

Falando um pouco sobre CCD, ruído e tamanho de imagens.

CCDs são usados para a captação de imagens. São usados em câmaras de fotografia, câmaras de vídeo, drones e ainda tem outras aplicações industriais.

Um CCD é formado por pixels. Estes pixels são os responsáveis pela transformação da luz em sinal elétrico.

E é o sinal elétrico que irá formar sua fotografia ou vídeo.

Quanto maior o tamanho dos pixels maior será a captura da luz. Isto quer dizer que sua câmara irá conseguir fotografar ou filmar com pouca luz com uma qualidade considerável.

O CCD, como todo componente eletrônico, gera o que chamamos de ruído térmico. Este ruído é produzido pela agitação dos átomos. Quanto mais quente o CCD maior o ruído.

O tamanho físico do CCD irá determinar a quantidade de pixels que ele pode ter. O tamanho dos pixels pode variar.

Um sensor de CCD com uma polegada e com 24 megapixels irá ter pixels maiores que um CCD de 1/2 polegada com os mesmos 24 megapixels.

A diferença dos dois será que o primeiro será muito mais sensível a luz que o segundo.

Na prática quanto maior o CCD melhor. Isto de uma forma bem simplória. Com CCDs grandes você consegue usar aberturas menores e velocidades de obturação mais alta em relação há um CCD menor.

Sempre teremos ruído gerado pelo CCD e pelo circuito eletrônico da câmara. Quanto maior a sensibilidade do CCD, devido ao seu tamanho, maior o sinal elétrico que ele gera. Quanto mais alto o sinal em relação ao ruído melhor será a qualidade da imagem. Isso é a relação sinal ruído.

O ruído em um vídeo aparecerá como um granulado na imagem. Na fotografia acaba com a definição da imagem, particularmente se você a ampliar muito.

Quando você salva uma fotografia em formato RAW (da forma exata que o CCD a captura, sem nenhum tipo de compressão ou tratamento) ela terá a mesma quantidade de pixels que o CCD de sua câmara (fotos em JPEG também tem, teoricamente, esta resolução, mas isto pode ficar mascarado pela compressão espacial da imagem) e isto pode lhe ajudar a definir o tamanho máximo de uma impressão de sua fotografia.

Para fotografias de fineart (fotografias com qualidade para impressão e venda) o mínimo exigido pela maioria das lojas de vendas de fotografias será 150DPI (para alguns 300DPI).

Com a equação seguinte você terá uma noção do máximo tamanho da impressão com qualidade.

Tamanho máximo das fotos:

Supondo uma câmara com o CCD de 24M pixels e com um formato retangular.

Ela terá uma largura de 6M pixels por uma altura de 4M pixels:

$$6 \times 4 = 24$$

A máxima largura de uma foto para ter 300dpi será:

$$6.000.000 / 300 = 20.000$$

$$20.000 \times 2,54 = 50.800$$

$$50.800 / 1000 = 50,8 \text{ cm}$$

Onde:

6.000.000 é a quantidade de pixels na largura.

300 é a quantidade de DPI (pontos por polegada) da impressão.

2,54 é o tamanho de uma polegada em cm.

1.000 é o fator de conversão para achar o tamanho da fotografia.

O mesmo procedimento deve ser feito com a altura.

É importante lembrar que os pixels podem ter variação de tamanho.

Um CCD grande com 20M pixels terá pixels maiores que um CCD pequeno com 20M pixels.

Isto influencia na capacidade de captação de luz.

Quando menor o CCD mais luz você precisará para ter a mesma quantidade de ruído que com um CCD grande.

Quando você ajusta o ISO de sua câmara você está aumentando o ganho do circuito amplificador do sinal elétrico resultante da captura da luz pelo CCD.

Quanto menor o ISO (como 100) menor o ganho deste circuito e maior a quantidade de luz captada pelo CCD para um determinado ajuste de abertura e velocidade de obturação.

Quanto maior o ISO (como 6400) maior o ganho deste circuito e menor a quantidade de luz captada pelo CCD para a mesma abertura e velocidade de obturação.

Menos luz corresponde há uma menor relação sinal ruído e com um ganho maior dos amplificadores isto piora mais ainda. E tudo isto deteriora a qualidade de sua imagem.

Cabe aqui um conceito sobre sinal, ruído e amplificadores:

Sinal - é um sinal ou informação que queremos amplificar ou tornar maior.

Ruído - é causado pela agitação dos átomos em todo tipo de matéria. Quanto mais quente maior será a agitação e o ruído.

Amplificador - é um circuito ou equipamento responsável por amplificar o sinal e deixá-lo com um nível maior possível em relação ao nível do ruído.

Na prática todo amplificador amplifica o ruído junto com o sinal. Além do circuito dele próprio acrescentar um pouco mais de ruído. Se o sinal já chega grande precisará de pouca amplificação e terá um nível bem maior que o ruído. Isto é um sinal com uma relação sinal ruído alta.

Se o sinal chega muito pequeno e precisa sair grande ele será muito amplificado, mas o ruído também será e o ruído do amplificador também. A amplitude dos dois será muito mais próxima do que a anterior. Teremos então, uma relação sinal ruído baixa.

Relação sinal ruído alta é igual a uma imagem ou vídeo bom e sem ruído.

Relação sinal ruído baixa é igual a uma imagem ou vídeo ruim e com ruído.

Uma fotografia com muito ruído impedirá que você use a formulação anterior para imprimir suas fotografias. Pois o ruído diminui a qualidade da imagem.

Você pode usar um editor de imagens para minimizar este problema, mas nada é como um original limpo de ruído.

Em câmaras de vídeo profissionais com o tempo e uso os CCDs podem começar a apresentar alguns pixels com defeito. Na maioria das câmaras esses pixels defeituosos parecem como um ponto preto na imagem e são chamados de bad blocks. Normalmente esses equipamentos possuem recursos para desconsiderar esses pixels na imagem, eles fazem isso reproduzindo um pixel similar na posição desse que está com defeito e o ponto preto deixa de aparecer na imagem gravada. Para que esse recurso de “conserto” de bad blocks funcione é preciso fazer um procedimento de eliminação de bad blocks ou pixels com defeito.

Muitas câmaras profissionais usadas em TV possuem três CCDs, cada um é usado para captar uma cor, isso é o famoso RGB (vermelho, verde e azul), que depois é trabalhado para formar um único sinal, seja ele SDI, HDMI, VGA ou vídeo composto.

Em câmaras usadas para captura de fotos astronômicas pixels com defeito podem aparecer como ponto pretos ou pontos mais claros devido ao aquecimento anormal do pixel. Como esse tipo de fotografia tem grande partes bem escuras um ponto que fica mais claro na imagem irá prejudicar sua captura. Para se eliminar esses pixels alterados existem recursos na própria máquina e softwares de uso para fotografias astronômicas. Esses softwares fazem o empilhamento de diversas fotografias, inclusive com a máquina sem captar nenhuma luz, e conseguem eliminar esses pontos da imagem registrada.

Um CCD é um componente eletrônico que é capaz de transformar luz em sinal elétrico. Ele é formado por muitos pontos e cada ponto é chamado de pixel. Cada ponto desse pode conduzir mais ou menos corrente elétrica dependendo da quantidade de luz que incide sobre ele. Para fazer a leitura desses valores dos pixels é necessário se fazer uma varredura desses pixels e cada um é lido individualmente formando linhas e colunas. É a quantidade de linhas e colunas que define a resolução da sua fotografia ou do seu vídeo. Um vídeo Full HD de 1920 a 1080 possui 1920 linhas e 1080 colunas o que corresponde a 2.073.600 pixels.

Para uma captura em 4K teremos a resolução de 3840 a 2160 o que resulta em 8.294.400 pixels.

Sabendo que cada pixel é uma parte da imagem podemos perceber que o vídeo 4K terá mais detalhes que um vídeo Full HD, pois a imagem será formada por muito mais partes.