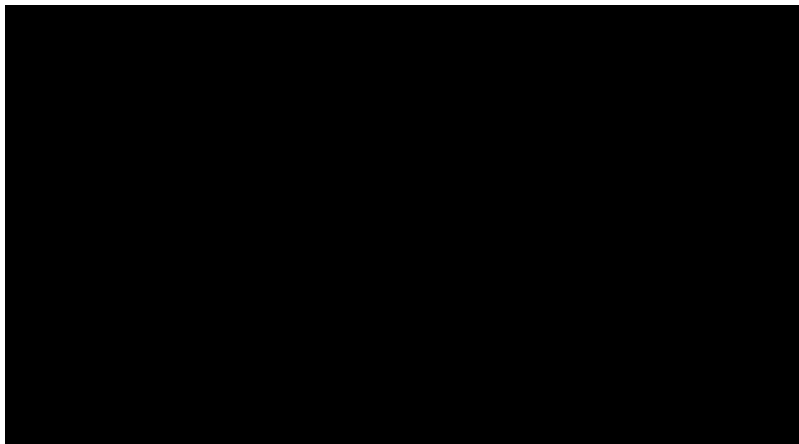


Exposição – ISO

Ótica Aplicada
para
Fotografia Digital

Universidade do Minho – 2019-2020

Animação virtual



http://www.youtube.com/watch_popup?v=eZlZjFt80kQ

© 2019 Vicente Fonseca

2

Exposição – definição

- *Exposição* é a luz captada (por unidade de área), isto é, a quantidade de luz que incide no sensor
https://en.wikipedia.org/wiki/Exposure_%28photography%29
- Este conceito é crucial em fotografia porque é o parâmetro mais importante que influencia a qualidade da fotografia em termos de ruído, cor e gama dinâmica.
- O termo é, infelizmente, muito usado com outros significados (os cursores de “exposição” no Lightroom/etc., a inclusão do ISO como fazendo parte da exposição, etc.)

© 2019 Vicente Fonseca

3

Três fatores que afetam a luz captada

- O primeiro fator é a luminância da cena: quanto mais iluminada estiver maior a quantidade de luz captada, outros fatores constantes



© 2019 Vicente Fonseca

4

Três fatores que afetam a luz captada

- O segundo fator é o tempo durante o qual captamos luz:
quanto mais tempo, maior a quantidade de luz captada*



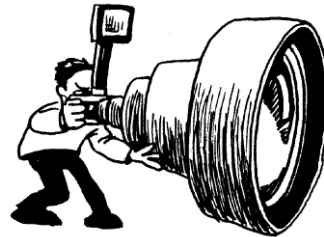
* Supondo luz contínua. Flash é diferente.

© 2019 Vicente Fonseca

5

Três fatores que afetam a luz captada

- O terceiro fator está relacionado com o tamanho (área) do “buraco” (pupila de entrada) por onde entra a luz e com o ângulo de visão



© 2019 Vicente Fonseca

6

Escala dos tempos de exposição

- A tabela à direita representa os valores principais para o tempo de exposição; Notem que ao passar de um linha para a seguinte o tempo é reduzido para metade e, quando se sobe uma linha, o tempo é duplicado.
- É frequente as máquinas fotográficas indicarem saltos menores, tipicamente são necessários três (ou dois) saltos para o tempo de exposição se reduzir para metade ou duplicar

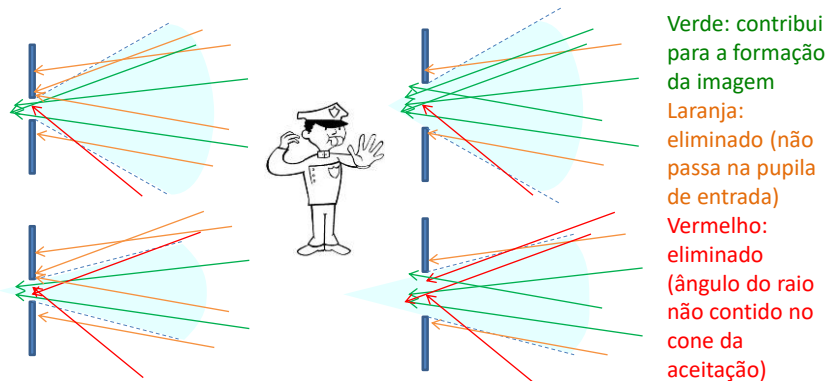
30"
15"
8"
4"
2"
1"
1/2
1/4
1/8
1/15
1/30
1/60
1/125
1/250
1/500
1/1000
1/2000
1/4000
1/8000

© 2019 Vicente Fonseca

7

Abertura e ângulo de visão

- A quantidade de luz captada depende da abertura e do ângulo de visão



© 2019 Vicente Fonseca

8

f-número e abertura

- Para um dado sensor, o ângulo de visão depende da *distância focal* da lente, f
- A quantidade de luz captada é proporcional à razão entre a distância focal e a abertura, chamado f-número
- A tabela à direita mostra os valores típicos do f-número

Exemplo de gama de valores:

$f/1.4$	$f/6.3$
$f/1.6$	$f/7.1$
$f/1.8$	$f/8.0$
$f/2.0$	$f/9.0$
$f/2.2$	$f/10$
$f/2.5$	$f/11$
$f/2.8$	$f/13$
$f/3.2$	$f/14$
$f/3.5$	$f/16$
$f/4.0$	$f/18$
$f/4.5$	$f/20$
$f/5.0$	$f/22$
$f/5.6$	

© 2019 Vicente Fonseca

9

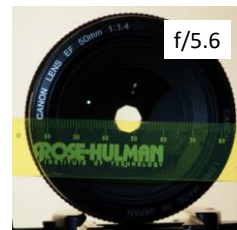
Exemplo de aberturas



$f/1.4$



$f/2.8$



$f/5.6$



$f/11$



$f/22$

$f = 50 \text{ mm}$

$d_1 = f/1.4 = 36 \text{ mm}$

$d_2 = f/2.8 = 18 \text{ mm}$

$d_3 = f/5.6 = 9 \text{ mm}$

$d_4 = f/11 = 4.5 \text{ mm}$

$d_5 = f/22 = 2.3 \text{ mm}$

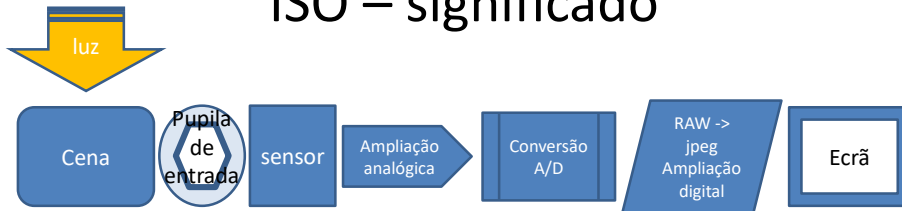
Esta lente é catalogada

como **50 mm f/1.4**

© 2019 Vicente Fonseca

10

ISO – significado



- “ISO” é uma norma que relaciona a luminância da cena com a claridade da imagem final
- Em geral, nas câmaras fotográficas digitais, é definida em relação ao ficheiro jpeg criado na câmara, não ao ficheiro RAW
- Há várias definições do ISO e os fabricantes não costumam indicar qual definição usaram
- <https://www.dpreview.com/forums/post/59243299>

© 2019 Vicente Fonseca

11

ISO – exposição

- A exposição, sendo a quantidade de luz que chega ao sensor por unidade de área, é fixa no momento em que se capta a fotografia e não depende do tratamento eletrónico e digital posterior que acontece quer na câmara fotográfica quer no processamento posterior da foto.
- Assim, a exposição depende do tempo de exposição e da abertura para além da iluminação da cena, mas NÃO do ISO.

© 2019 Vicente Fonseca

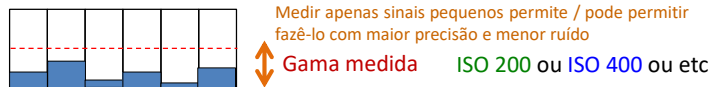
12

Sensor – captação de luz

- O sensor converte os fótons da luz incidente em eletrões que armazena em cada pixel



- Se o sensor receber menos luz, o número de eletrões armazenados é menor



- Neste caso é possível medir apenas valores mais pequenos. Acima do máximo a leitura satura no valor máximo: diz-se que a foto fica “queimada”

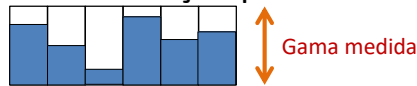
© 2019 Vicente Fonseca

13

ISO – captação de luz

(definição baseada na saturação do sensor)

- Mede a velocidade a que o sensor enche até 12.8 % quando se fotografa uma superfície mate que reflete 12.8 % de uma iluminação padrão nela incidente



- Se a superfície refletir 100% (superfície branca), o sensor encherá completamente
- Em geral usam-se padrões que refletem 18 %. Esse facto dá alguma folga pois o sensor só saturará se a superfície “refletir” 141 % da luz incidente

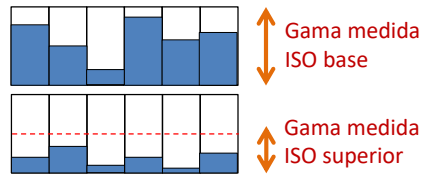
© 2019 Vicente Fonseca

14

ISO – captação de luz

(definição baseada na saturação do sensor)

- Se a leitura do sensor for configurada para ler apenas quantidades mais pequenas de eletrões, a velocidade a que o sensor “enche” será maior, tal como o ISO



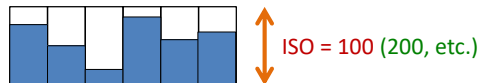
- No exemplo gráfico de baixo o ISO é o dobro do de cima porque demora metade do tempo (é duas vezes mais rápido) encher só até metade da capacidade máxima

© 2019 Vicente Fonseca

15

ISO – Exemplos

- Se a luz captada for suficiente para “encher” o sensor usa-se o ISO de base



- Se a luz captada encher até metade, o ISO será o dobro do ISO base.
- Reparem que o ISO não tem nada a ver com a “sensibilidade” do sensor

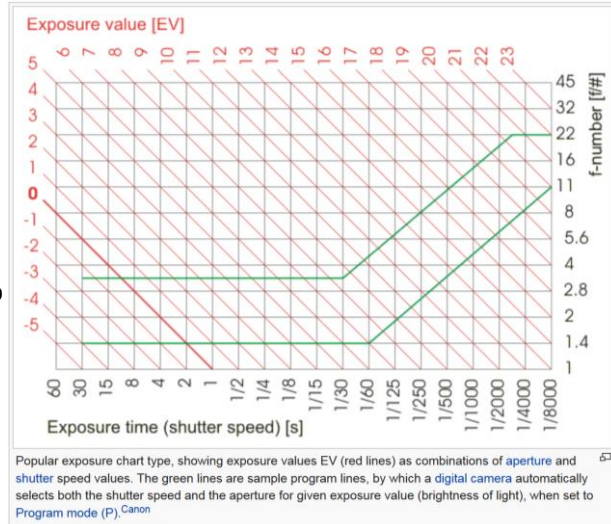


© 2019 Vicente Fonseca

16

Exposure Value

- É um parâmetro que caracteriza a capacidade do sistema para captar luz
- Também é usado para caracterizar a luminância de uma cena para um dado valor do ISO
- Somar 1 EV corresponde a duplicar a luz captada (= aumentar 1 stop)



© 2019 Vicente Fonseca

17

Exposure value – valores típicos

Lighting Condition	EV ₁₀₀
Daylight	
Light sand or snow in full or slightly hazy sunlight	16
Typical scene, cloudy bright (no shadows)	13
Sunsets and skylines Just before sunset	12–14
The Moon, Moon altitude > 40° Full	15
Moonlight, Moon altitude > 40° Full	-3 to -2
Milky Way galactic center	-11 to -9
Outdoor, Artificial Light	
Fires and burning buildings	9
Bright street scenes	8
Night vehicle traffic	5
Indoor, Artificial Light	
Galleries	8–11
Sports events, stage shows, and the like	8–9
Offices and work areas	7–8
Home interiors	5–7

© 2019 Vicente Fonseca

18

Ergonomia

- A abertura e o tempo de exposição são os parâmetros mais vezes alterados
- A gama de valores possíveis em ambos os casos é enorme
- Logo são necessárias rodas:



© 2019 Vicente Fonseca

19