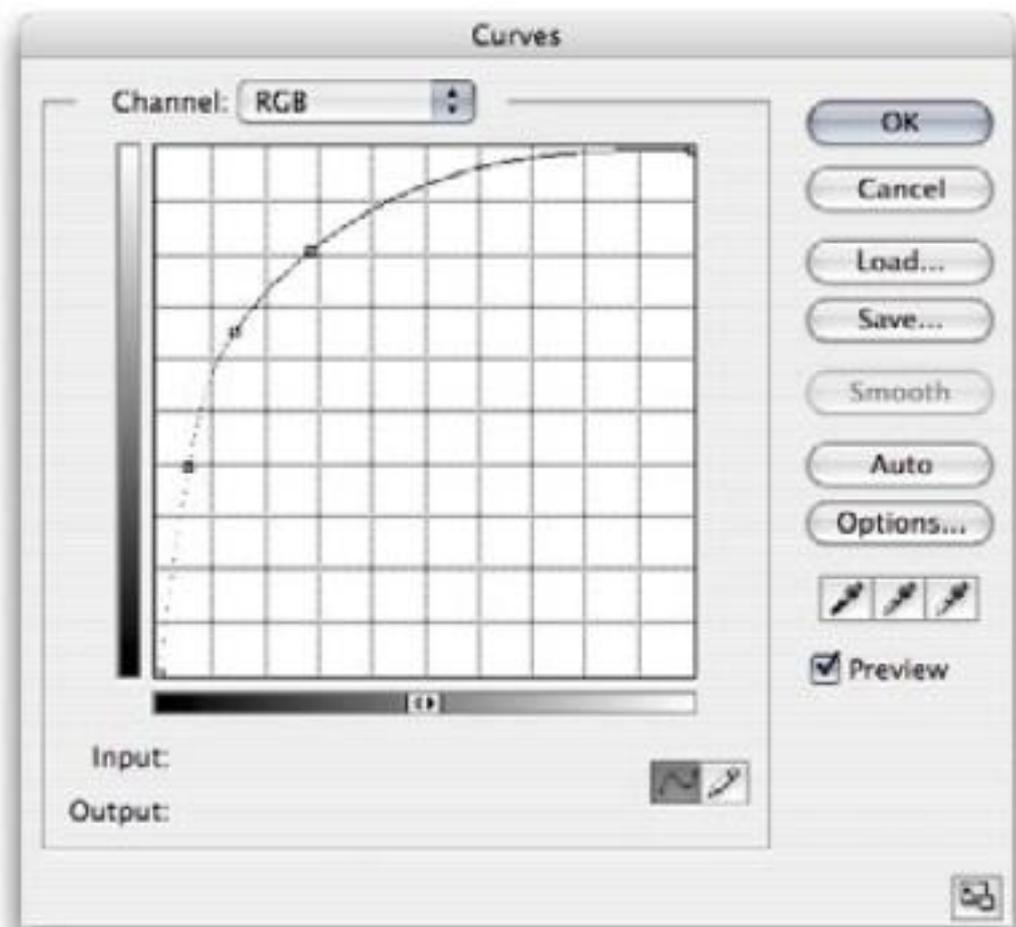
NATUREZA DO SENSOR

- Por isso, torna-se necessário refazer a distribuição tonal, a fim de garantir que a quantidade de níveis seja distribuída de forma mais homogênea entre as várias tonalidades presentes na imagem, e com isso ela fique mais agradável ao nosso olhar.

Gamma Corrected Distribution

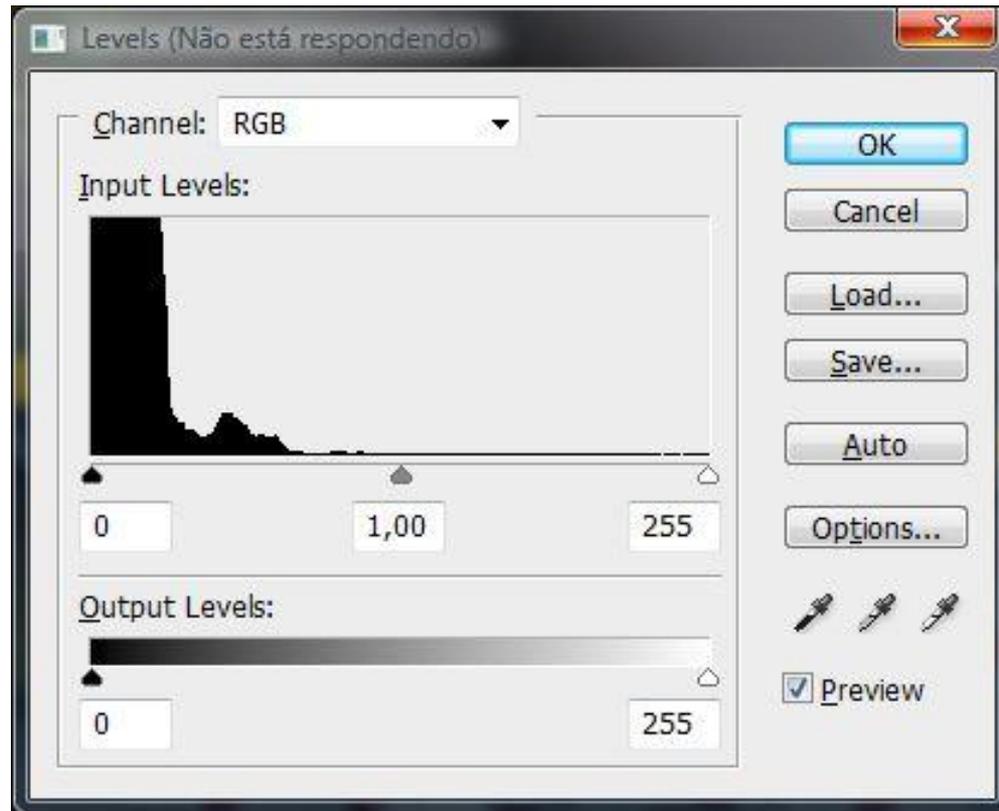


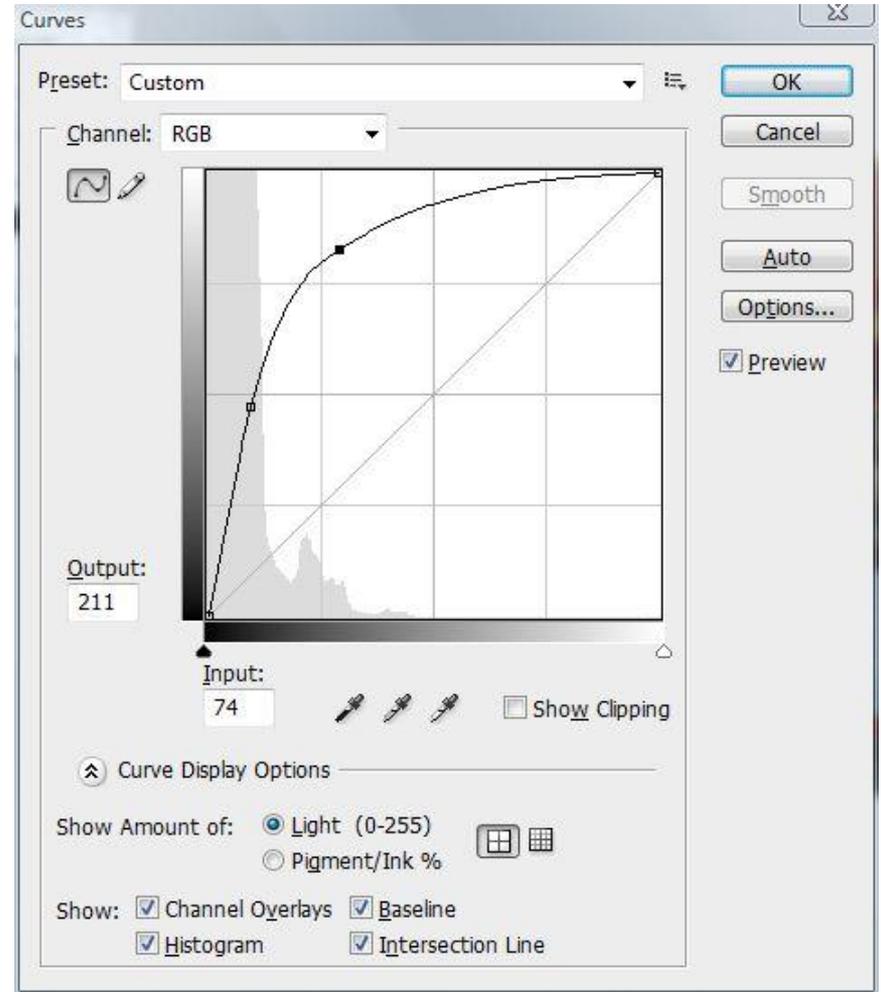
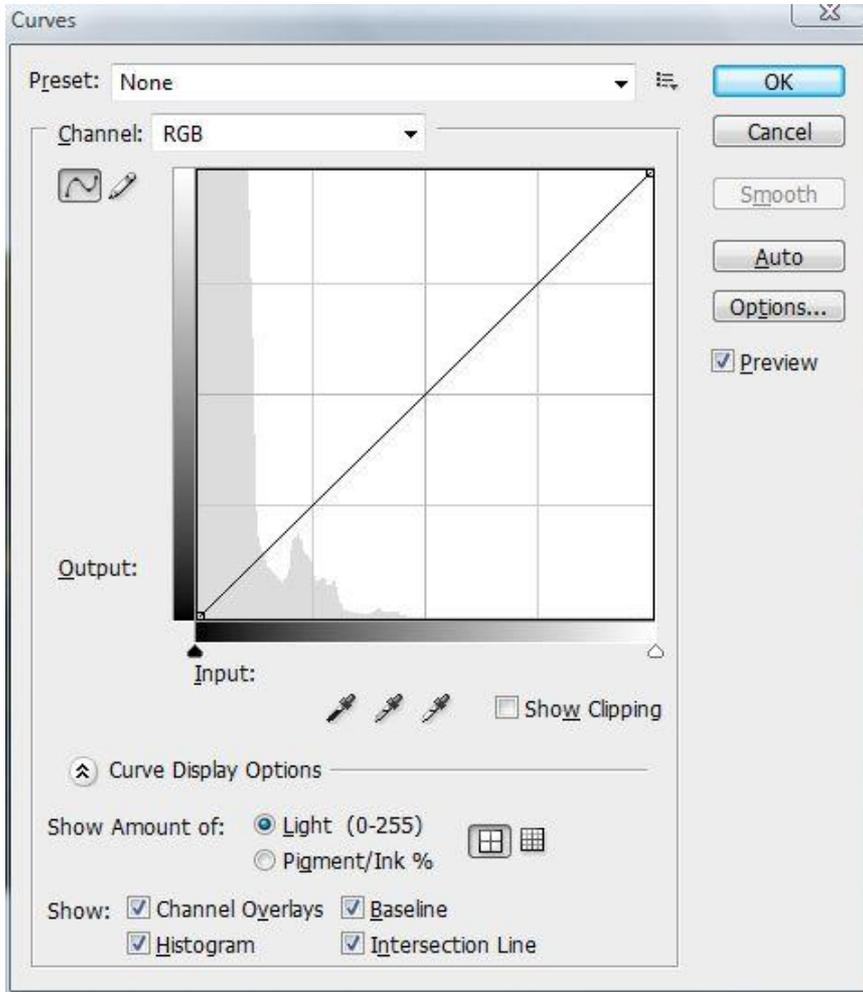
Equal distribution of levels





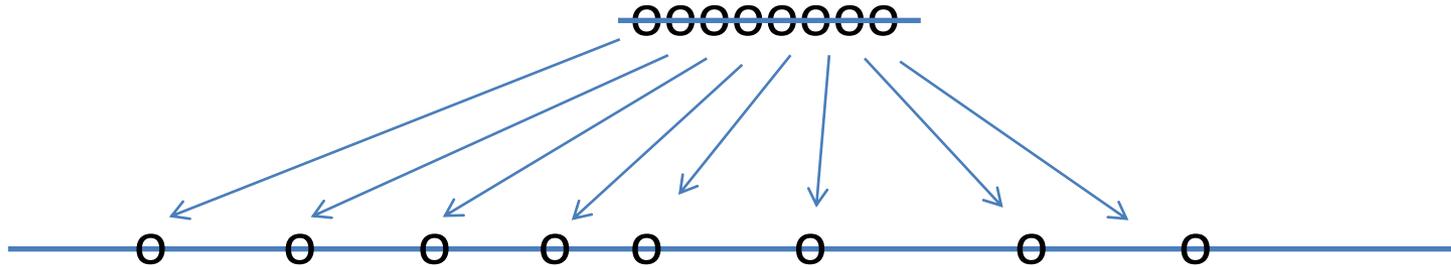




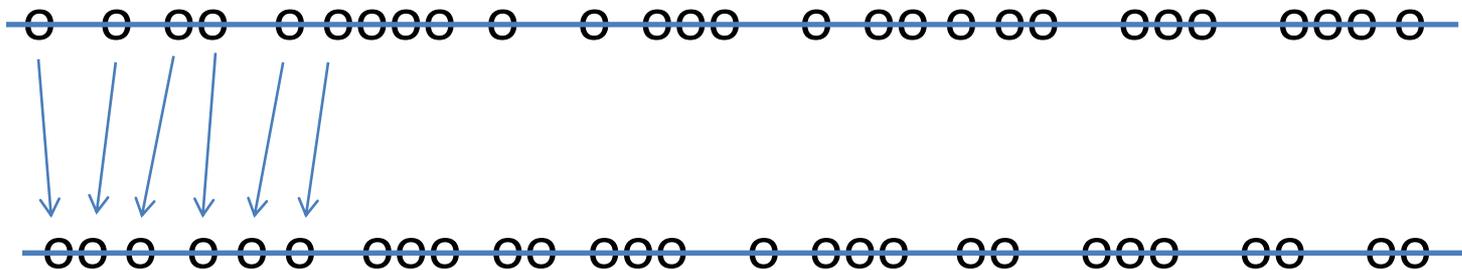


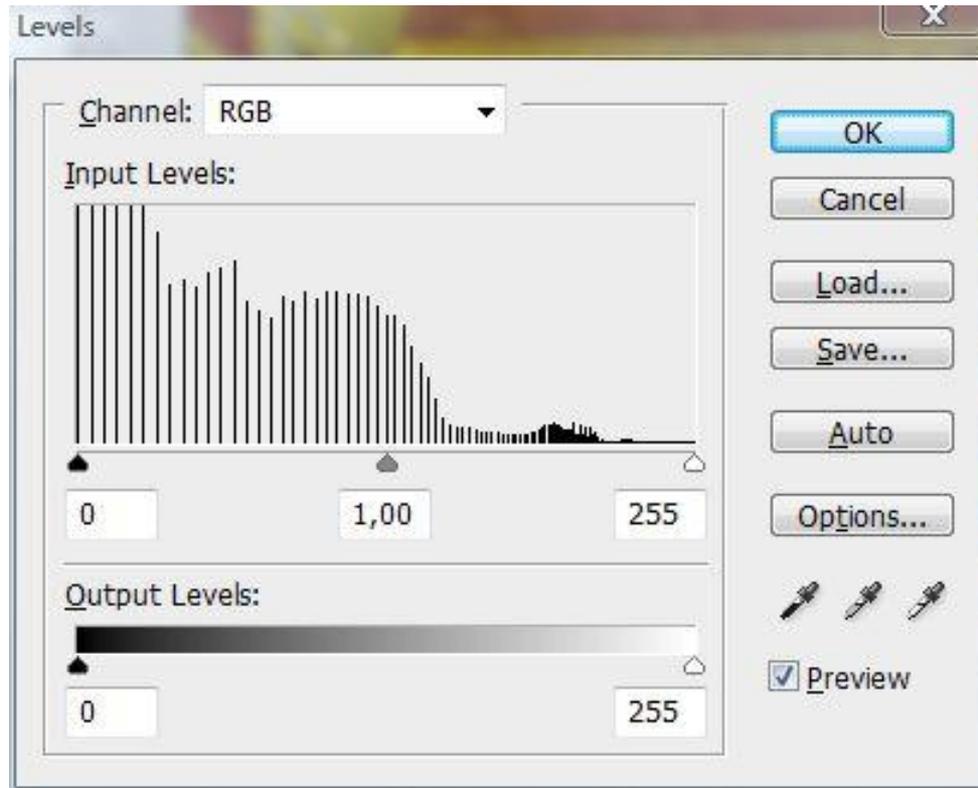


Poucos para muitos:



Muitos para muitos:





CONSEQÜÊNCIA:

- Descontinuidade nas gradações tonais da imagem;
- Ruído;
- Posterização (passagem abrupta de tons muito claros para tons muito escuros).

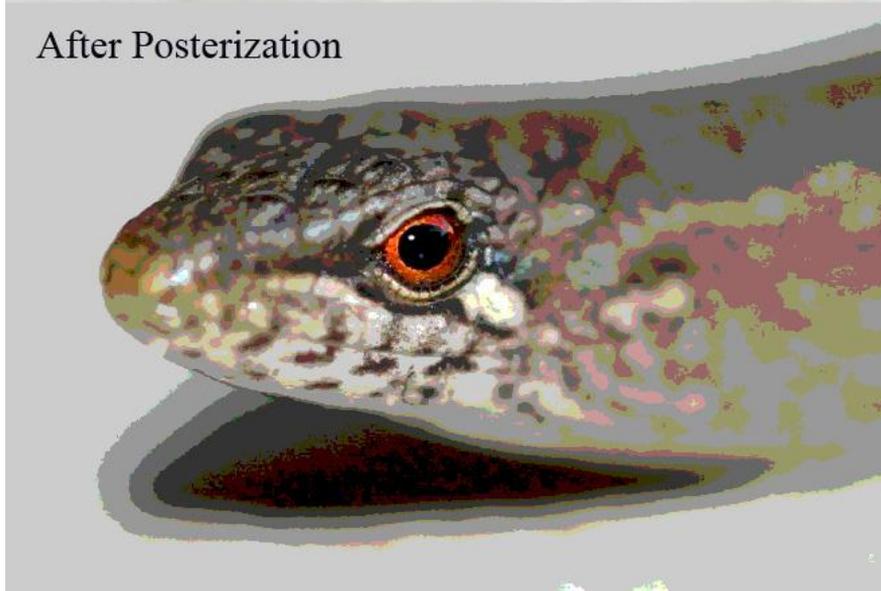
RECOMENDAÇÃO:

- “Expor para a direita”;
- Fazer com que o histograma registre valores até o final da escala;
- Procurar usar todos os níveis de codificação;
- Evitar fotos subexpostas.

Before Posterization

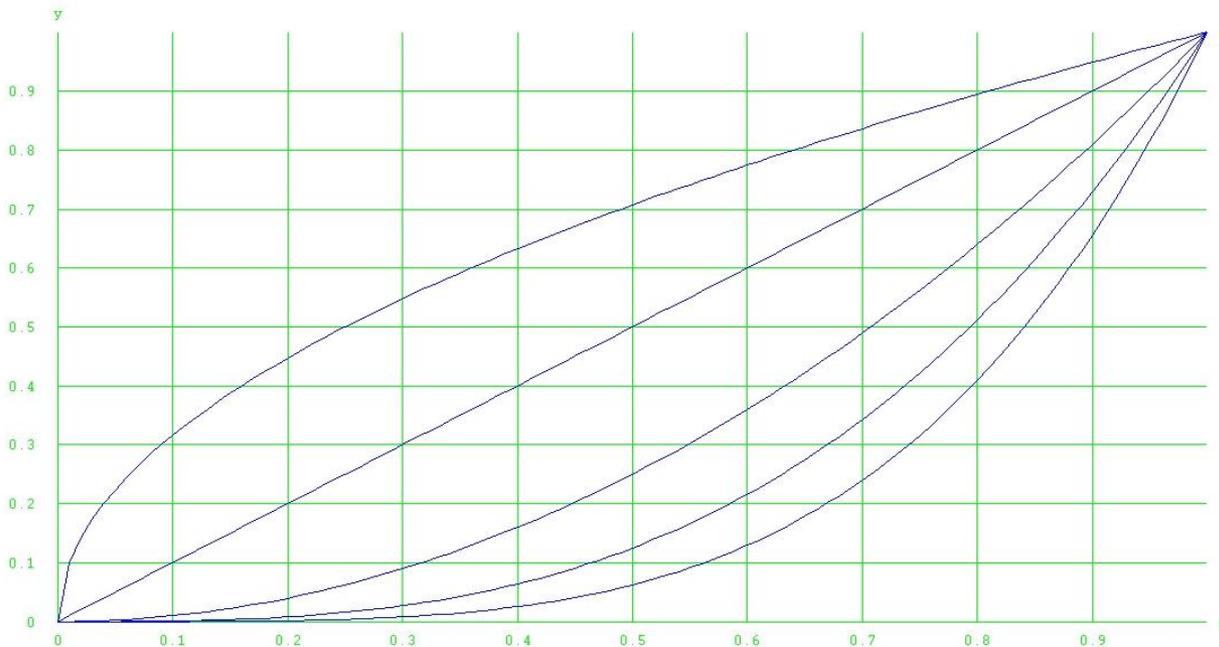


After Posterization



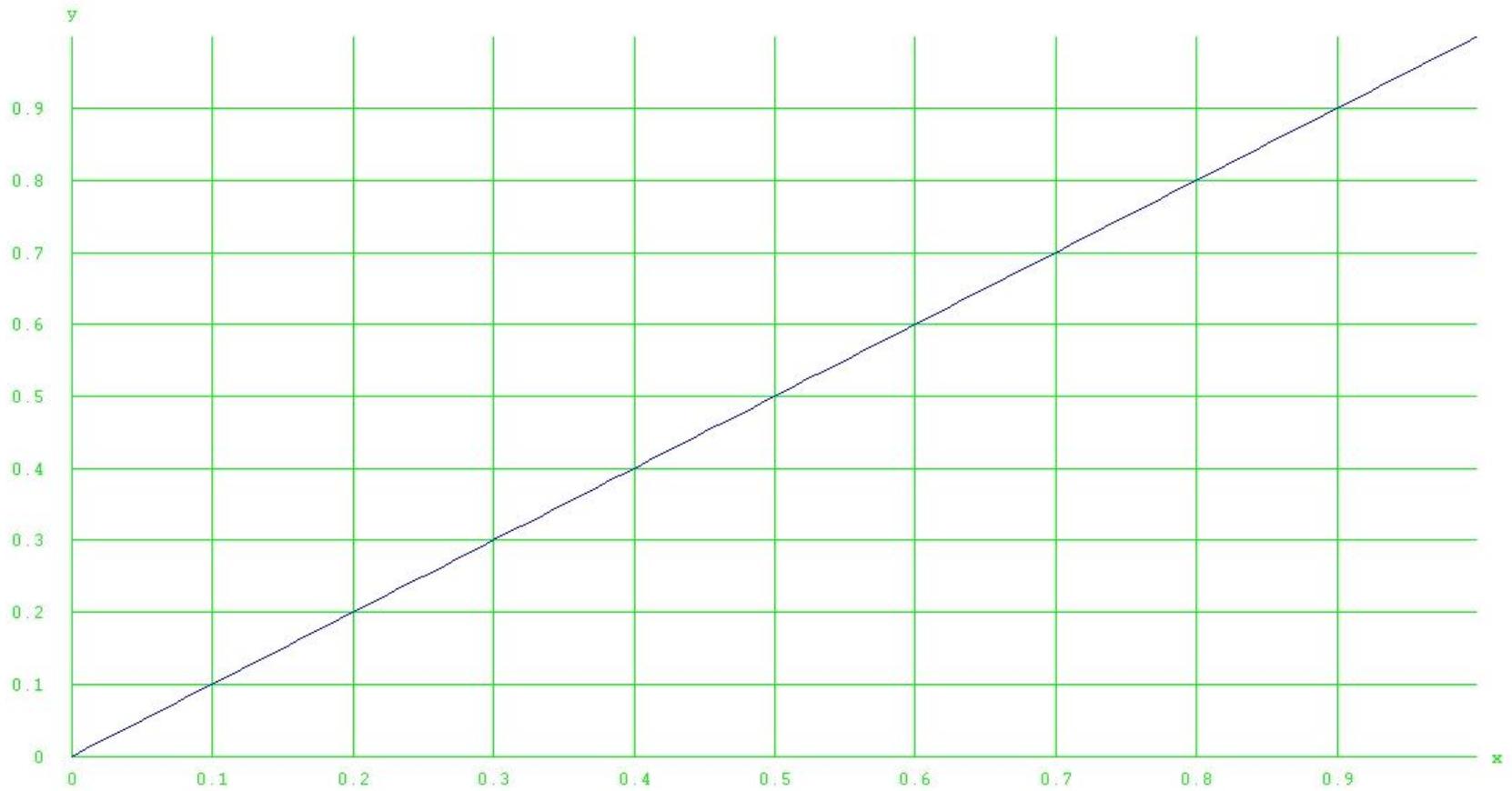
COMPENSAÇÃO DA SAÍDA

- Considere-se que os níveis tonais (valores do eixo “x”) são representados por números que variam de 0 a 1;
- Considere-se que a curva de mapeamento pode ser aproximada pela fórmula $f(x)=x^e$
- Curvas para $e=0.5, 1, 2, 3, e 4$:

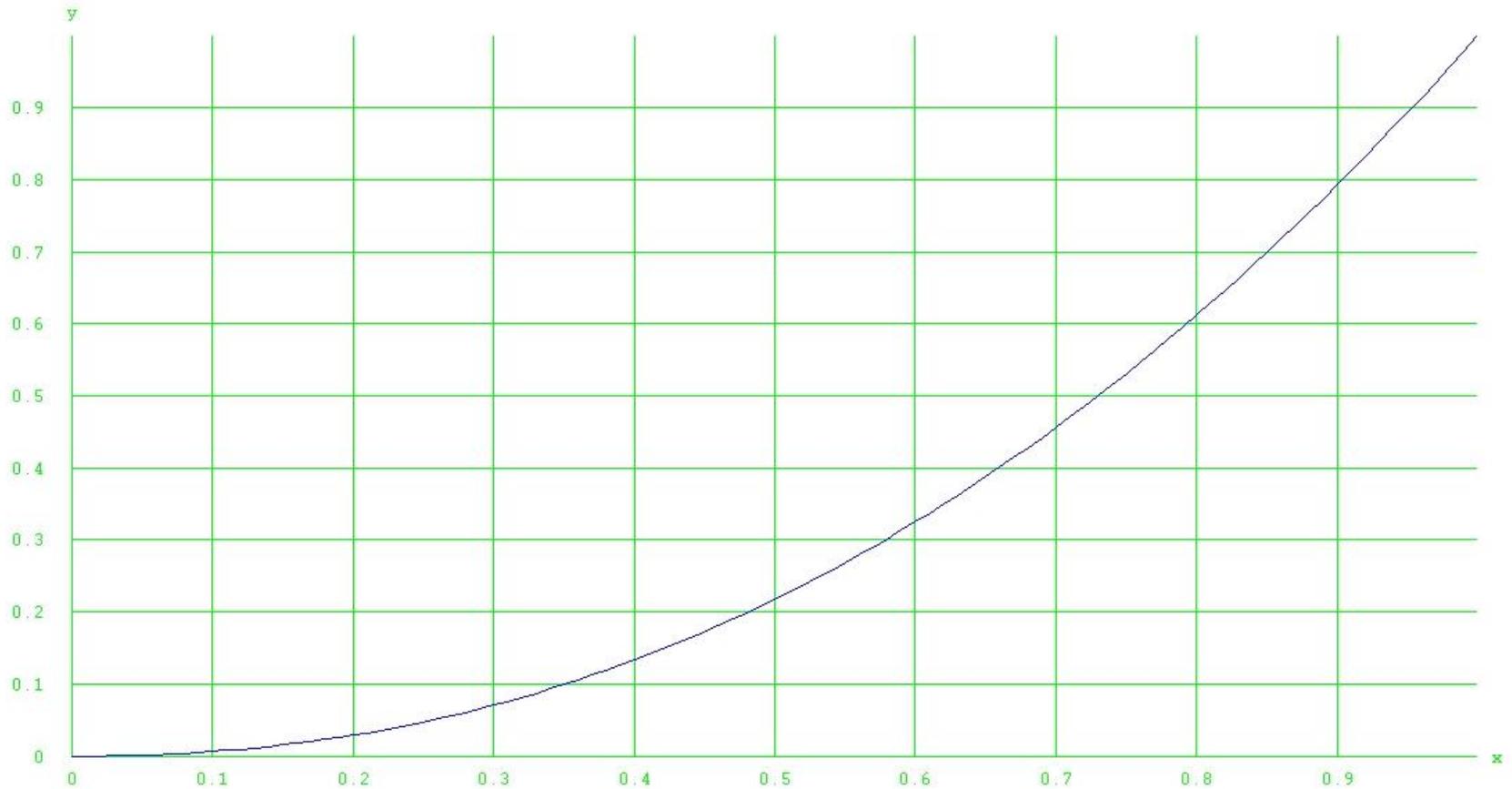


- Se $e=1$, diz que o “gama é linear”;
- Os dispositivos de saída (papel, impressora, tipo de monitor etc) não são lineares;
- Ou seja, a resposta deles não é linear com a entrada;
- O valor de “e” (“gama”) dessas mídias é variável;
- Monitores do tipo CRT costumam apresentar $\gamma=2.2$;
- Se o estímulo é dobrado, a resposta não é dobrada;
- Já os dispositivos de captura (sensores) são lineares;
- As imagens tendem a ficar escurecidas na saída;
- Há, portanto, que se compensar essa resposta não-linear;
- A compensação é feita com uma curva parecida, também não-linear, mas com expoente que compensa o da saída;
- Isso se chama “compensação” ou “correção” de gama.

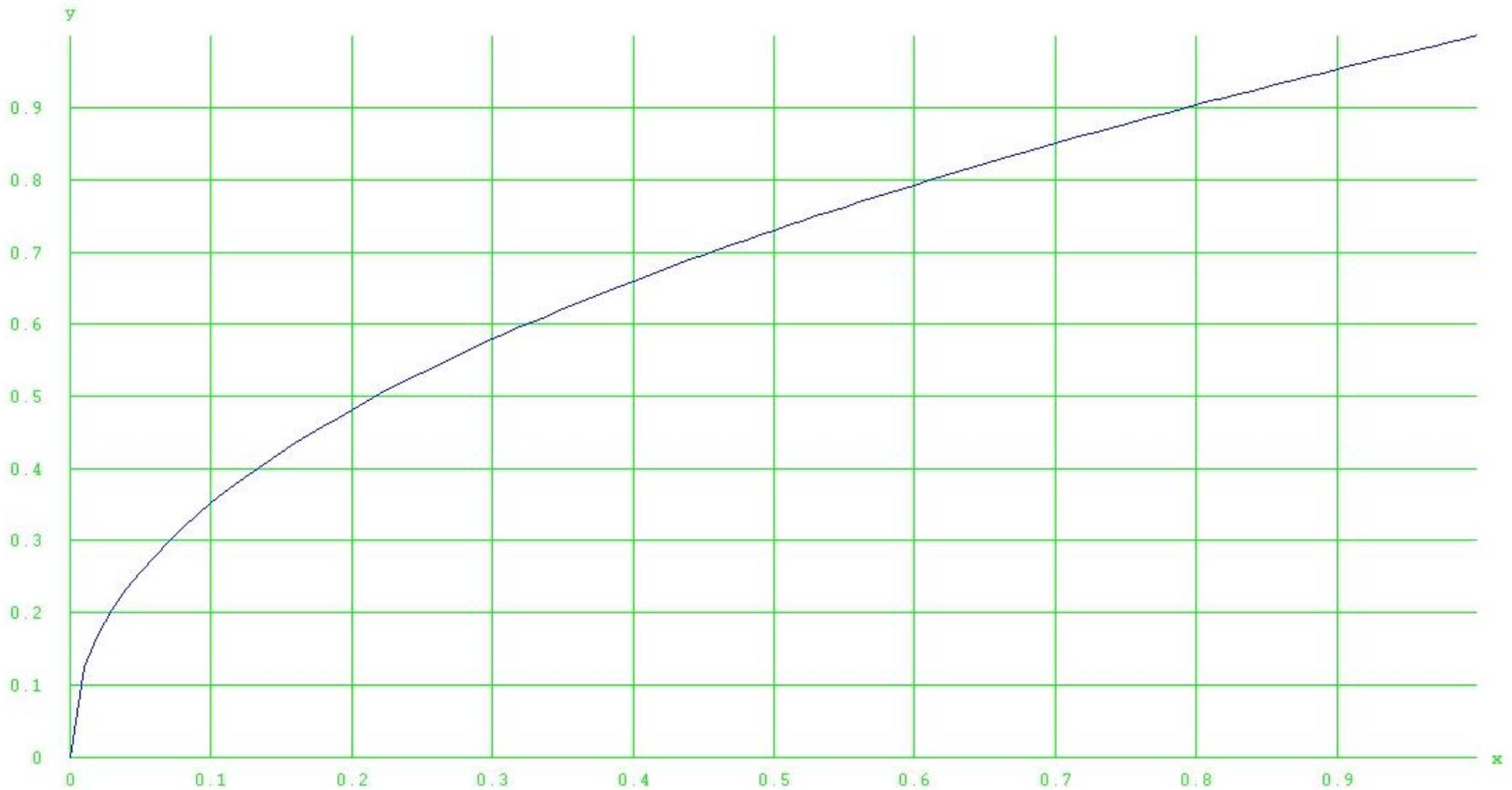
$$f(x)=x$$



$$g(x) = x^{2.2}$$

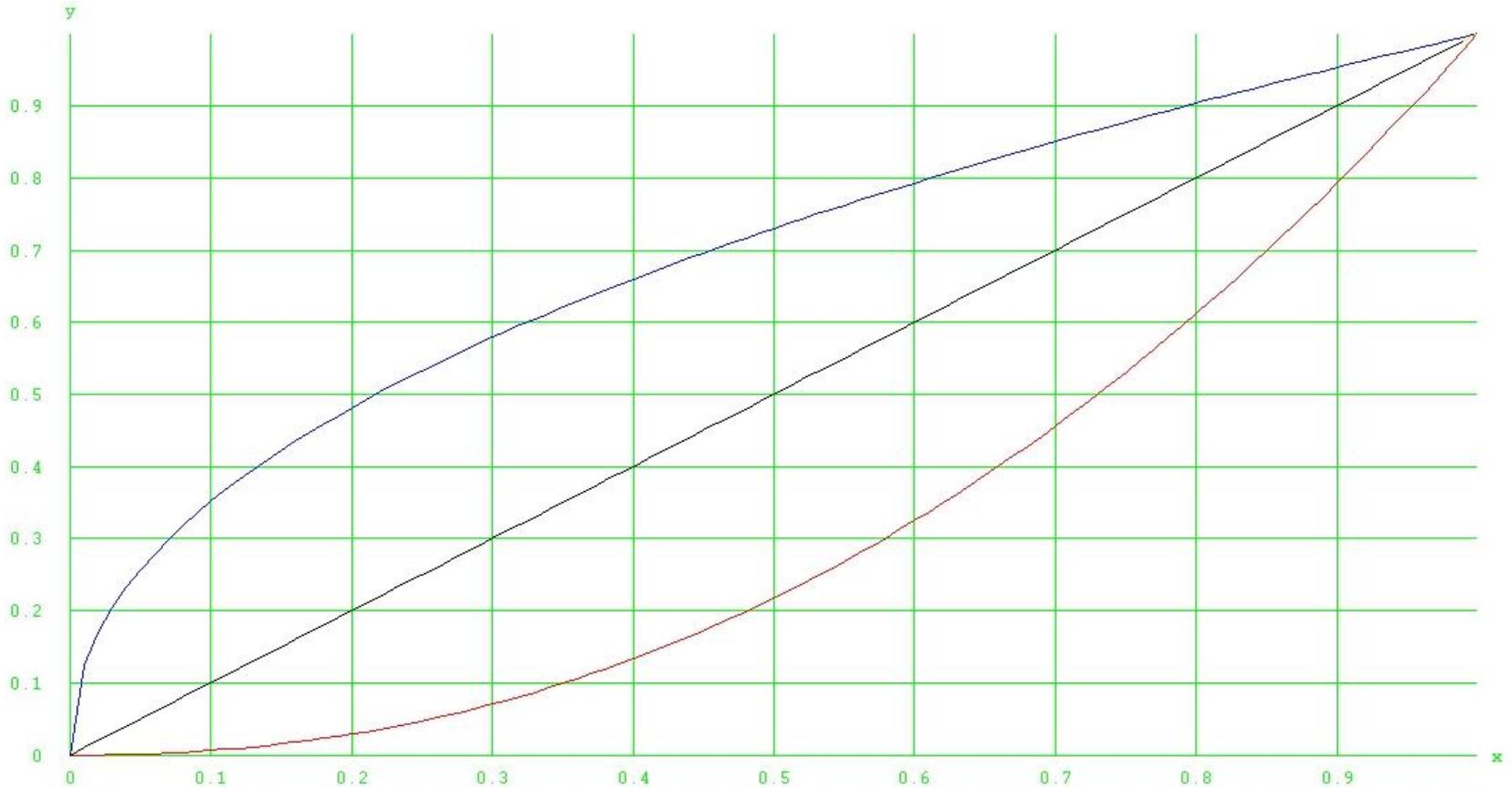


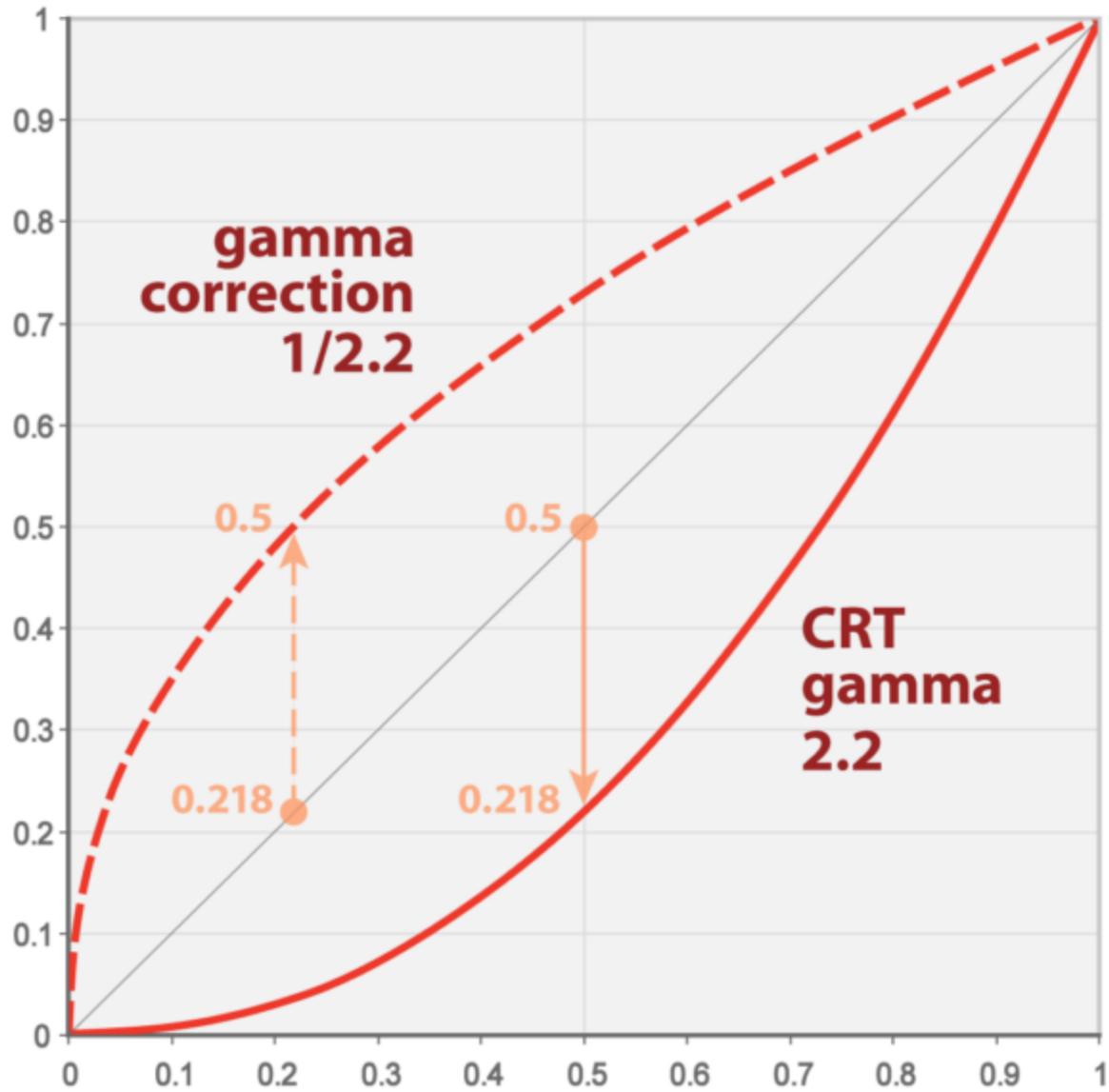
$$h(x) = x^{0.454}$$



$$0.454 \sim 1/2.2$$

$$g(h(x)) = (x^{0.454})^{2.2} = x$$







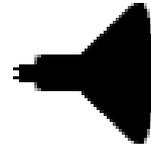
$\gamma=1$ (original)



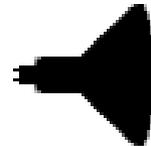
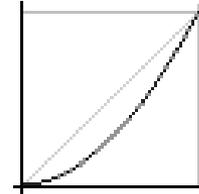
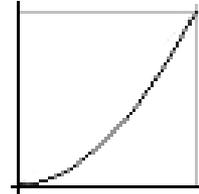
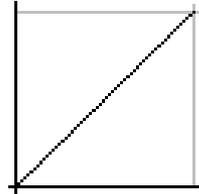




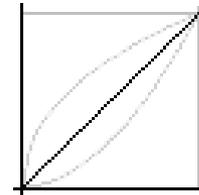
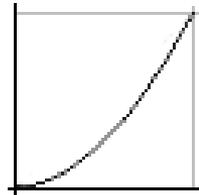
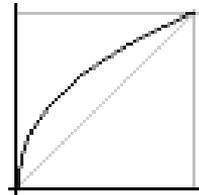




$$\gamma = 1.0$$



$$\gamma = 1/2.2$$



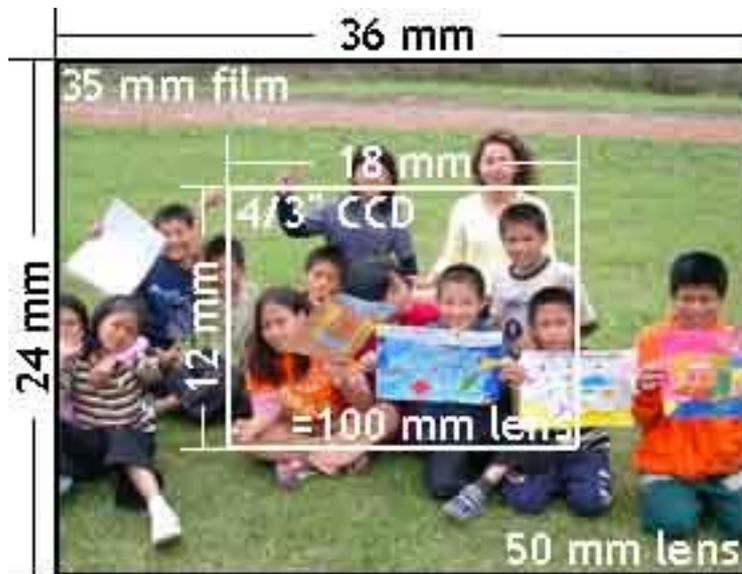
So far so good?

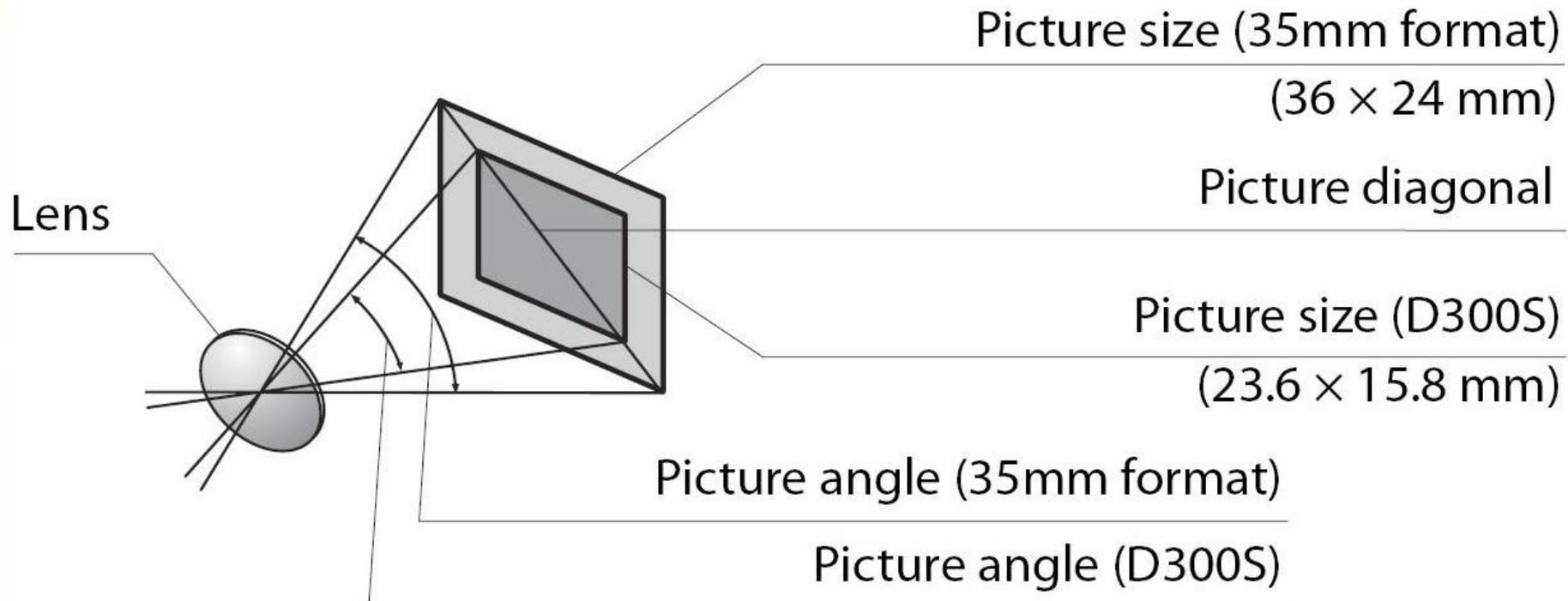




**Fator
de crop**

- Lentes feitas para quadro 35mm (24x36mm);
- Quadros (sensores) menores geram uma imagem “ampliada”;
- Efeito de “zoom” fixo;
- Fator de compensação na distância focal.

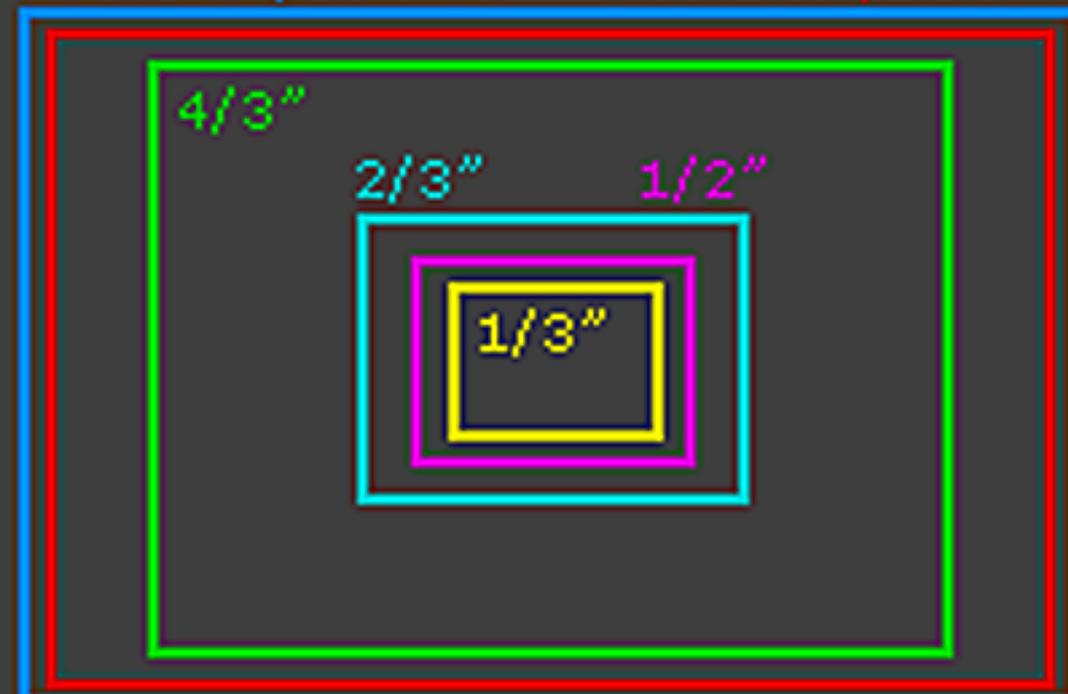




Full-Frame 35 mm Sensor

1.5X Crop Factor

1.6X Crop Factor



APS-C Sized Sensors

36 mm

24 mm

Propriedades dos arquivos

Profundidade de cor

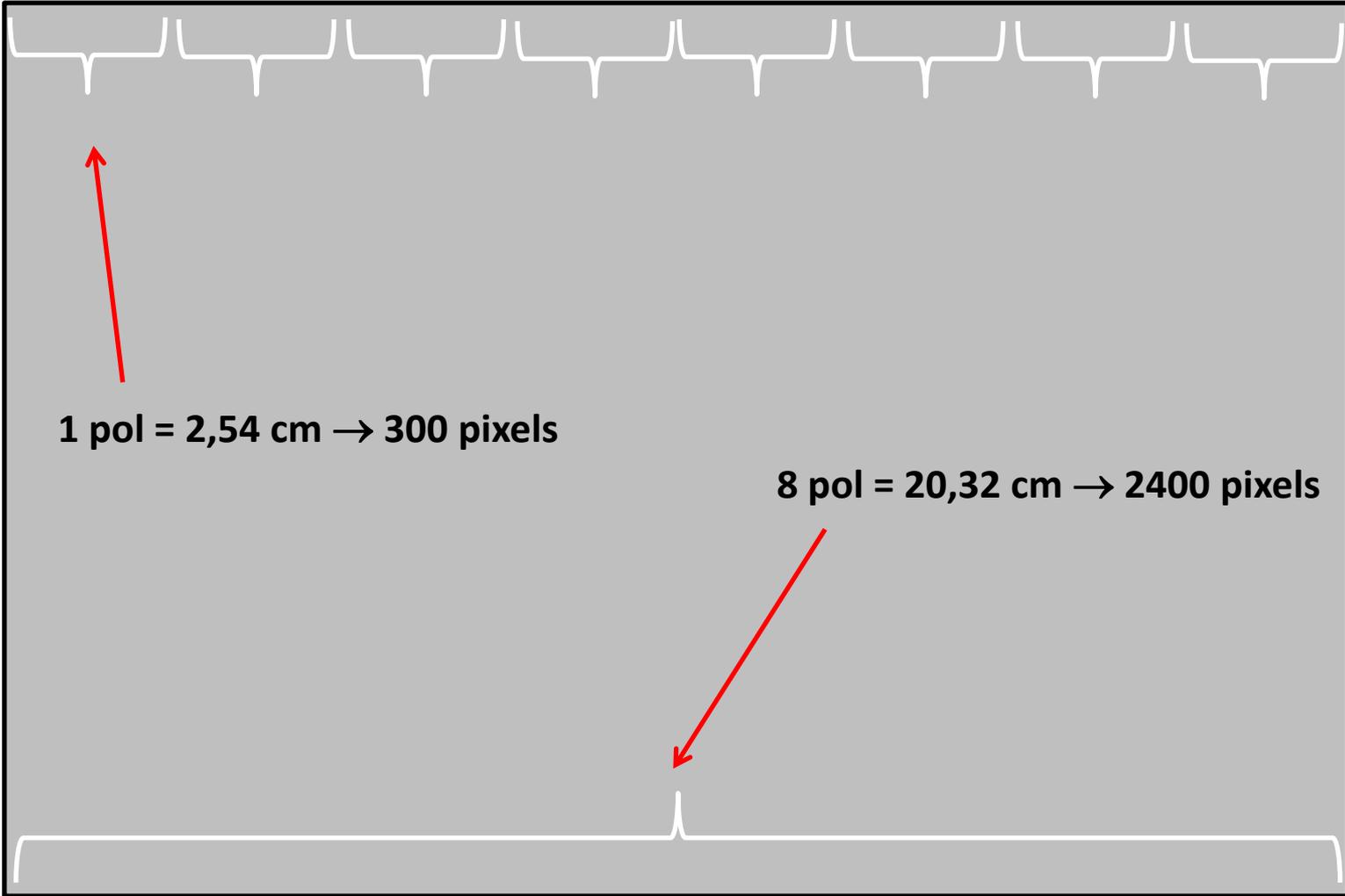
- Se cada pixel for codificado em 8 bits, então existem $256*256*256 = 16.777.216$ possibilidades de cores diferentes
- Apenas teoricamente...
- Na prática, nem todas as combinações podem ser diferenciadas pelo olho humano ou pelos dispositivos (impressoras, por exemplo)
- Alguns dispositivos codificam em 12, 14 ou 16 bits
- Profundidade de cor maior, mais cores, mais detalhes, transições tonais mais suaves...

Tamanho do arquivo

- Sensor com m por n pixels
- Total de $m*n$ pixels
- Cada nível representado em um byte (8 bits)
- Cada canal ocupa $m*n$ bytes
- A imagem completa ocupa $m*n*3$ bytes
- Exemplo: 2.000 por 3.008 pixels
 - $2.000*3.008 = 6.016.000$ pixels ou 6.016.000 bytes por canal
 - $6.016.000*3 = 18.048.000$ bytes no total, ou ~17,6 megabytes
- Alguns formatos de arquivo podem fazer compressão dos dados, resultando em arquivos menores (JPEG por exemplo)

DPIs

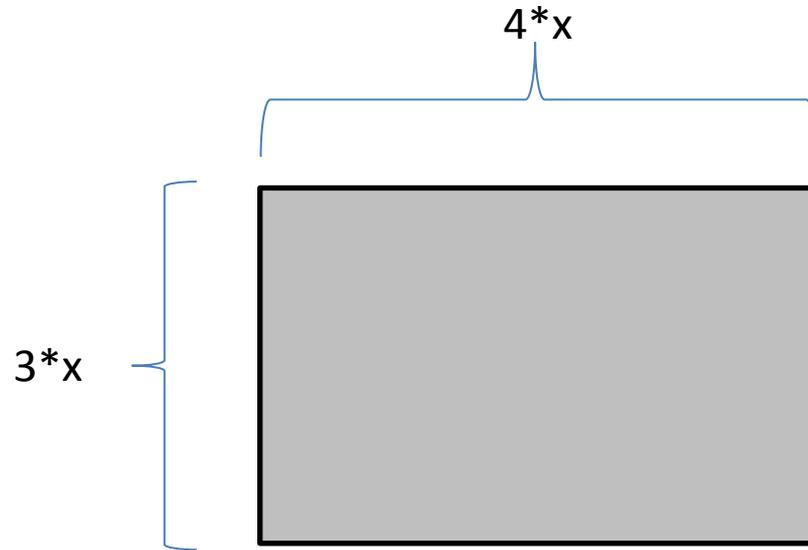
- “Dots Per Inch”, ou simplesmente pontos (pixels) por polegada;
- Cada dispositivo requer uma certa quantidade de pontos por polegada para apresentar a imagem de forma adequada:
 - Monitor de computador: 72 a 96 dpis
 - Revista: 150 a 200 dpis
 - Papel fotográfico: 250 a 300 dpis
- A partir das dimensões do sensor (em pixels), podemos calcular o tamanho máximo que a imagem poderá ter no meio em que ela vai ser apresentada;
- Exemplo: arquivo com 2.000 por 3.008 pixels
 - Para monitor com 72 dpis: $3.008 / 72 * 2,54 = 12,5m$
 - Para revista com 150 dpi: $3.008 / 150 * 2,54 = 50,9 cm$
 - Papel fotográfico com 300 dpi: $3.008 / 300 * 2,54 = 25,4$



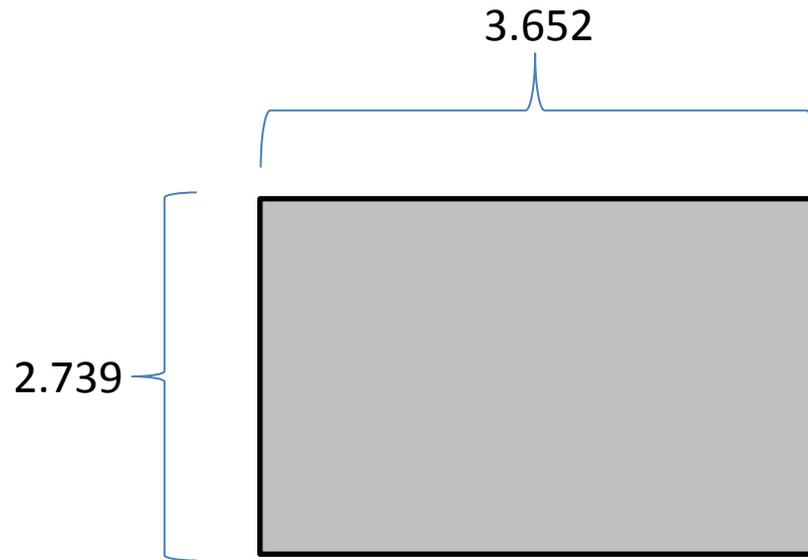
1 pol = 2,54 cm → 300 pixels

8 pol = 20,32 cm → 2400 pixels

- **Considere-se uma máquina com sensor no formato 3:4 e 10 megapixels de resolução:**

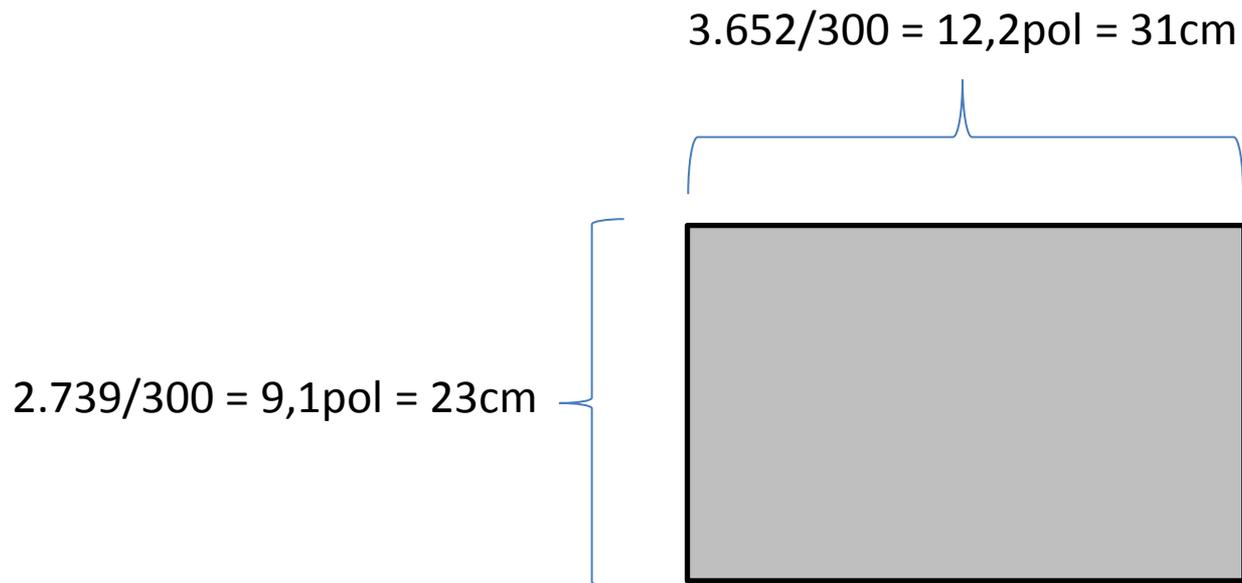


- **Portanto, $3*x*4*x \sim 10.000.000$**
- **Ou seja, $12*x^2 \sim 10.000.000$**
- **Logo, $x^2 \sim 10.000.000 / 12 = 833.333$**
- **Assim, $x \sim 913$.**



- **Conseqüentemente, as dimensões do sensor são:**
 $3 * x = 3 * 913 = 2.739$ pixels de altura
 $4 * x = 3.652$ pixels de largura
- **Observar que $2.739 * 3.653 = 10.002.828 \sim 10.000.000$**

- Se o arquivo digital tem 2.739 por 3.652 pixels, qual é o tamanho máximo que pode ser obtido a partir do mesmo numa impressão?
- Suponha que se deseje imprimir com 300 dpis (300 pixels por polegada), padrão dos laboratórios fotográficos.
- Basta dividir a quantidade de pixels em cada dimensão por 300 para se obter o tamanho da imagem em polegadas:



Do final para o começo

- Exemplo: imagem para exposição fotográfica no tamanho 30x45cm;
- Quantos pixels são necessários no arquivo?
- 300 dpis
- 30x45cm = (dividindo por 2,54) 11,8 x 17,7”
- Como são necessários 300 pontos por polegada...
- Necessitamos de $11,8 * 300 \times 17,7 * 300$ pixels, ou seja, 3.540 x 5.310 pixels;
- Logo, temos que usar uma câmera com no mínimo $3.540 * 5.310 = 18,3$ megapixels;
- Ou então fazer interpolação (Photoshop/Genuine Fractals).

Do final para o começo

“REGULAMENTO DO 4º CONCURSO DE FOTOGRAFIAS PERNAMBUCO NAÇÃO CULTURAL/2010

4.2. As propostas **deverão** ser apresentadas em envelope lacrado contendo obrigatoriamente:

a) 02 (dois) CD's, contendo a(s) fotografia(s) concorrente(s), em dois arquivos, sendo um arquivo no formato TIFF e outro no formato JPG, com resolução mínima de 300 DPI, com as medidas de 0,80x1, 20m ou maior e sem interpolação;”

0,8m x 1,20m ⇒

31,5pol x 47,2pol ⇒

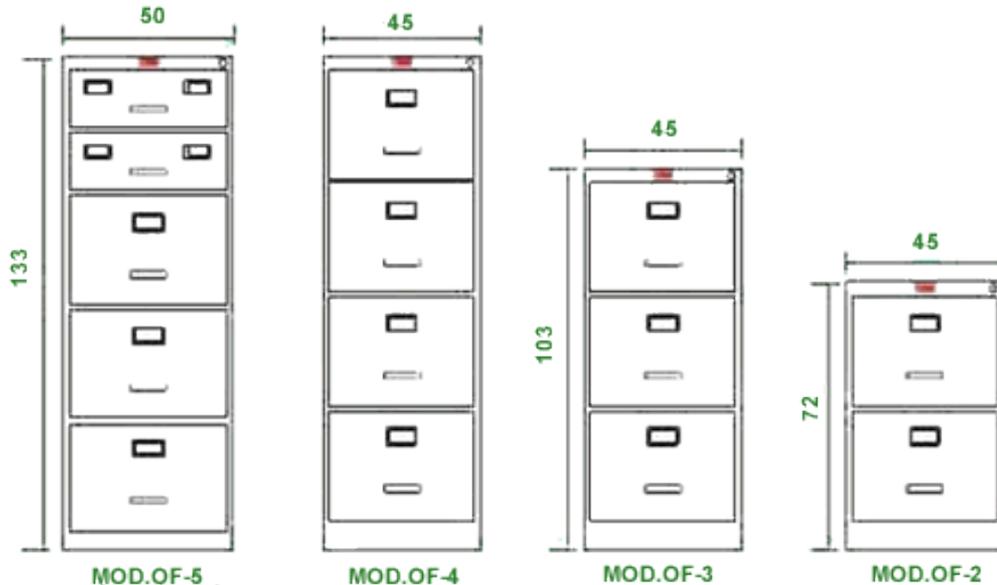
9.450 x 14.160 pixels ⇒

sensor com 133.812.000 pixels ⇒

127,6 megapixels !!!

Formatos dos arquivos

LINHA DE ARQUIVOS PARA PASTAS SUSPENSAS



RAW

- Informação obtida diretamente do sensor, sem processamento pela máquina;
- Informação “crua”;
- Características:
 - Compressão não gera perda de informação;
 - 12/14/16 bits;
 - Maior flexibilidade no tratamento da imagem;
 - Tratamento é feito posteriormente;
 - Permite ajustes personalizados;
 - Demanda conhecimentos e ferramentas mais especializados;
 - Arquivos maiores;
 - Não está disponível em todas as máquinas;
 - Não existe um padrão (NEF, CRW, CR2, ...)



JPEG

- **Padrão largamente utilizado;**
- **Imagem manipulada;**
- **Características:**
 - **Compressão que gera perda de informação;**
 - **Apenas 8 bits por canal;**
 - **“Tratamento” da imagem é feita pela própria máquina;**
 - **Inviabiliza ajustes personalizados;**
 - **Disponível em todas as máquinas;**
 - **Arquivos menores;**
 - **Não requer conhecimentos especializados.**

TIFF

- **Tagged Image File Format;**
- **Aldus → Adobe;**
- **Padrão largamente utilizado;**
- **Versatilidade na codificação dos dados;**
- **Diferentes esquemas de compressão;**
- **Um arquivo pode conter várias imagens;**
- **Flexibilidade e adequação para aplicações avançadas;**
- **Padrão aberto (PSD não é);**
- **Um pouco desatualizado (em relação ao PSD);**
- **Arquivos são limitados a 4GB;**
- **Muito usado em editoração eletrônica, gráficas e imprensa;**
- **Não é adequado para a web.**



Adobe

DNG

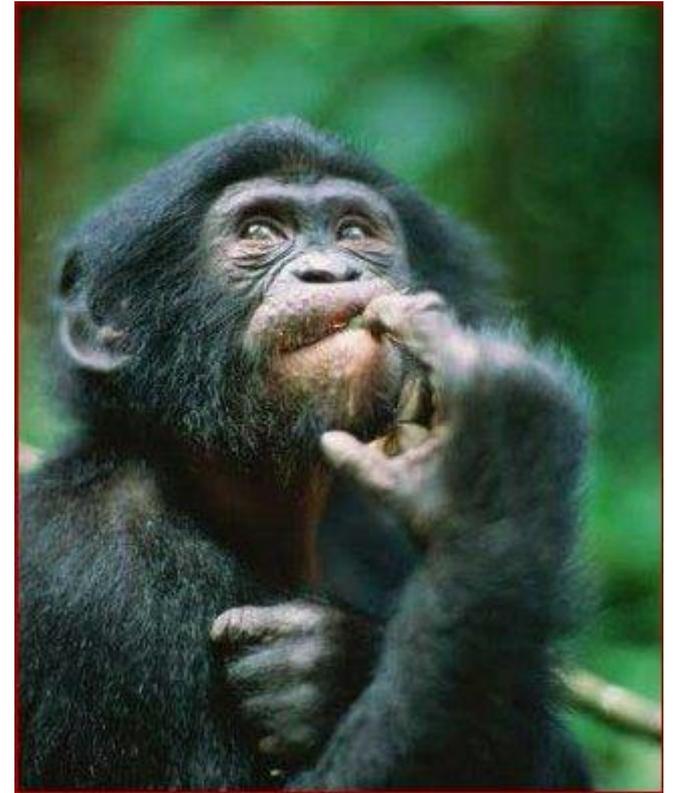
- **Digital Negative;**
- **Tentativa de padrão para arquivos RAW desenvolvido pela Adobe;**
- **Preservação de arquivos digitais de longo prazo;**
- **Poucas máquinas geram esse formato nativo;**
- **Necessita de um conversor (Adobe DNG Converter);**
- **Gratuito, disponível para download;**

Formato e tamanho

- As máquinas, de uma forma geral, permitem escolher individualmente:
 - Formato
 - Profundidade de cor
 - Tamanho
- Exemplo Nikon D300S
 - Formatos: NEF (RAW), TIFF, JPEF, NEF+RAW
 - Profundidades de cor: 12 ou 14 bits
 - Tamanhos: (L)arge, (M)edium ou (S)mall

Option	Size (pixels)	Size when printed at 300 dpi (approx.)*
L	4,288 × 2,848	36.3 × 24.1 cm (14.3 × 9.5 in.)
M	3,216 × 2,136	27.2 × 18.1 cm (10.7 × 7.1 in.)
S	2,144 × 1,424	18.2 × 12.1 cm (7.1 × 4.7 in.)

**Depois
da
captura...**

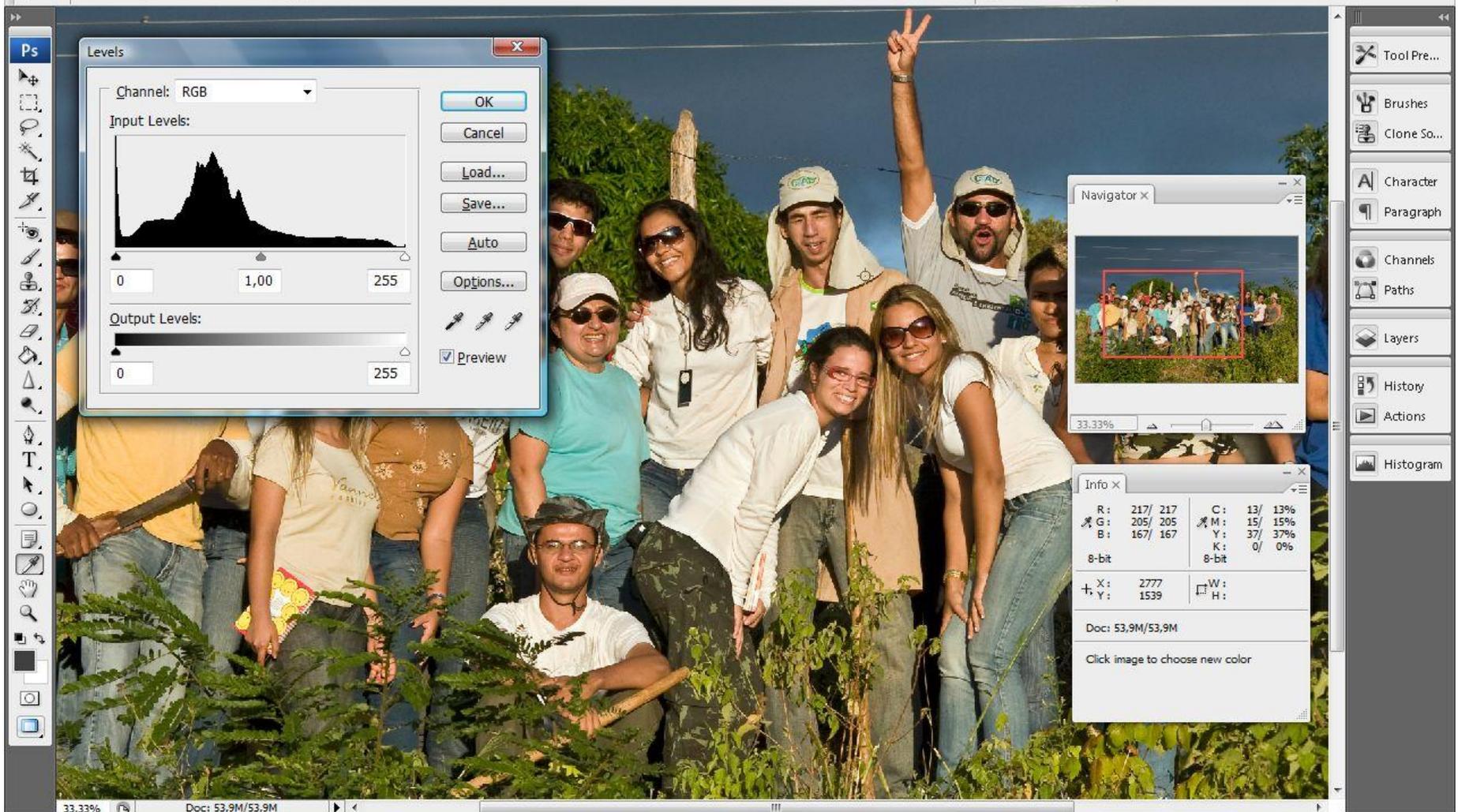


É só isso?

- Arquivos digitais raramente são fiéis à cena fotografada ou às intenções do fotógrafo;
- As mídias possuem características muito variadas;
- Há necessidade de se fazer uma série de ajustes posteriores, usando ferramentas como Bridge, Photoshop, ACR, Lightroom;
- Balanço de branco, ajuste de exposição, interpretação colorimétrica, correções tonais, nitidez etc
- Outras ferramentas também são muito úteis, tais como ZoomBrowser EX, View NX, D-book, Fotofusion, Adobe DNG Converter;
- Esse assunto vai longe...



No, it's not!!!



Levels

Channel: RGB

Input Levels:

0 1,00 255

Output Levels:

0 255

Options...

Preview

OK Cancel Load... Save... Auto

Navigator

33,33%

Info

R :	217/ 217	C :	13/ 13%
G :	205/ 205	M :	15/ 15%
B :	167/ 167	Y :	37/ 37%
		K :	0/ 0%

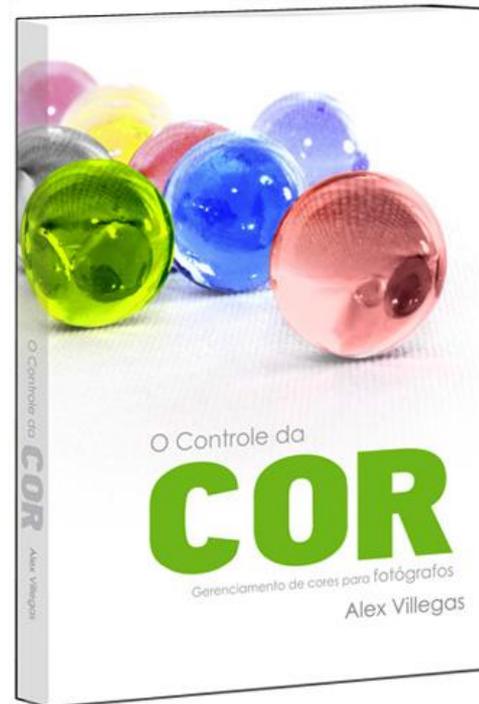
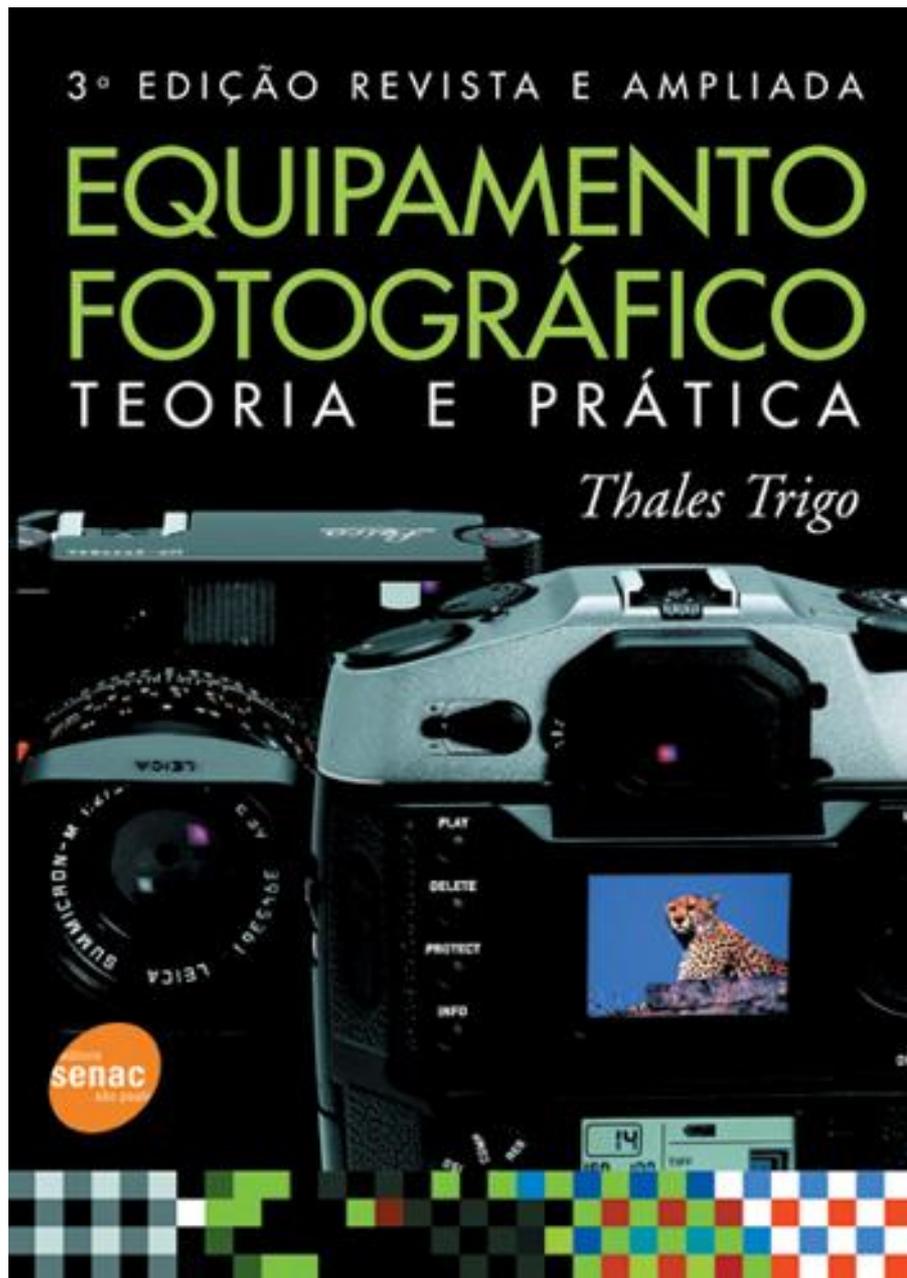
8-bit 8-bit

X : 2777 W :

Y : 1539 H :

Doc: 53,9M/53,9M

Click image to choose new color



Referências

- Equipamento Fotográfico
Thales Trigo
Editora Senac, 4ª edição, 2010
- O Controle da Cor
Alex Villegas
Editora Photos, 2009
- Pesquisa, pesquisa, pesquisa.....



