

MARIA LUIZA RODRIGUES & JOÃO PAULO FERNANDES



FOTOGRAFIA E ILUMINAÇÃO PARA PROJETOS AUDIOVISUAIS

CONTEÚDO DE FORMAÇÃO TÉCNICA PARA PROJETOS AUDIOVISUAIS



NÚCLEO DE
PRODUÇÃO
DIGITAL

CINEMA E AUDIOVISUAL
PRODUÇÃO, FOMENTO, EXTENSÃO E PESQUISA

MARIA LUIZA RODRIGUES & JOÃO PAULO FERNANDES



FOTOGRAFIA E ILUMINAÇÃO PARA PROJETOS AUDIOVISUAIS

CONTEÚDO DE FORMAÇÃO TÉCNICA PARA PROJETOS AUDIOVISUAIS



© Maria Luiza Rodrigues, João Paulo Fernandes, 2025.

A reprodução não autorizada dessa publicação por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

R696 Rodrigues, Maria Luiza.
Fotografia e iluminação para projetos audiovisuais
– conteúdo de formação técnica para projetos audiovisuais /
Maria Luiza Rodrigues, João Paulo Fernandes.
São Paulo : Paruna Editorial, 2025.
41 f.
ISBN: 978-65-85106-58-0

1. Audiovisual. 2. Fotografia. 3. Cinema. I. Título.

CDD: 700.74

Publicação

Núcleo de Produção Digital – NPD

Organização

Gilson Moraes da Costa

Revisão

Edson José Sant’Ana

Projeto gráfico e diagramação

Neemias Souza Alves

Capa e finalização

Candida Haesbaert | Paruna editorial



Paruna Editorial
Rua Lima Barreto, 29 – Vila Monumento
CEP: 01552-020 – São Paulo, SP
Fone: 11 97958-9312
www.paruna.com.br

Realização



A coletânea *Conteúdo de Formação Técnica para Projetos Audiovisuais* – NPD/UFMT

Os Núcleos de Produção Digital (NPDs) são espaços dedicados à formação, produção e fomento no campo do audiovisual. Portanto, são mais que estruturas voltadas ao aprendizado técnico, se constituem como pontos de partida para trajetórias criativas, territórios de encontro entre saberes, talentos e sonhos. Com estrutura humana, física e tecnológica, os NPDs integram uma política pública de formação e descentralização do audiovisual, promovida pela Secretaria do Audiovisual do Ministério da Cultura (MinC), com o objetivo de democratizar o acesso à produção e ao conhecimento cinematográfico em todo o país.

Desde o ano de 2014, o NPD-Araguaia, sediado no Câmpus Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Barra do Garças (MT), tem sido um desses lugares transformadores. Fruto de uma parceria entre a UFMT e o MinC, o núcleo vem se firmando como referência no fomento à produção audiovisual no interior do Brasil, contribuindo para a formação de profissionais e para a realização de filmes que refletem, com sensibilidade e potência, as múltiplas realidades da região do Médio Araguaia.

Nestes 11 anos de atuação, o NPD-Araguaia construiu uma trajetória marcada pela escuta, pelo compromisso social e pelo olhar atento às urgências do seu tempo. Ao lado de comunidades tradicionais, povos indígenas, juventudes criativas, artistas e educadores, o núcleo vem abrindo caminhos para que o cinema não seja apenas uma linguagem de expressão, mas também uma ferramenta de transformação social e de pertencimento cultural.

A coletânea *Conteúdo de Formação Técnica para Projetos Audiovisuais* – NPD/UFMT nasce desse contexto fértil e plural. Dividida em quatro volumes, a obra reúne conteúdos fundamentais para quem deseja compreender, experimentar e aprimorar a linguagem audiovisual, aliando fundamentos técnicos com experiências concretas do set de filmagem. Cada módulo foi elaborado por profissionais com sólida formação teórica e ampla vivência prática, garantindo uma abordagem acessível, sensível e conectada aos desafios do campo.

Com orgulho e gratidão, agradecemos aos autores e autoras que deram vida a esta obra: **professora Carina Andrade Benedeti**, mestra em jornalismo, roteirista e documentarista, autora do

módulo Pesquisa e Elaboração de Roteiros para Documentário; **João Paulo Fernandez**, jornalista, realizador audiovisual, editor e montador, e **Professora Maria Luiza Rodrigues**, fotógrafa e docente, autores do módulo Fotografia e Iluminação para Projetos Audiovisuais; **professora doutora Letícia Xavier de Lemos Capanema**, do curso de Cinema e Audiovisual da UFMT, coordenadora do Cineclube Coxiponés e da Mostra de Audiovisual Universitário e Independente da América Latina, autora do título Captação e Pós-produção de Áudio; **professor doutor Renato Naves Prado**, do Instituto Federal de Goiás, um grande fotógrafo, montador, artista completo, responsável pelo módulo Introdução à Montagem Cinematográfica de Documentários. Nosso reconhecimento se estende ao técnico **Neemias Souza Alves**, criador do projeto gráfico original; ao **professor Edson Sant'Ana**, pela revisão ortográfica; e à **Candida Bitencourt Haesbaert**, responsável pelo projeto gráfico editorial, capas e diagramação final.

Esta publicação contou com o apoio institucional da Universidade Federal de Mato Grosso, por meio da Pró-Reitoria de Cultura, Extensão e Vivência (PROCEV), da Pró-Reitoria de Administração (PROAD) e da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN), que têm reafirmado o compromisso da universidade pública com a cultura, a inovação e o fortalecimento da economia criativa.

O NPD-Araguaia é hoje parte viva da consolidação da cena audiovisual do Médio Araguaia. Ao longo de sua existência, contribuiu para a formação de uma geração de realizadores e realizadoras, e esteve à frente de projetos que ganharam o país — e até mesmo o mundo. Seus filmes circularam em festivais, mostras e televisões públicas, levando as vozes, os rostos e as paisagens do Araguaia para além das fronteiras regionais. Esta coletânea é, portanto, mais que um material de formação: é também uma celebração do cinema como gesto coletivo e caminho possível.

Professor Dr. Gilson Costa

Coordenador do NPD-Araguaia



SUMÁRIO

PARTE I – OPERAÇÃO E CONTROLE DE EQUIPAMENTOS

A LUZ NA CENA.....7

ILUMINAÇÃO NATURAL E OUTRAS FONTES 11

HMI – Iodeto de meio-arco Hydrargyrum 16

Exposição de luz 17

Dispersão de luz 19

Iluminação de três pontos..... 24

PARTE II – PROCESSO ÓTICO DE GRAVAÇÃO DE IMAGEM

Fotometria: ISO, Shutter Speed e Diafragma 30

Objetivas: recursos e resultados estéticos 39

PARTE I

OPERAÇÃO E CONTROLE DE EQUIPAMENTOS

Uma boa obra audiovisual depende – quase que exclusivamente – de uma boa iluminação. É com ela que o *Diretor de Fotografia* ou DOP (*Director of Photography*) vai ditar a atmosfera das cenas de acordo com o objetivo do roteiro, junto com as pontuações do diretor do filme.

Aqui vamos seguir a realidade de filmes “de guerrilha” (sic) e das produções independentes que costumam ser menos rigorosos que peças publicitárias ou filmes ficcionais, para os quais a produção normalmente conta com um maior poder aquisitivo destinado ao investimento em maquinários e equipe.

Todavia, isso não faz com que a luz seja menos importante, mas, sim, que os profissionais responsáveis pela fotografia precisem ser muito mais cuidadosos, já que os ambientes em que a equipe for filmar terão muito mais luz natural e menos recursos para controlar suas exposições.

A LUZ NA CENA

Moldando a luz, seja através de recursos de controle da câmera e/ou pela manipulação das próprias fontes de iluminação, a participação da direção de fotografia estará ligada à construção das cenas e, conseqüentemente, do filme, tendo como objetivo ditar o aspecto expressivo das luzes. Muito mais que possibilitar o registro da imagem, a luz será um componente narrativo!

Nas ilustrações abaixo podemos notar a diferença no rosto da modelo, de acordo com o que a luz vai sendo trabalhada. Por mais que a expressão seja exatamente a mesma, temos percepções diferentes de cada foto.

A iluminação será dada de acordo com a finalidade da obra audiovisual. Muito provavelmente, se quisermos promover um serviço, a foto 01 será mais bem recebida. Por outro lado, se for algo de suspense/terror, a foto 04 entrega um resultado mais con-
dizente.

Dessa forma, cada cena, cada projeto e cada situação de filmagem irá exigir a sensibilidade do diretor de fotografia e de sua equipe para uma melhor adequação às expectativas do resultado do filme. Em documentários, onde é mais comum a gravação em ambientes próprios dos personagens ou em cenários naturais, esse trabalho também precisa ser cuidadoso. Com a introdução de equipamentos de iluminação que funcionam a partir da tecnologia do *LED*, surgiram novas e mais acessíveis possibilidades para conduzir a fotografia do filme de forma a alcançar bons resultados. Adiante, voltaremos a esse assunto.



Figura 1 – Diferentes possibilidades de uso da luz.



Figura 2 – Diferentes possibilidades de uso da luz.



Figura 3 – Diferentes possibilidades de uso da luz.



Figura 4 – Diferentes possibilidades de uso da luz.

Existem, contudo, algumas etapas importantes antes de se ligarem algumas luzes e de se apertar o botão de REC. Uma delas é o *white balance* ou balanço de branco.

O *white balance* vai “ditar” a temperatura da nossa cena e garantir as tonalidades certas. No caso da foto, percebemos claramente o tom de pele saindo do azulado ao amarelado e, no meio, temos a tonalidade (branca) correta.



Figura 5 – efeito estético a partir do White balance.



Figura 6 – efeito estético a partir do White balance.



Figura 7- efeito estético a partir do White balance.

A temperatura de cor é medida em kelvin (k), de acordo com a tabela abaixo.

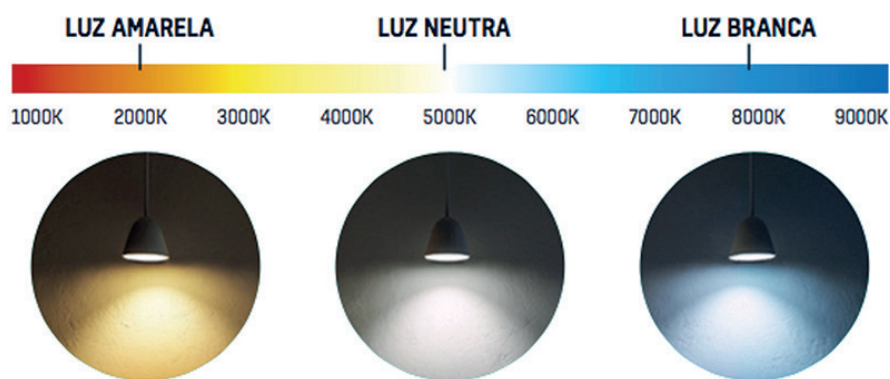


Figura 8 – referência de temperatura de cor

Então, percebemos que, quanto mais quente, menor é a medida em Kelvin (k), e quanto mais frio, maior ela será. Ao contrário do que muita gente pensa, a câmera não “sabe” o que é o branco.

Graças ao avanço das tecnologias, as câmeras digitais já possuem um modo automático – normalmente representado pela sigla AWB (*Auto White Balance*) – que faz uma leitura do que está enquadrado e realiza um ajuste simultâneo.

Esse recurso é mais aceito na fotografia que no vídeo, já que, por se tratar de uma imagem estática, o tratamento posterior ao clique será muito mais simples de fazer que o de um vídeo.

Além desse motivo, o risco de se usar o AWB nas gravações são as interferências externas (luz natural, postes etc.) ou quando usamos múltiplas fontes de iluminação com temperaturas diferentes.

Com o *White Balance* manual podemos deixar claro, para a câmera, qual a temperatura ideal queremos para aquela cena de acordo com a iluminação que estamos usando. Normalmente, essa temperatura vai ser regulada de acordo com nossa *Key Light* (luz principal/luz de ataque), mas antes precisamos entender os tipos de luz que encontramos com mais frequência.

ILUMINAÇÃO NATURAL E OUTRAS FONTES

O Sol é nossa principal fonte de luz disponível e por isso precisamos aprender a lidar com ela. Essa fonte de luz vai ditar a maioria dos trabalhos de baixo orçamento servindo como luz principal até mesmo em captações internas.

Fonte de luz incandescente

São aquelas lâmpadas “cabeçudas” que eram comuns em residências antigamente que, como o próprio nome já diz, funciona através da incandescência – normalmente de um filamento de tungstênio. Sua temperatura (*k*) fica por volta dos 2800/3000k.

Ainda dentro das fontes incandescentes, temos as lâmpadas do tipo halógenas, que são bem parecidas com a primeira, mas que possuem uma segunda camada de vidro e, com o auxílio de um gás, faz com que a gente consiga aumentar a temperatura do filamento de tungstênio e assim gerar mais luz alcançando uma temperatura de cor por volta dos 3200k. Essa tecnologia ainda é usada no cinema com as lâmpadas que vão dentro dos freneis e as lâmpadas utilizadas em palco de teatro.

Esse tipo de iluminação dominou o mercado alguns anos atrás, mas com a chegada das lâmpadas fluorescentes e depois com as de **led**, ela acabou perdendo força. Vale lembrar que no cinema ainda é bem comum encontrar lâmpadas halógenas, mas a tendência é que o led suprima esse mercado.

Esse desuso se dá principalmente pelo baixo custo/benefício dessas fontes incandescentes, porque boa parte da energia gasta por elas é perdida com geração de calor, ou seja, a relação entre consumo de energia e geração de luz é muito baixa se comparada às novas tecnologias.


Temperatura da cor		Fonte de luz
1000-2000 K		Luz de velas
2500-3500 K		Luz halogénea
3000-4000 K		Pôr-do-sol ou aurora com céu limpo
4000-5000 K		Lâmpadas fluorescentes
5000-5500 K		Flash
5000-6500 K		Meio-dia com céu limpo
6500-8000 K		Céu nublado moderadamente
Mais de 8000 K		Sombra ou céu muito nublado

Figura 9 – Tabela – Temperatura de cor para diferentes fontes luminosas.

Fluorescentes

Também era bem comum, um tempo atrás, mas está sendo substituída pelo **led**. As lâmpadas fluorescentes foram as responsáveis pela transição das lâmpadas de tungstênio para o **led**. Geralmente, a temperatura destas lâmpadas fica na casa de 4000k.

Lâmpadas de LED

As Lâmpadas de LED dominam o mercado atualmente, principalmente para uso doméstico. No dia-a-dia profissional, dominam boa parte das novas produções principalmente pela versatilidade e custo/benefício.

Um exemplo claro disso são os *smart leds* que possibilitam ao usuário conectar a lâmpada a um celular e fazer toda a configuração de cor e potência na palma da mão ou com “assistentes pessoais” (*Siri, Bixby, Google, Alexa* etc.).

No mercado cinematográfico, isso não é diferente e essa comodidade de ligar lâmpadas profissionais, e sendo configuradas através de aplicativos, têm feito os freneis caírem em desuso cada dia mais.



Figura 10 – Exemplo de lâmpada de led controlável por aplicativo.

Porém, nem tudo são flores. Existem muitas empresas fornecendo leds ultimamente e nos mais variados valores. Porque um led de cinema custa na faixa de 4 a 8 mil reais, mas encontramos fontes semelhantes a menos da metade desse valor? A resposta está na sigla IRC – Índice de Reprodução de Cor ou, em inglês, CRI – *Color Rendering Index*. Usando a luz do sol como referência de

qualidade, esse índice vai dizer o quanto aquela luz vai conseguir reproduzir cores com precisão.

Nas lâmpadas incandescentes, entendemos que elas possuem 100% de CRI, porque a lógica vai seguir a mesma que o sol. Através da incandescência a luz gerada possui todo o espectro cromático dentro dela.

Equipamentos destinados ao uso comercial dentro do cinema normalmente deixam claro qual é esse índice, enquanto aqueles que possuem o CRI baixo omitem da ficha técnica.



Figura 11 – Exemplo de fresnel de led profissional com especificações técnicas

Em um primeiro momento, isso parece preciosismo. Entretanto, de que forma esse índice afeta nas produções? Na figura 12, temos um exemplo um pouco forçado de como o RGI funciona, mas, além desse fator de saturação, ter uma luz com um índice de reprodução alto é a garantia que o fotógrafo/cineasta vai ter de que as tonalidades certas serão registradas. O leitor irá perceber que nas diferentes possibilidades apresentadas, o tom de pele, por exemplo, se apresenta com diferentes graus de saturação. Quanto o índice CRI se aproxima de 90, é possível perceber uma melhor fidelidade da imagem em relação ao personagem real que está sendo filmado/fotografado. Ou seja, a imagem capturada terá uma relação mais fidedigna com a sua representação real da cena capturada.

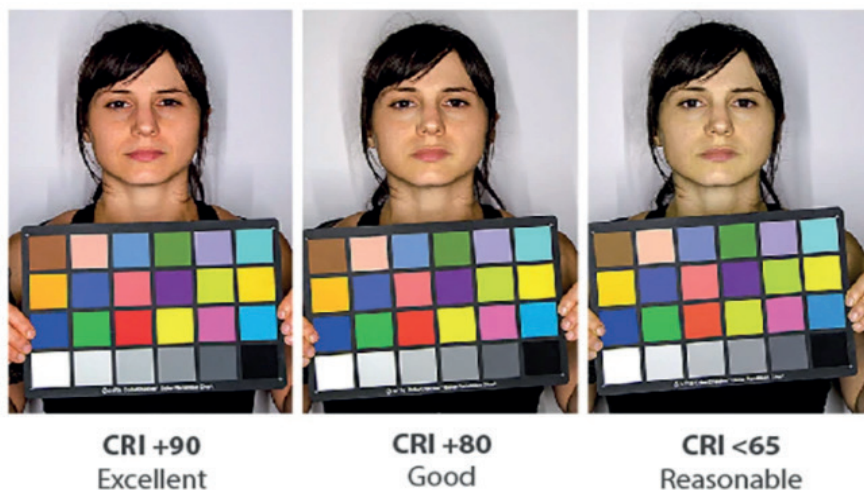


Figura 12 – diferença de saturação a partir do índice CRI.

Por exemplo, no município Cidade de Goiás (GO), uma cidade histórica, a iluminação pública da parte mais antiga da cidade ainda é feita através da lâmpada de vapor de sódio que tem uma tonalidade muito amarela, por mais que a temperatura de cor seja muito semelhante às lâmpadas de tungstênio, as lâmpadas de vapor de sódio possuem um *RGI* bem inferior (cerca de 30/40%).



Figura 13 – Cenário iluminado com lâmpada de vapor de sódio – baixo CRI.

Mesmo que tenhamos regulado o *white balance* para a temperatura adequada, as pessoas ainda não vão ter os tons de pele corretos (normalmente ficando esverdeadas). Isso acontece porque aquela luz é incapaz de reproduzir certas cores.

A lista de tipos de iluminação é bem extensa e rende bastante assunto, mas para encerrar esse tópico é preciso falar sobre o HMI que é a luz mais “famosa” do cinema.

HMI – Iodeto de meio-arco Hydrargyrum

Os HMIs são as principais lâmpadas usadas em cenas externas de grandes produções (consequentemente filmes que possuem muito mais verba). O seu funcionamento é muito parecido com as lâmpadas halógenas que alimentam os fresnéis, com a diferença que aqui não vai se aquecer um filamento e sim gerar um mini arco voltaico dentro de um gás que emite muita luz que pode chegar a até 20.000w.



Figura 14 – Refletores HMI utilizados em grandes produções cinematográficas.

Esses refletores ainda dominam o mercado audiovisual de grande orçamento, até porque as lâmpadas de *led* ainda não evoluíram o suficiente para gerar essa quantidade maciça de luz.

Contudo, a tendência é de que, nos próximos anos, já apareçam as primeiras concorrentes.

Exposição de luz

Na época do cinema de película, não havia como se saber a exposição da cena sem ser através de um fotômetro. Hoje, as câmeras já possuem alguma forma, mesmo que limitada, de ilustrar essa exposição para quem está operando.

Na ilustração abaixo (figura 15), quanto mais o ponto estiver para a esquerda – em direção ao -3, mais escura estará a cena (subexposta) e quanto mais à direita – em direção ao +3, mais claro a cena vai estar (superexposta).

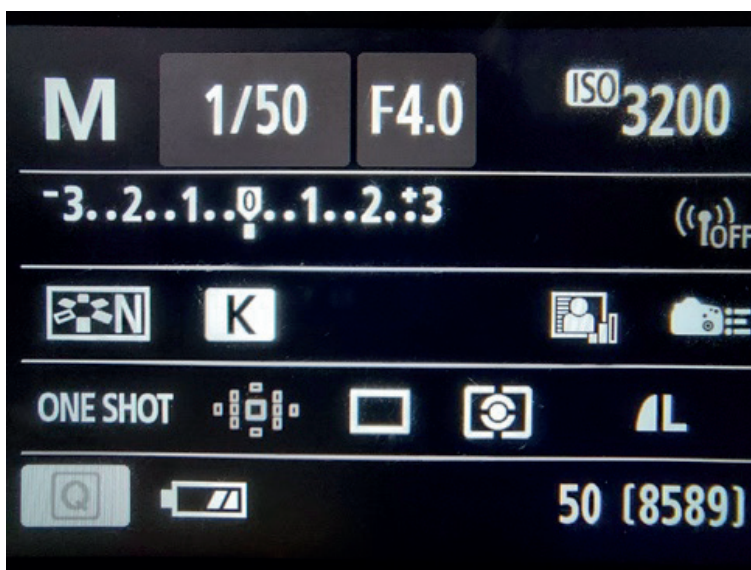


Figura 15 – Tela de câmera ilustrando exposição de luz, abertura de diafragma e isso.

Nenhum desses dois é o ideal, a não ser que seja sua intenção ter a cena muito clara ou muito escura. No geral, o ideal é ficar o mais próximo do zero possível.

Outra maneira de entender como a luz está se comportando na cena é através do *histograma*. A orientação é praticamente a mesma do fotômetro, com a diferença de que, no histograma, a informação é mais visual.

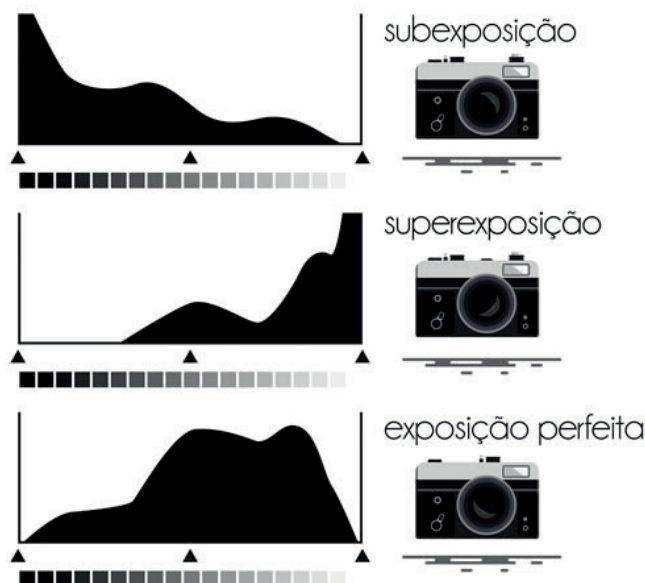


Figura 16 – Exemplo de histograma medindo a exposição da luz na cena.

Em câmeras profissionais mais modernas, é comum achar o *False Color* nas configurações. Já, nas câmeras mais antigas, para acessar esse recurso, uma maneira mais fácil é adquirir um monitor de retorno que possua essa opção.

O *False Color* é a melhor (ou pelo menos mais simples) representação visual de como a luz está se comportando dentro do enquadramento da cena. A seguir, uma cena filmada fazendo uso do recurso false color.



Figura 17 – enquadramento de cena fazendo uso do recurso false color com câmera profissional.

Através das cores e tendo como base a tabela do lado esquerdo, sabemos exatamente onde estão as zonas escuras e muito escuras e as zonas claras e muito claras. Na imagem de exemplo foi feito um enquadramento *fotometrado* pelas baixas, onde boa parte do cenário está escuro e do personagem está subexposto – evitando a cena de estourar (ficar muito clara) quando o sol saísse de trás das nuvens.

Dispersão de luz

Ainda dentro do conceito de iluminação, existe uma lei com nome bastante complicado, mas que, no geral, é simples de entender. É a “*Lei do inverso do quadrado da distância*”, ela basicamente quer dizer que, em uma fonte de luz aberta, cada vez que dobramos a distância do que a fonte de luz está iluminando, perdemos 4 vezes a quantidade de luz.

Isso é muito importante caso a fonte de luz que você tenha seja fraca ou, o que é mais difícil de acontecer, a luz seja muito forte. Pensar a potência dessas luzes é muito importante na hora de escolher em que posição ou que tipo de enquadramento você vai usar e até mesmo saber se seu personagem vai poder se movimentar em cena.

Essa lei não é válida se sua fonte de luz for o sol já que ele está a uma distância muito grande da terra, não importa o quanto você se afaste dele não vai conseguir chegar na metade da sua distância para que a lei seja aplicada. A dispersão da luz natural é desprezível, mas sempre que for usar uma luz artificial é bom ter essa lei em mente.

Existem modificadores que ajudam a amenizar mais essa perda de iluminação. Por exemplo, o refletor o PAR 64 ou PAR 65 (figura 18), o “foco” das lentes de Fresnel e os refletores com elipsoidais. Todos esses modificadores fazem com que a luz “siga reto” evitando a dispersão.



Figura 18 – Refletor profissional utilizado para evitar a dispersão da luz.

Assim como existem maneiras de concentrar a luz e evitar a dispersão, existe o oposto. Em muitas situações reais no processo de filmagem, precisamos que a luz seja mais difusa/suave para amenizar as áreas de sombra.

Uma das maneiras mais simples de conseguir isso é através de gelatinas, que são basicamente filtros feitos de um material especial semelhante ao plástico, mas resistentes ao calor, que são colocados na frente da fonte de luz. Ex.: Rosco 3010 / Rosco 3022.

A figura 19 ilustra como o efeito de filtros de gelatina se manifesta no rosto de uma personagem.



Figura 19 – exemplo de efeito na luz gerado com o uso de gelatinas.

Além das gelatinas de dispersão, existem gelatinas de correção de temperatura. Por exemplo, se estamos usando em uma mesma cena um fresnel com lâmpada halógena (tungstênio) que tem uma temperatura de 3200k – luz amarelada – e um **led** com temperatura de 5500k – luz branca. Só vamos conseguir resolver através de uma gelatina chamada **Full CTB** – que converte a temperatura de 3200k para 5500k.

1/4 CTO	1/2 CTO	FULL CTO	1/4 CTB	1/2 CTB	FULL CTB
CONVERTS 5500K TO 4500K	CONVERTS 5500K TO 3800K	CONVERTS 5500K TO 2900K	CONVERTS 3200K TO 3500K	CONVERTS 3200K TO 4100K	CONVERTS 3200K TO 5500K

Figura 20 – exemplo de gelatinas mais utilizadas nos set de filmagens.

Então temos as CTO – **Color Temperature Orange**, que ajustam para temperatura mais quente, e as CTB – **Color Temperature Blue**, que ajustam a temperatura para mais frio.

Há também as “Gelatinas de fantasia”, que são aquelas que lançam cores (verde, rosa, marrom etc) nas cenas, mas que estão

sendo substituídas pelos leds RGB (como o Aputure AL-MC) já que o uso normalmente é mais localizado.

Outra forma de difundir a luz através de modificadores é usando um **Softbox** ou **Chimera**. A chimera difunde muito mais a luz que uma gelatina e funciona basicamente como um refletor parabólico na parte traseira (impedindo a luz de vazar para o fundo) e, normalmente, possui duas camadas de difusão.

Outro tipo de difusor muito utilizado hoje é o **Octodome**, que funciona do mesmo jeito que a chimera, mas tem um formato mais circular que difusa mais a luz no ambiente. Normalmente, é equipado com uma **colmeia** (vários nichos pretos que direcionam mais a luz).

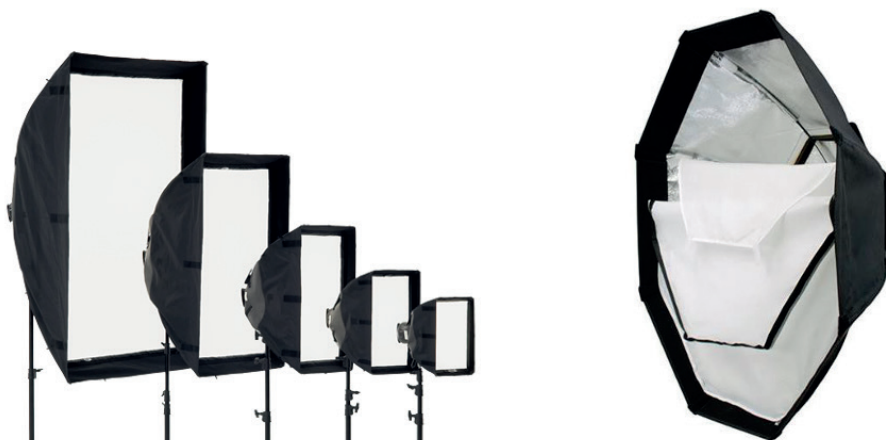


Figura 21 – Exemplos de refletores para difusão de luz (à esquerda, Chimera e à direita octodome).

Um difusor pouco conhecido, mas extremamente útil em cenas com muitos personagens é o **balão chinês**. O nome já deixa bem claro como ele funciona. Usado, principalmente, em cenas gerais, esse difusor difunde a luz por todo o ambiente de maneira igual.



Figura 22 – Exemplos de difusores do tipo “balão chinês”.

Em produções de baixo custo é “comum” encontrar o balão chinês alternativo, que geralmente também difunde bem a luz, ainda que de maneira não homogênea e possui um material que não suporta altas temperaturas. Por isso, sua utilização requer cuidados redobrados.

Vale dizer que quanto maior a área relativa da fonte de luz, maior é a difusão, ou seja, quanto maior seu *softbox* mais difusa sua luz chegará no objeto ou pessoa iluminada.

No geral, sempre haverá algo à frente da luz ajudando o diretor de fotografia a modificar e dirigir aquela fonte de iluminação. Entretanto, também existem ferramentas que vão trabalhar junto com a luz para potencializar a fotografia do diretor.

O mais famoso e mais utilizado é o rebatedor, sendo um dos itens mais baratos de quase qualquer set de gravação. Normalmente possui 5 lados: Filtro difusor (interno), rebatedor prateado, rebatedor dourado, rebatedor branco e rebatedor preto.

O filtro difusor a gente já viu, ele fica é a base desse rebatedor. O filtro prateado vai funcionar quase como um espelho rebatendo quase a mesma potência que chega até ele, o mesmo vai acontecer

com o lado dourado – com a diferença que a luz rebatida vai ganhar uma tonalidade amarelada. O lado branco é o mais utilizado, ele vai rebater uma luz mais suave, enquanto o lado preto vai “cortar” a luz – aumentando a sombra do objeto ou pessoa iluminada.

Em longas gravações, típicas de documentários, não é aconselhável usar esse tipo de rebatedor – a não ser que você tenha uma estrutura própria para deixá-lo bem estabilizado. Pra não deixar um assistente segurando por longas horas é mais fácil usar uma placa de isopor. A difusão será quase a mesma e, como a placa é mais rígida, vai ser mais fácil fixá-la em um tripé ou qualquer outro material.

O mesmo é válido caso o objetivo seja “cortar” a luz. É mais fácil cobrir o isopor com brim preto que é um tecido fosco que funciona até melhor que a maioria dos lados pretos do rebatedor comum.

Iluminação de três pontos

Dentro do *set* de gravação, a iluminação de três pontos é a mais utilizada, dada a praticidade e o resultado que entrega. É o mais próximo que conseguimos fazer do que encontramos na natureza com a luz natural.

Aqui, nomeamos cada tipo de luz de uma maneira: *Key Light* ou Luz Principal/ Luz de Ataque, como o próprio nome já diz, é nossa luz mais importante, é como se fosse a luz dentro do nosso *set* – normalmente fica posicionada a 45° do objeto ou da pessoa iluminada; a *Fill light* ou Luz de Preenchimento, vai servir pra preencher as sombras geradas pela luz principal e ajustar nossa relação de contraste – lembrando que quanto mais sombra, mais dramaticidade em cena – na maioria das produções é usado o rebatedor e não uma fonte de luz; e *Back Light* ou Contraluz ele serve para separar as camadas e dar um pouco mais de volume à cena e, normalmente, é colocado do lado oposto a luz principal.

Em algumas produções, normalmente aquelas com um pouco mais de recursos e que não podem perder muito tempo na locação, é comum receber do diretor de fotografia um Mapa de Luz com

orientações de posicionamento, tipo de lente, tipos de luz etc.

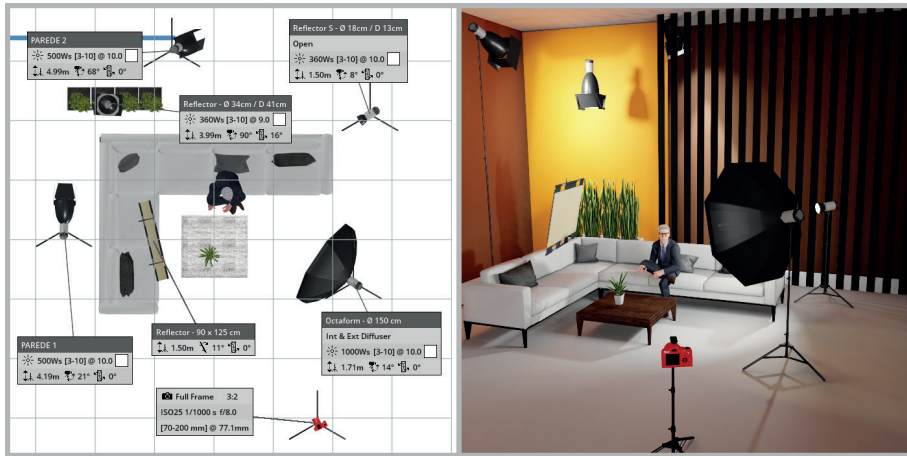


Figura 23 – Exemplo de mapa de luz (à esquerda) e sua materialização no *set* de filmagem (à direita).

Na prática do dia a dia, o mapa de luz adianta e organiza o trabalho da equipe montagem das luzes e deixar claro para os assistentes o tipo de iluminação desejada, mas não é garantia que seja exatamente do jeito que está no mapa – a não ser que a locação seja um estúdio fechado sem influência de luz natural.

PARTE II

PROCESSO ÓTICO DE GRAVAÇÃO DE IMAGEM

No geral, o processo de captação de imagens não se diferencia da fotografia para a filmagem, com a exceção de que na gravação cinética vamos usar uma série de fotos para dar movimento e esse movimento é baseado num fenômeno ou ilusão de ótica chamada *persistência retiniana*.

Basicamente, um objeto visto pelo olho humano persiste – por uma fração de segundo – na retina, mesmo após sua substituição. Em outros termos, quando olhamos algo, o olho leva um tempo para “esquecer” essa imagem. No caso das gravações, qualquer coisa captada acima de 12/13 *frames* por segundo já é suficiente para que o olho humano entenda aquilo como algo contínuo – animado/em movimento.

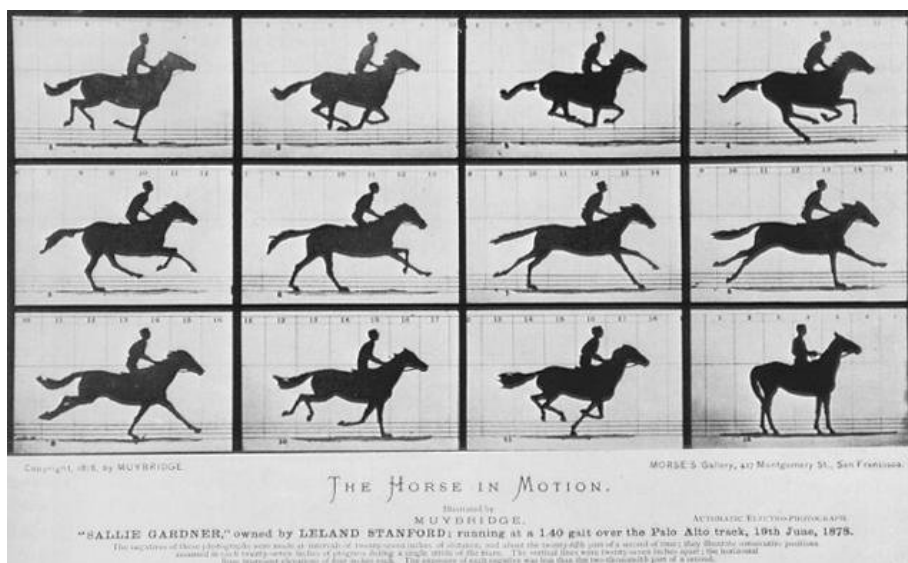


Figura 24 – Teste pioneiro de gravação em uma sequência quadro-a-quadro.

Convencionou-se em determinado momento, na época dos filmes analógicos, o tempo de 24 **FPS** (*frames* por segundo) – por uma questão técnica de encaixar imagem e som no mesmo filme.

Nesse sentido, o processo é muito parecido com a câmera fotográfica: temos uma lente, ou objetiva, que vai projetar a imagem que estiver à sua frente até o sensor e, no meio desse caminho, temos o obturador regulando quanto tempo esse sensor vai ficar exposto.

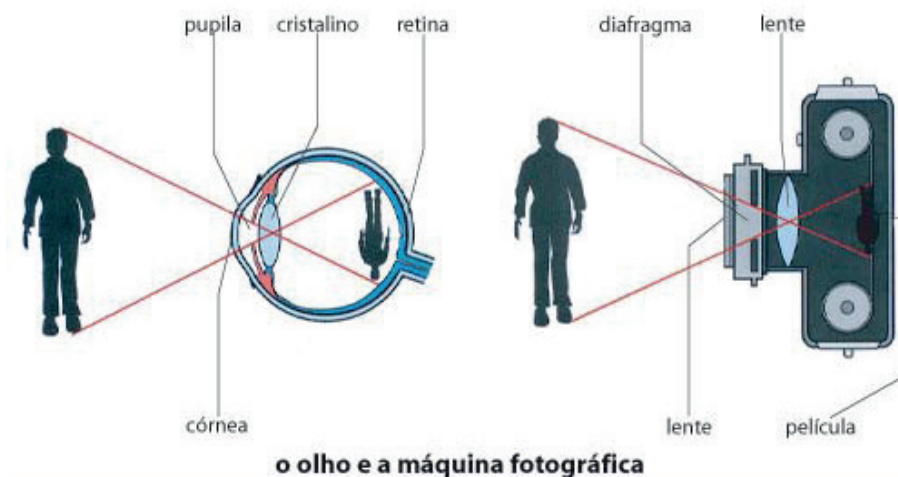


Figura 25 – Comparação entre a “captação” do olho humano e da câmera fotográfica.

O que vai definir a resolução da câmera é justamente esse sensor. Ele é composto por um mosaico formado por uma série de pontos que chamamos de *pixels*. E cada *pixel* vai funcionar como uma fotocélula que vai receber uma certa quantidade de luz e interpretar aquilo como um tom claro ou escuro.

Para que o sensor também possa captar cores, acima dele vai um filtro chamado de **Bayer Filter**, que segue o sistema de cores **RGB** (cores primárias – **Red**, **Green** e **Blue**). Esse filtro é feito em formato de mosaico e possui 50% de pixels verde, 25% de pixels azuis e 25% de pixels vermelhos, isso acontece porque o olho humano é muito mais sensível ao verde do que outras cores.

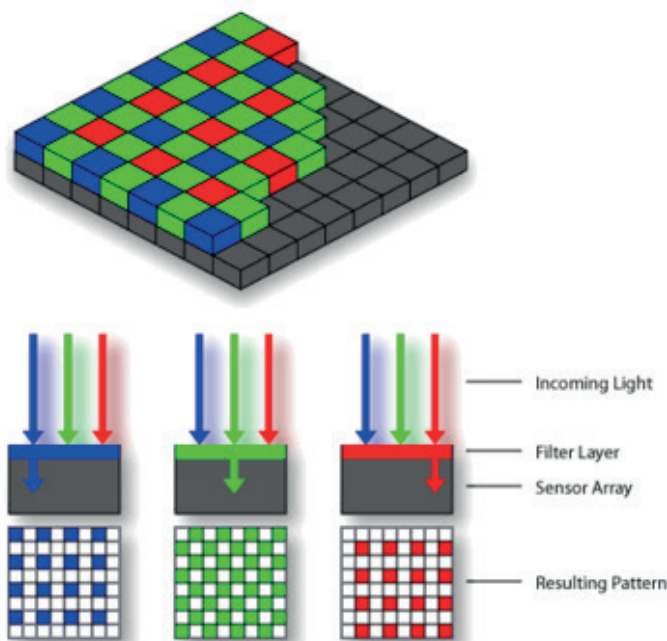


Figura 26 – Sensor interna de captação de luz.

Como é possível se perceber na imagem, esses pixels oscilam as posições, criando “espaços” vazios em cada gama do RGB. Logo após o primeiro registro, através de um processo computacional, o *software* da câmera vai fazer o Debayering ou uma interpolação desses pixels preenchendo os espaços vazios, como se fossem três camadas de sensores cada um captando uma cor primária que quando sobrepostas criam as imagens como a gente está acostumado a ver.

O sensor é a parte mais importante e, conseqüentemente, a mais cara da câmera e isso está diretamente relacionado ao preço do aparelho. Por isso, grandes fabricantes possuem o que chamamos de câmeras profissionais de entrada, que são as DSLR's (*Digital Single Lens Reflex*), que possuem todas as configurações de uma câmera profissional, mas com um sensor um pouco menor, que chamamos de sensor cropado.

Se comparadas às câmeras com o sensor “completo” ou *Full Frames*, esses sensores cropados vão perder um pouco de nitidez

e resolução, além de ganhar um fator de crop significativo que acaba mudando a área de captação do aparelho deixando o quadro mais “fechado”. Na figura abaixo podemos verificar como cada “modelo” de sensor capta uma imagem, começando, da direita para a esquerda, com o sensor “*full frame*” e exemplificando, à esquerda, sensores cropados.

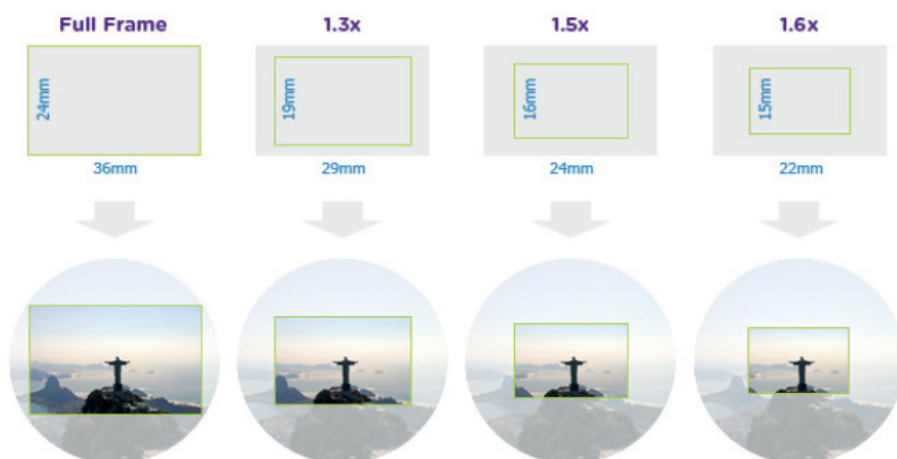


Figura 27 – Tipos de sensor e fator de “cropagem”.

Na prática, o exemplo demonstra que a objetiva que está sendo usada na câmera cropada não vai ser exatamente a que está sendo captada pelo sensor (ver tabela de referência na figura 28).

	1.3x	1.5x	1.6x	2.0x
10mm	13mm	15mm	16mm	20mm
17mm	22.1mm	25.5mm	27.2mm	34mm
28mm	36.4mm	42mm	44.8mm	56mm
35mm	45.5mm	52.5mm	56mm	70mm
50mm	65mm	75mm	80mm	100mm
105mm	136.5mm	157.5mm	168mm	210mm
200mm	260mm	300mm	320mm	400mm

Figura 28 – tabela de referência: objetivas e fator de “cropagem”.

É importante ter isso em mente já que o **crop** vai afetar diretamente o enquadramento e, dependendo do espaço que tiver no set de filmagem, pode influenciar na dinâmica de trabalho (*workflow*).

Sempre pesquise sobre a câmera que será disponibilizada antes de ir gravar, isso vai facilitar na escolha das lentes, nos tipos de modificadores que vai precisar e até mesmo na escolha das luzes. Conhecer bem o equipamento é o primeiro passo pra se fazer uma boa fotografia.

Fotometria: ISO, Shutter Speed e Diafragma

Independente da câmera que você estiver usando, é necessário saber primeiro como expor corretamente uma cena usando as três principais funções: *ISO*, *Shutter Speed* e Diafragma. Esses três formam o chamado Triângulo de exposição.

Para auxiliar nesse processo, usamos duas ferramentas de leitura de exposição importantíssimas que já foram explicadas aqui nas seções anteriores: Fotômetro e Histograma. Então vamos começar a entender as pontas desse triângulo de exposição.

Diafragma (f)

O Diafragma, representado pela letra “f”, é um mecanismo que fica na lente da câmera e define a quantidade de luz que vai chegar ao sensor e existem dois tipos: eletrônicos – se comunicam diretamente com a lente e seus ajustes são feitos no corpo da câmera; e analógicos – são configurados diretamente na lente.



Figura 29 – exemplos de abertura de diafragma com seus respectivos valores.

Quanto menor o número do diafragma, mais luz ele consegue passar para o sensor (*f* 1.3) e, conseqüentemente, quanto maior esse número for, menos luz será recebida (*f* 22).

Por isso, costumamos chamar de lentes claras aquelas que nos dão opção de um diafragma mais aberto, ideais para trabalhos noturnos ou com poucas fontes de iluminação. Um exemplo de lente clara mais famosa é a 50mm com o diafragma mínimo de *f* 1.8, essa é a opção mais barata pra quem precisa de uma lente clara.

Mas o diafragma não afeta somente a luz, ele também é responsável pelo efeito estético chamado bokeh ou, simplesmente, o desfoque – aquele embaçado no fundo (ver figura 30).

Tecnicamente, chamamos esse “embaçado” de profundidade de campo, então, quanto maior o número do diafragma (*f*), mais “chapada” a imagem será, ou seja, maior vai ser a área em foco dessa imagem e quanto menor esse número, maior vai ser o desfoque causado. De forma geral, podemos afirmar que as produções que buscam uma estética mais “cinematográfica” optam por usar lentes mais claras, pois assim, conseguem um melhor controle da relação de foco e desfoque entre os elementos que estão captados em cena. Um exemplo clássico desse recurso, são as cenas de diálogos, nas quais, é bastante comum que o foco da imagem esteja sempre com a personagem que está falando. Essa estratégia contribui, ainda, para que a atenção do espectador se volte para um determinado aspecto da cena. A figura 30 é bastante didática para entender esse efeito estético.

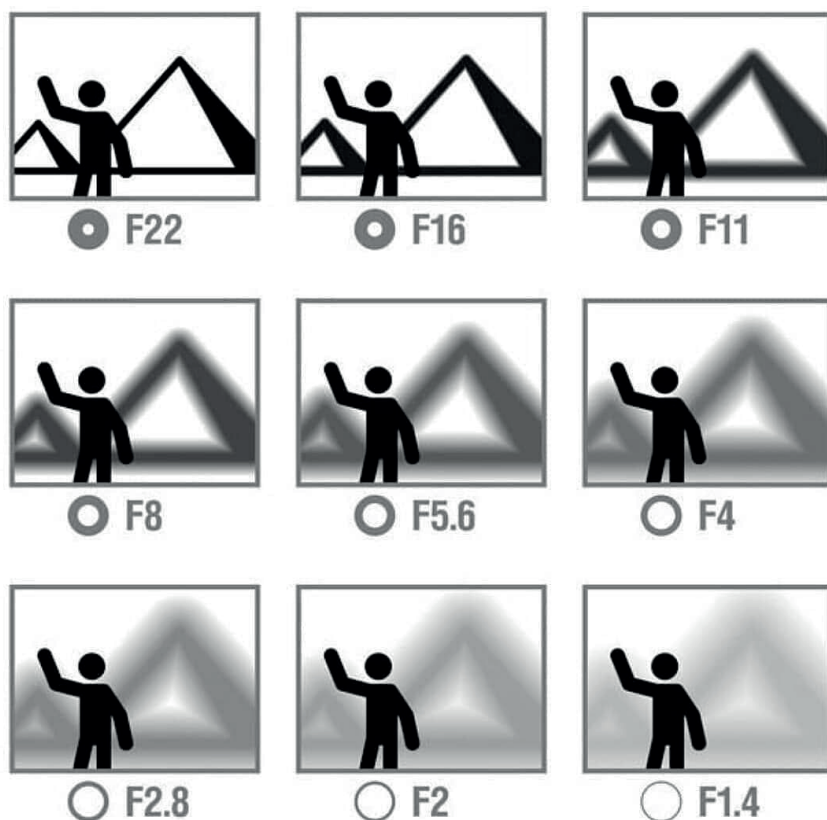


Figura 30 – Relação de profundidade de campo levando em consideração a abertura do diafragma da objetiva.

Não é muito comum no cinema usar o diafragma menor que $f\ 2.8$, dada a dificuldade que é manter nosso objetivo focado, em medidas como $f\ 1.5$ pode acontecer de focar o nariz de uma pessoa, mas os olhos estarem desfocados de tão pequena que é nossa área de nitidez.

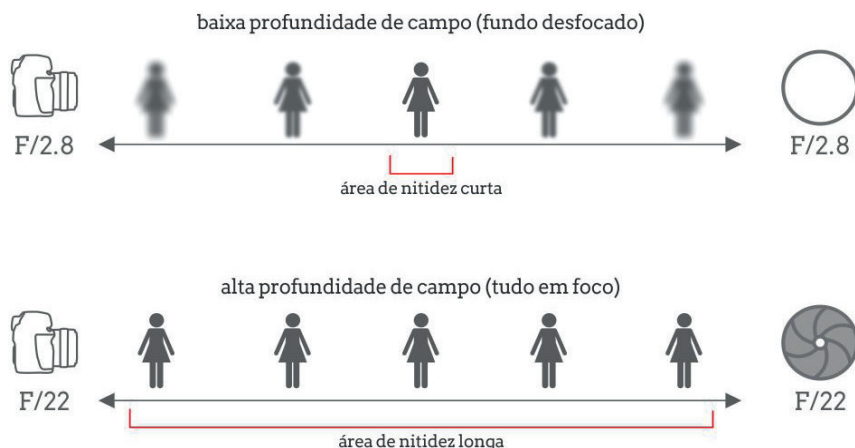


Figura 31 – Área de foco e desfoque (profundidade de campo) na relação com a abertura do diafragma da objetiva.

Vale dizer que diafragmas mais abertos normalmente são usados para isolar o personagem do fundo, como se ele estivesse distante do que está acontecendo ao seu redor ou até mesmo para focar em uma expressão, lágrima etc.

Shutter Speed ou velocidade do obturador

Agora que definimos a abertura da lente, vamos precisar regular quanto tempo o sensor vai ficar exposto. Esse recurso é feito através da regulação da velocidade em que o obturador ficará aberto ou fechado. A lógica é bem simples: quanto mais tempo aberto, mais luz e quanto menos tempo, menos luz.

Nas câmeras, essa velocidade é representada pelo número 1/ algum número. Ex.: 1/30, 1/60, 1/250 etc. Isso quer dizer que, no caso 1/30, que o tempo de exposição é trinta vezes mais rápido que um segundo.

Cuidado para não confundir, o tempo é dado por fração, então 1/30 é menos tempo que 1/60. Se quiser aumentar a quantidade de luz na cena, é preciso aumentar o tempo de exposição, ou seja, seguindo se a velocidade estiver em 1/60, e queremos mais luz, vamos colocar nosso *shutter speed* em 1/30 e se quisermos menos luz vamos subir a velocidade para 1/100.

Assim como o diafragma, o *shutter* também é responsável por um efeito estético. Então, quanto menor for minha velocidade,

mais nítida vai ser minha sensação de movimento que, em termos técnicos, damos o nome de **Motion Blur** ou, simplesmente, borrão. Em contrapartida, quanto maior for essa velocidade, mais congelado o movimento será (ver exemplo na figura 32).

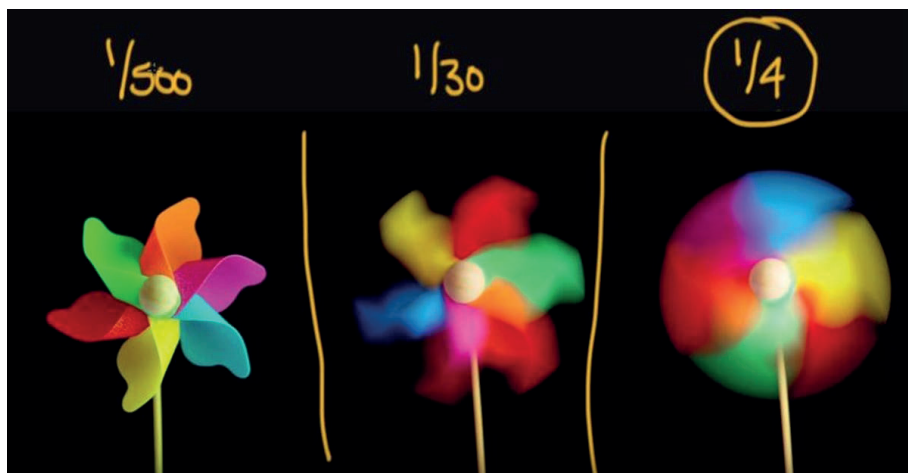


Figura 32 – Velocidade do obturar e efeito de exposição na captação de imagens.

O **motion blur** é muito usado para dar sensação de velocidade – seja uma pessoa ou um carro correndo; enquanto o congelamento é muito comum em cenas de luta ou esportes.

Informação extra: câmeras **mirrorless** não possuem um obturador físico, até porque ela não tem necessidade já que ela não tem o jogo de espelhos que vão para o **viewfinder**. O obturador dessas câmeras é feito através de um sistema eletrônico.

ISO – Sensibilidade de exposição

Nessa etapa, vamos configurar o quão sensível o nosso sensor estará à luz, definindo o quanto de informação o sensor vai encontrar em cima da quantidade de luz que entregamos a ele.

O **ISO** será o único ponto do nosso triângulo que não possui um **efeito estético**, mas, sim, um “defeito”. Quanto mais elevada for a sensibilidade, mais ruído a cena terá. Isso acontece porque a câmera está tentando conseguir informações de onde provavelmente não tem nada. Vale lembrar que as câmeras mais modernas atingiram um patamar tecnológico no qual é possível trabalhar

com o *ISO* bastante alto sem necessariamente causar danos à imagem. Nessa corrida tecnológica das grandes empresas, quem ganha são os usuários, uma vez que torna viável – principalmente para produções de baixo custo – ter um resultado satisfatório sem a necessidade de grandes investimentos em locação de refletores e iluminadores. Claro que, em cada caso, dependendo do equipamento, a equipe deverá ter *expertise* para experimentar o limite de sensibilidade de *ISO* para cada equipamento e situação de filmagem. As figuras 33 e 34 ilustram a presença de *ruído* de acordo com a sensibilidade do *ISO* (vale lembrar: quanto maior o “número” do *ISO*, maior será a possibilidade de ruído na imagem).

CAMERA ISO/SENSOR SENSITIVITY GUIDE

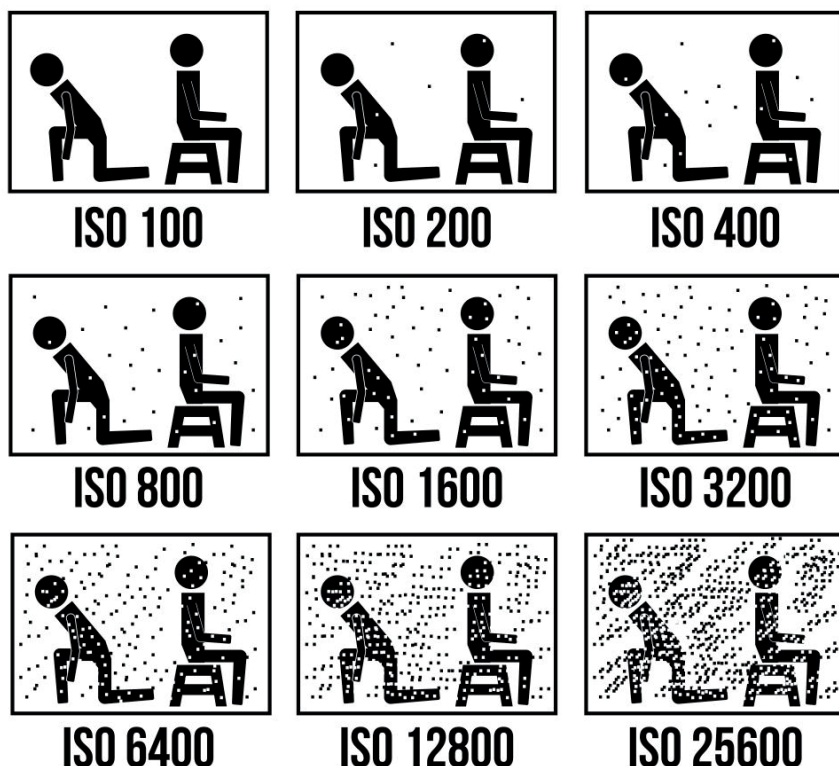


Figura 33 – Relação ISO e ruído em modelos de câmeras DSLR.

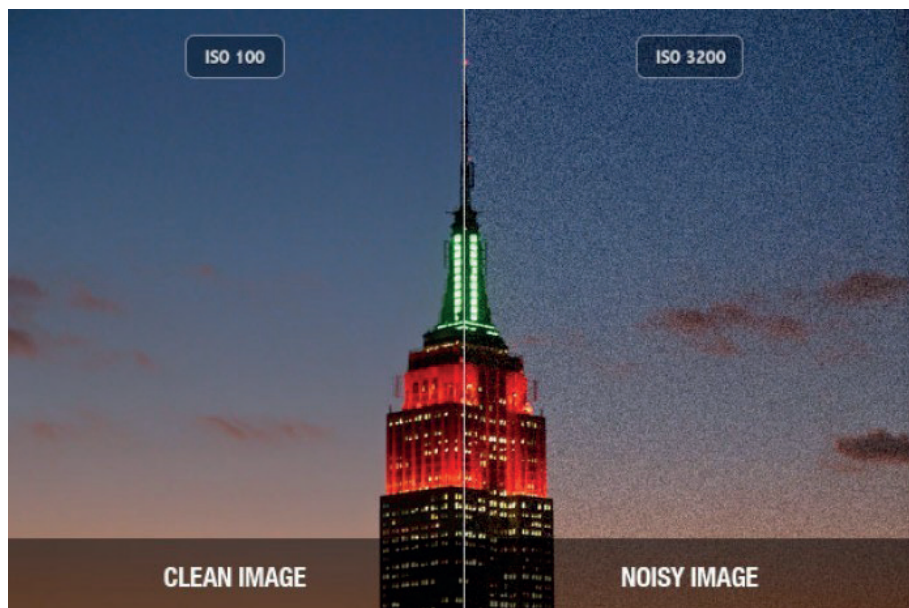


Figura 34 – Relação ISO e ruído em modelos de câmeras DSLR.

De forma geral, quanto menor o ISO, maior será a nitidez, menor será o ruído e maior a *riqueza de cores*. Mas nem sempre podemos nos dar ao luxo de deixar o valor do ISO baixo, por isso usamos as outras duas pontas do triângulo (*Shutter e diafragma*) para conseguir a melhor imagem possível.

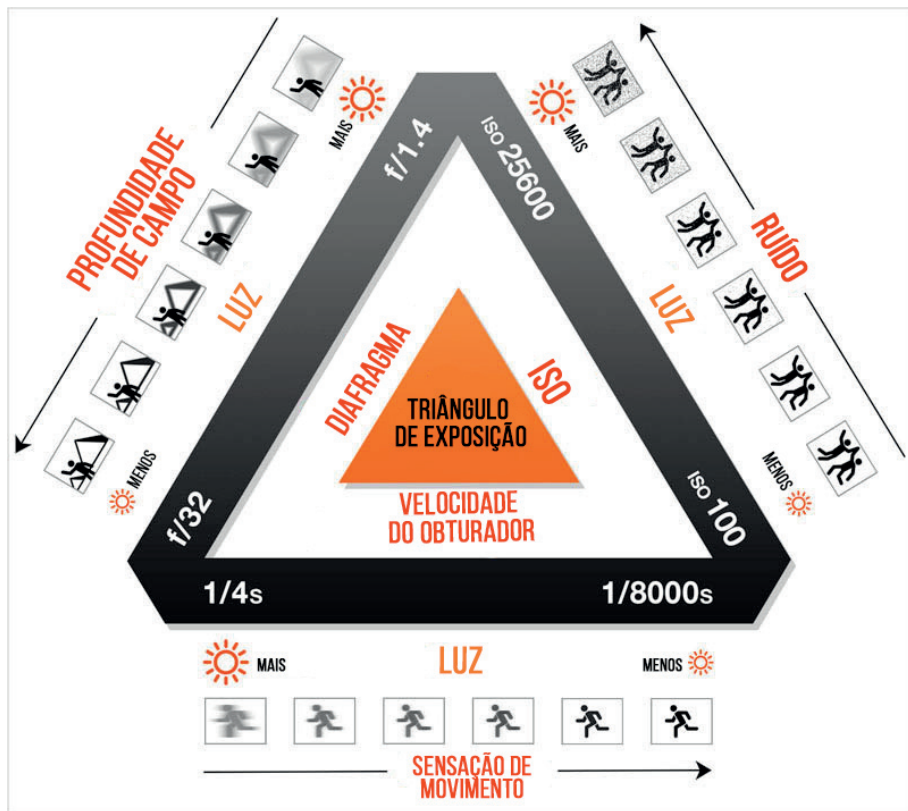


Figura 35 – Fotometria e relação ISO, velocidade do obturador e abertura do diafragma.

Cada uma dessas ferramentas trabalha interligada a outra já que todas vão influenciar na quantidade de luz que vai chegar até o sensor, mas cada uma delas vai ter um efeito específico. Então, como saber quando usar cada uma? Simples: estabelecendo prioridades.

Até agora vimos que + ISO = + Ruído, no audiovisual, cenas com ruído não são muito bem vistas, elas vão deixar claro, logo de cara, que a equipe não soube fazer a iluminação adequada ou que não se organizou pra saber usar a luz natural. Então vai ser preciso descobrir qual o máximo de ISO que a câmera que você está usando consegue fazer sem gerar muito ruído.

Cada câmera possui um *limite de ISO*, por exemplo a DSLR *Cannon 6D*, no modo de gravação, vai do ISO 100 até o ISO 12800, mas ela suporta um ISO 1600 ou, em último caso, ISO 2000 com

um resultado satisfatório (que provavelmente vai precisar de um retoque na pós-produção). Com isso, dependendo da cena, podemos estabelecer que o ISO não pode passar de 2000.

A partir dessa informação, vamos pensar o *diafragma*. Se o roteiro/diretor quer que a cena tenha uma profundidade de campo alta (muito desfoque), então, seu diafragma tem que estar bem aberto. Por outro lado, se não é necessário esse desfoque em totalidade ou é uma cena em movimento em que o operador de câmera também vai fazer o foco, vamos precisar que esse campo de nitidez seja mais amplo, então o diafragma ficará mais fechado.

Já o *obturador* é um dos mais tranquilos de decidir já que na gravação ele não afeta tanto quanto as outras opções, a não ser que você deixe a velocidade muito baixa. Existe uma “regra” que diz que a velocidade ideal do obturador é o dobro da velocidade de frames por segundo que você está captando, ou seja, se estiver gravando em 30 fps, seu shutter ideal é 1/60, 60 fps = 1/120 e assim sucessivamente, a justificativa é que, seguindo isso, os movimentos captados serão mais corretos, fluidos, orgânicos, etc. Mas, de forma geral, a não ser que seja muito importante para peça audiovisual captar com *motion blur* ou com *congelamento*, é no obturador que você terá mais área de ajuste.

Em resumo, os últimos parágrafos querem dizer: conheça bem o projeto e as intenções do diretor para com a obra e se tiver posse do roteiro leia-o e anote tudo que puder. Com essas informações ficará muito mais fácil estabelecer essas prioridades e saber quais tipos de lente e luzes levar.

Atenção às nomenclaturas

Hoje, existe uma pequena confusão entre alguns equipamentos e o sistema que eles usam. Por exemplo, ISO em algumas filmadoras é chamado de *GAIN* (ganho) que é medido em decibéis (*db*). Normalmente, no menu de configurações da câmera, é possível mudar, mas caso não tenha, ou não encontre tal informação, tenha em mente que: um *GAIN* de +0 db é igual quase equivalente a um ISO 150 (ou seja um ISO baixo) / +6 db = ISO 300 / +12 db = ISO 600 / +18 db = ISO 1200.

O mesmo acontece com o obturador porque, nas câmeras de cinema analógicas, ele era um disco rotativo variável e a abertura era o número de graus que iam sendo retirados desse disco de 360°, então quanto menor era o grau, menor o tempo que o sensor ficava exposto (ver tabela de referência na figura 33).

Ângulo do obturador	Velocidade do obturador
45	1/192
60	1/144
90	1/96
135	1/64
144	1/60
160	1/54
172,8	1/50
180	1/48
270	1/32
360	1/24

Figura 36 – tabela de referência: relação ângulo e velocidade do obturador.

Objetivas: recursos e resultados estéticos

Depois de definir qual câmera será utilizada e garantindo que, independente de qual for, a fotometragem estará em dia, é hora de escolher quais lentes serão levadas.

Tecnicamente, chamamos as lentes de *objetivas* e as separamos em três grandes grupos de acordo com o comprimento focal (*field of view*) que é dado em milímetros (mm). São eles: Grande angulares, com lentes que vão até 35mm; Objetivas, que são lentes entre 35mm e 85mm; e as Teleobjetivas que são aquelas acima de 85mm.

Cada um desses grupos vai gerar um enquadramento diferente do mesmo cenário. Sendo assim, o primeiro passo aqui vai ser definir que tipo enquadramento queremos. Supondo que será uma entrevista simples para um documentário, devemos analisar qual expectativa do diretor em relação à forma que o personagem será enquadrado na cena. Caso a objetiva seja uma lente variável, a produção será um tanto mais versátil.

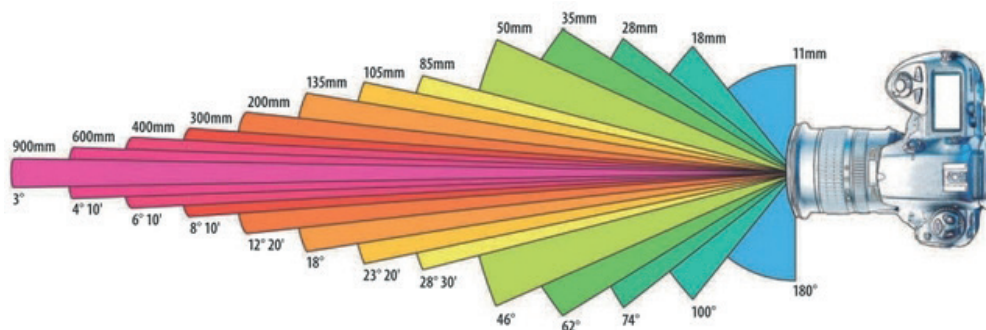


Figura 37 – Ângulo de visão a partir do tipo de objetiva.

Se optarmos pelas lentes “grande angulares” teremos um cenário amplo com a pessoa entrevistada menor na cena. Aqui temos que ficar atentos ao fato de que quanto maior o ângulo de visão da lente, maior vai ser a distorção gerada na cena. Normalmente, esse tipo de lentes é usada com o intuito de mostrar a amplitude de um lugar, paisagem etc., nada impede de ser usada em entrevistas, só não é muito comum.

Alterando a lente para uma objetiva “comum”, como por exemplo a 50mm, enquadraremos mais o personagem. No caso específico da lente 50mm, é que ela é a mais próxima de reproduzir as proporções que o olho humano enxerga.

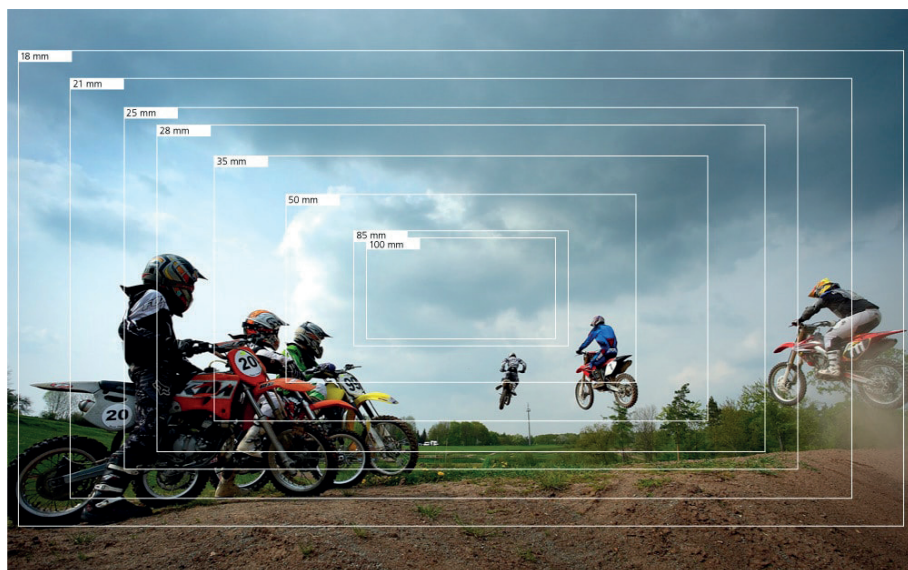


Figura 38 – diferentes possibilidades de enquadramento a partir da lente utilizada.

Dentro desses três grupos existem lentes especiais para trabalhos mais específicos como lentes *Fish Eye* ou *Olho de Peixe* que é uma *Ultra grande angular* com um ângulo de visão de 180°, normalmente usada para captar espaços amplos como estádios.

A publicação da coletânea *Conteúdo de Formação Técnica para Projetos Audiovisuais – NPD/UFMT*, incluindo esta obra, não seria possível sem o apoio financeiro e institucional fornecido pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), pela Pró-Reitoria de Cultura, Extensão e Vivência (PROCEV), pela Pró-Reitoria de Administração (PROAD) e pela Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN).

Realização



**NÚCLEO DE
PRODUÇÃO
DIGITAL**
CINEMA E AUDIOVISUAL,
INICIAÇÃO, FORMAÇÃO, GERAL E PESQUISA