

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA - INPA

PROGRAMA DE PESQUISA EM BIODIVERSIDADE - PPBio e

CENTRO INTEGRADO DE PESQUISAS AMAZÔNICAS - CENBAM

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Curso de Fotografia Científica



Auricularia delicata (Mont.) Henn.

Maria Aparecida de Freitas

Manaus-AM

2014

Introdução:

A demanda de um curso voltado para fotografia científica aconteceu durante o II Simpósio CENBAM/PPBio Amazônia Ocidental (<http://ppbio.inpa.gov.br/noticias/IIsimposio.manaus2013>) e surge em um momento em que O PPBio/CENBAM está divulgando informações sobre biodiversidade através de guias ilustrados que possibilitam conhecer as espécies da floresta amazônica. O Departamento de Biofísica e Biometria do Laboratório de Radioecologia e Mudanças Globais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes vem oferecendo a Disciplina de Fotografia Científica Ambiental – FCA criada e ministrada pelo Dr. Antonio Carlos de Freitas e da Msc Márcia Franco que aceitaram oferecer esta disciplina na forma de um curso para os representantes dos Núcleos Regionais do PPBio Amazônia Ocidental. Contamos também com a participação e colaboração do Dr. Pedro Moes. Maiores informações podem ser acessadas no site do PPBio: <http://ppbio.inpa.gov.br/noticias/curso.fotografiaducke.2014>. Cada núcleo regional enviou um representante responsável pela multiplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso para a melhor utilização desta ferramenta em trabalhos científicos e divulgação da ciência.

Objetivo:

Documentar o I curso de fotografia científica;

Aprimorar técnicas fotográficas.

Materiais solicitados para o curso:

- Câmera digital CANON PowerShot SX50HS com o respectivo manual;
- Software e cabos da câmera.
- Pilhas (recarregáveis).
- Mais pilhas (recarregáveis).
- Carregador de pilhas.
- Baterias (quando for o caso) com os devidos carregadores.
- Cartão de memória, inclusive sobressalente se for possível.
- Lanterna, preferencialmente de mão (pequena). Lembre-se, você terá que usar a lanterna e ao mesmo tempo manusear a sua câmera.
- Massa de modelar (pode ser um conjunto de 12 para todo o grupo).
- Uma placa de vidro "branco" de 20x25cm (aproximadamente) (aquele verde não serve).
- Tripé. Se for o caso, procure conseguir um emprestado. Seu uso é muito importante.
- Mochila de campo ou colete para fotógrafos (é importante deixar as mãos livres).
- Sacos plásticos (para proteger o material da chuva).
- Rebatedor (Preto e branco). Preferencialmente material flexível, do tipo tecido fosco ou emborrachado "EVA". Importante, o preto tem que ser "absolutamente preto" e fosco. Cartolina não é indicado para a prática que iremos desenvolver.
- Calçados fechados.
- Capa de chuva.
- Caderno de anotações.
- Garrafa d'água.
- Roupas de campo.
- Roupas de banho (short ou bermuda).

- Protetor solar.
- Boné.
- Repelente.
- Remédios pessoais.
- Alimentos tipo barra de cereais, biscoitos.
- Pendrive (por favor, levem seus pendrives, preferencialmente vazios (ou quase). Isso vai facilitar muito na hora de “escanearmos” os mesmos, ganhando tempo e minimizando a propagação de vírus.
- Notebook (Muito importante - Por favor, quem tiver, leve o seu. Vamos precisar dos computadores para baixar as fotos e agilizar as atividades práticas da disciplina).
- Régua (material para escala; preferencialmente sem propaganda).
- Providenciem a instalação do Photoshop CS6. Por favor, levem a cópia de instalação para aqueles que não conseguirem.

Métodos

O curso foi realizado na Reserva Florestal Adolpho Ducke (<http://ppbio.inpa.gov.br/sitios/ducke>) entre os dias 18 e 24 do mês de agosto de 2014. As aulas teórico-práticas aconteceram alternadamente nos períodos matutino, vespertino e noturno.

Foram abordados os seguintes temas: histórico da fotografia, fotografia científica ambiental, equipamento fotográfico e seu funcionamento, fotografia convencional e digital (sendo esta a parte introdutória deste relatório) técnicas fotográficas, iluminação natural e artificial, acessórios fotográficos, estética fotográfica e ética fotográfica, fotografia sob condições controladas (laboratório), macrofotografia, fotografia noturna, desenvolvimento de pautas fotográficas, discussão e interpretação técnica das fotos realizadas pelos alunos, tratamento de imagem (photoshop), desenvolvimento e acompanhamento de projetos específicos. As aulas teóricas foram orientadas no sentido que cada participante conhecesse seu equipamento utilizando o manual de instruções da máquina fotográfica. Com isso era possível entender e acessar todos os recursos do equipamento fotográfico. Em todos os dias de curso foram realizados exercícios (pautas) práticos com o objetivo de aplicar o que foi visto na teoria. A noite as fotografias selecionadas segundo a pauta eram apresentadas e avaliadas pelos professores e os colegas de curso.

O objetivo deste trabalho é relatar o curso, assim o conteúdo será apresentado seguindo a cronologia utilizada pelos professores com informações adquiridas através de pesquisas na internet. A câmera utilizada foi uma câmara digital compacta CANON POWERSHOT SX50 HS, tripé de alumínio STC 360 Light weight tripod.

1 - Histórico da fotografia

Fotografia é uma técnica de gravação de imagens por meios físicos, químicos e mais recentemente (1990), digitais, em uma camada de material sensível à exposição luminosa. A palavra “fotografia” tem origem e uso relativamente modernos (1833) tendo sua etimologia uma origem grega na qual foto significa luz, e grafia escrita ou literalmente escrever com luz.

A história da fotografia se inicia por volta de 384-322 A.C. quando já se conhecia o fenômeno da projeção de imagens através da passagem da luz por um pequeno orifício. Por volta do século X os alquimistas já conheciam a propriedade do escurecimento de alguns compostos de prata pela exposição à luz do Sol. As primeiras fotografias permanentes foram feitas em 1825 por Joseph Nicéphore Niépce usando uma técnica

chamada heliogravura que consiste em expor, a luz do sol, um substrato recoberto com substância fotossensível. Na ocasião foi usado o betume da Judéia. A primeira imagem de Niépce é de uma gravura flamenga do século XVII de um homem com um cavalo. ([Http://fotografiatotal.com/as-primeiras-fotografias-da-historia#sthash.jnuZtGSw.dpuf](http://fotografiatotal.com/as-primeiras-fotografias-da-historia#sthash.jnuZtGSw.dpuf)). Em 1826 ele utiliza desenho e traço nas pedras de litografia.



Figura 1 - Primeiras imagens reconhecidas do mundo(1826) de Joseph Niépce (inventor francês). A segunda imagem, feita através de heliogravura mostra uma vista da janela de sua casa em Le Gras. A exposição para esta foto durou oito horas de exposição.

Niepce e Louis-Jacques Mandé Daguerre tornaram-se sócios. Após a morte de Niépce, Daguerre desenvolveu um processo com sais de prata que reduzia o tempo de exposição de horas para minutos. O processo foi denominado daguerreotipia e foi apresentado à Academia de Ciências e Belas Artes, na França, em 19 de agosto de 1839. Logo em seguida, através de uma intervenção política, o governo francês comprou a patente Daguerre e a “doou” para o mundo.

Figura 2 - a) Joseph Niépce (inventor francês) e seu b) Daguerreótipo e c) William Henry Fox Talbot com seu calótipo.



O britânico William Fox Talbot também efetuava pesquisas com substâncias fotossensíveis e ao tomar conhecimento dos avanços de Daguerre, decidiu apresentar seus trabalhos à *Royal Institution* e à *Royal Society*, procurando garantir os direitos sobre suas invenções. O processo de Talbot (calotipo) consistia em usar folhas de papel cobertas com cloreto de prata, que posteriormente eram colocadas em contato com outro papel produzindo a imagem positiva. Este processo é o precursor do negativo, utilizado amplamente antes da era digital que, através de uma imagem negativa podia ser reutilizado para produzir várias imagens positivas. No Brasil, o Francês radicado em Campinas, São Paulo, Hércules Florence conseguiu resultados superiores aos de Daguerre. Apesar das tentativas de disseminação do seu invento, ao qual denominou "*Photographie*" (foi o legítimo inventor da palavra) não obteve reconhecimento à época. Sua vida e obra só foram devidamente resgatadas em 1976 pelo escritor e historiador brasileiro Boris Kossoy.

A fotografia só se popularizou como produto de consumo a partir de 1888 com a fundação da Kodak por George Eastman. A empresa abriu as portas com um discurso de marketing onde todos podiam tirar suas fotos, sem necessitar de fotógrafos profissionais com a introdução da câmera tipo "caixão" e pelo filme em rolos substituíveis.

Na sequência do desenvolvimento da fotografia, a primeira foto colorida permanente foi apresentada durante uma aula de física sobre teoria da cor dada pelo físico escocês James Clerk Maxwell, em 17 de maio, 1861 na Universidade King's College, de Londres. Ela é uma composição de três imagens em preto e branco feitas através de um filtro vermelho, um verde e um azul respectivamente. As lâminas resultantes deste processo eram projetadas através de três filtros semelhantes para criar a fotografia colorida. O sistema separava as cores ciano, magenta e amarelo. As câmeras digitais atuais utilizam esse método de separação para capturar a luz.



Figura 3 - A primeira fotografia colorida permanente composta por três imagens em preto e branco, cada uma das quais foi tomada através de um filtro vermelho, verde e azul, respectivamente

O primeiro filme colorido moderno era um diapositivo baseado em três emulsões coloridas foi lançado em 1935 e chamado de *Kodachrome* mas a maioria dos filmes coloridos modernos são baseados na tecnologia desenvolvida pela Agfa-color em 1936. O filme colorido instantâneo foi introduzido pela Polaroid em 1963.

O diapositivo (slides) pode formar imagens como uma transparência positiva, planejada para uso em projetor de slides (diapositivos) ou em negativos coloridos, planejado para uso de ampliações coloridas positivas em papel de revestimento especial. O último é atualmente a forma mais comum de filme fotográfico colorido (não digital), devido à introdução do equipamento de foto impressão automático.

Desde então, o mercado fotográfico tem experimentado uma crescente evolução tecnológica, como o estabelecimento do filme colorido como padrão e o foco ou exposição automática. Essas inovações

indubitavelmente facilitaram a captação da imagem, melhoraram a qualidade de reprodução, a rapidez do processamento, mas muito pouco foi alterado nos princípios básicos da fotografia.

A grande mudança recente, produzida a partir do final do século XX, foi a digitalização dos sistemas fotográficos. A fotografia digital mudou paradigmas no mundo da fotografia, minimizando custos, reduzindo etapas, acelerando processos e facilitando a produção, manipulação, armazenamento e transmissão de imagens pelo mundo. O aperfeiçoamento da tecnologia de reprodução de imagens digitais tem quebrado barreiras de restrição em relação a este sistema por setores que ainda prestigiam o tradicional filme, e assim, irreversivelmente ampliando o domínio da fotografia digital

As primeiras imagens sem filme registraram a superfície de Marte e foram capturadas por uma câmera de televisão a bordo da sonda *Mariner 4*, em 1965. Eram 22 imagens em preto e branco de apenas 0,04 megapixels, mas que levaram quatro dias para chegar à Terra. (Patrício, 2011, p. 60 appud Corrêa, J.R. 2013). Dez anos depois a Sony apresenta o primeiro protótipo de câmera sem filme a Mavica (abreviatura de Magnetic Video Camera). Pesava quatro quilos e gravava imagens em uma fita cassete. Seu sensor CCD produzia um sinal de vídeo analógico, no formato NTSC com uma resolução de 570×490 pixels (0,3 megapixels) e armazenava até 50 fotos de baixa qualidade, que era então armazenado em um disquete Mavipak 2.0 (similar àqueles utilizados na informática) e custava cerca de U\$12.000,00 (Aires 2013, appud Corrêa, J.R. 2013).

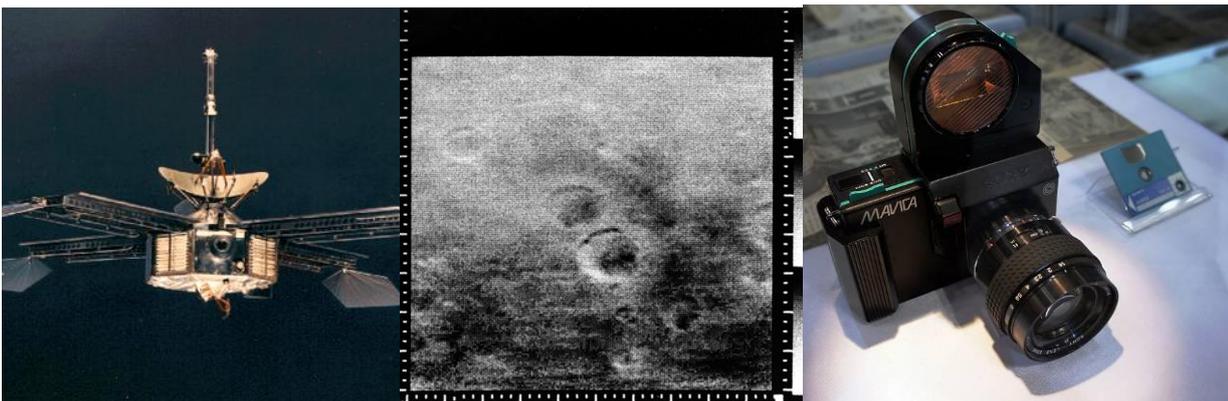


Figura 4 - sonda Mariner 4, que em 1965, através de uma câmera de televisão captaram as primeiras imagens de Marte e a maquina fotográfica Mavica.

As câmeras digitais evoluíram nas décadas de 1990 e 2000; se tornaram compactas, automáticas, passaram a desempenhar múltiplas funções (filmadora, webcam), receberam cartões de memória capazes de armazenar centenas de fotos e suas imagens passaram a ser gravadas em resoluções muito altas (algumas câmeras já superaram os 36 megapixels).

Na fotografia digital, a luz sensibiliza um sensor, chamado de CCD (Charge Coupled Device) ou CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor), que por sua vez converte a luz num código eletrônico digital, uma matriz de números digitais (quadro com o valor das cores de todos os pixels da imagem), que será armazenado num cartão de memória.

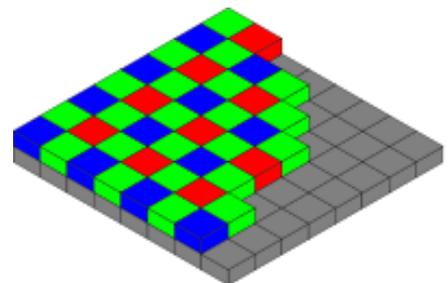


Figura 5 - Sensor de CCD que substitui filme nas câmeras digitais.

O conteúdo desta memória deverá ser transferido para um computador ou diretamente para uma impressora e gerar uma imagem em papel. Uma vez transferida para fora do cartão de memória, este poderá ser apagado e reutilizado. Sempre salve suas fotos em mais de uma mídia.

As imagens em formato digital são formadas em pixels que é a unidade fundamental para todas as imagens digitais. A palavra vem da junção das palavras "PICture" e "ELement", que significam "imagem" e "elemento", respectivamente. O princípio do pixel é o mesmo do movimento pontilista que usa uma série de pequenas 'manchas' de tinta para formar uma imagem. Milhões de pixels podem ser combinados para criar uma imagem detalhada e aparentemente contínua. A resolução maior ou menor vai depender das configurações e qualidade da câmera.



Figura 6 - Imagens criadas pela técnica do puntismo. Georges Seurat French, 1859-1891 Oil Sketch for "La Grande Jatte", 1884.

Cada pixel contém uma série de números que descrevem a sua cor ou intensidade. A precisão com a qual cada pixel pode especificar sua cor é chamada de "profundidade de bit" ou "profundidade de cor". Quanto mais pixels uma imagem tem, maior a capacidade de representar detalhes, o que não significa necessariamente que eles são utilizados por completo. O pixel é só uma unidade de informação lógica o que é inútil para descrever tamanhos de impressões no mundo real a menos que seja especificado o tamanho de cada pixel. Esta medida é dada em pixel por polegada ou PPI, do inglês 'pixels per inch'. Esta conotação foi introduzida para relacionar uma unidade teórica de pixels com uma resolução visual real. Ela descreve quantos pixels uma imagem contém por cada polegada de distância na horizontal e na vertical, mas isto não garante a qualidade da imagem uma vez que um dado número de pontos por polegada nem sempre leva a mesma resolução em dois aparelhos diferentes. Um aparelho pode necessitar de diversos pontos para criar um único pixel através de um processo chamado de 'dithering'.

Câmeras digitais utilizam uma disposição de sensores de milhões de pequenos pixels para produzir uma imagem. Quando você dispara a sua câmera e a exposição da imagem começa, cada um desses pixels tem um "fotosítio" que é descoberto para coletar fótons em uma cavidade. Uma vez que a exposição termina, a câmera fecha cada um desses "fotosítios" e então tenta determinar quantos fótons caíram em cada um deles. A quantidade relativa de fótons em cada cavidade é então organizada em vários níveis de intensidade, cuja precisão é determinada pela profundidade de bits (0 - 255 para uma imagem de 8-bits).

Uma câmera digital com resolução máxima de 8MP, significa que o sensor CCD tem 8 milhões de pixels com três canais de cores (RGB) cada. Quando reduzimos a resolução, por exemplo, de 8MP para 5MP estamos

agrupando os pixels, logo, transformando o espaço com 8MP para 5MP. Sendo assim, os pixels ficaram maiores e de menor quantidade, reduzindo o tamanho da foto final.

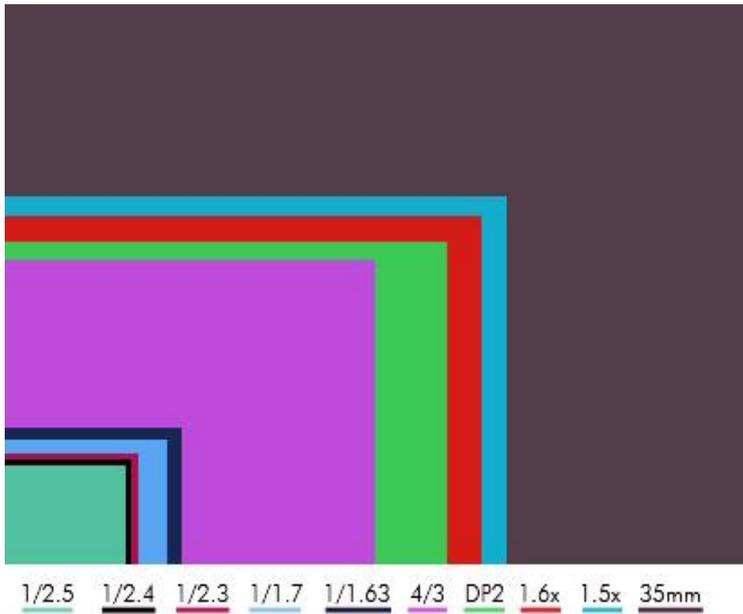


Figura 7 - O diagrama ilustra o tamanho relativo de diversos sensores usados no mercado. A maioria das câmeras SLR tem um fator de corte (em inglês 'crop factor') de 1.5X ou 1.6X (quando comparadas com câmeras de 35mm), onde não se aplica o fator de corte. Os tamanhos dos sensores dados na imagem não refletem o tamanho da diagonal dos mesmos (que seria a medida tradicional usada para medir filmes), mas são os tamanhos aproximados do 'círculo de imagem' (que nem sempre é completamente utilizado). Mesmo assim, esse é o número dado na especificação da maioria das câmeras compactas.

| Sensor | Full Frame | APS-C | Four Thirds | 1/1.7" | 1/2.3" |
|----------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Área | | | | | |
| Tamanho | 36 x 24 mm | 23.6 x 15.8 mm | 18 x 13.5 mm | 7.6 x 5.7 mm | 6.1 x 4.6 mm |
| Tipo de Câmera | Profissionais | De entrada e Semi-Profissionais | DSLR Olympus e compactas maiores | Compactas mais avançadas | Compactas simples |
| Exemplos | Nikon D700 | Canon D500 | Olympus E-420 | Canon G11 | Nikon S640 |
| | Canon D5 MK II | Nikon D40x | Panasonic GF-1 | Nikon P6000 | Canon SX120 |

2 - Fotografia científica

Os cientistas utilizam a fotografia como uma ferramenta para obtenção de informações devida sua capacidade para fazer gravações precisas em um determinado momento.

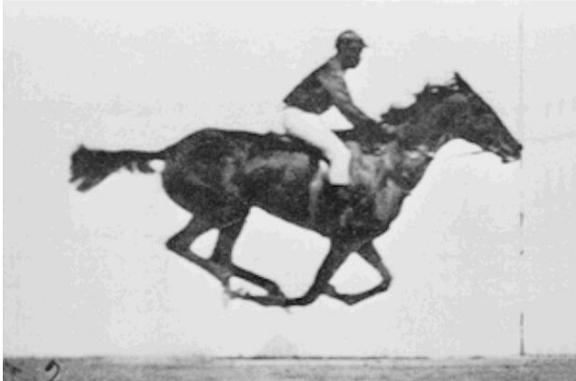


Figura 8 - Em 1872, Eadweard Muybridge utilizou 16 câmeras alinhadas e um mecanismo de disparo criando uma série de movimentos que ajudou a explicar como o cavalo se move durante uma corrida provando que o animal retira, em um determinado momento, as quatro patas do chão.

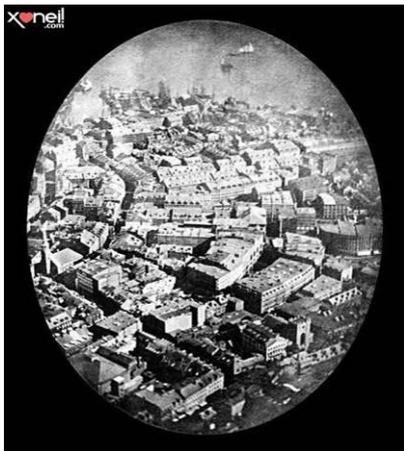


Figura 9 - O parisiense Nadar é o responsável pela primeira fotografia aérea da história obtida em um enorme balão chamado Le Géant. Estas fotos não existem mais então, a fotografia mais antiga viva é intitulada “Boston como uma águia e um ganso podem vê-la” que foi tirada por James Wallace Black, em 13 de outubro de 1860.

Figura 10 - Em 1903, Julius Neubranner projetou uma pequena câmera montada no peito de pombos-correio. A câmera podia ser ajustada para tirar fotos automática em várias posições em intervalos de 30 segundos durante o voo.



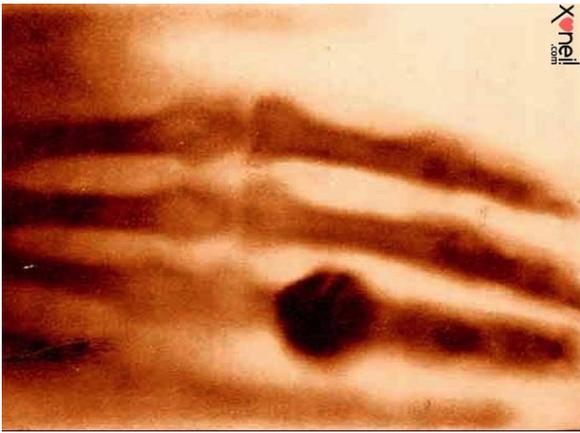


Figura 11 - Wilhelm Konrad Roentgen, o primeiro a receber o Prêmio Nobel de Física, produziu esta imagem da mão de sua esposa, em 1895. A foto tornou-se a primeira utilizando raio-X, tornando possível olhar dentro do corpo humano sem intervenção cirúrgica.

Figura 12 - A primeira imagem de animais selvagens foi feita por George Shinas, em 1906. Ele conseguiu a foto usando uma câmera com controle remoto acionada quando o animal pisava no fio.

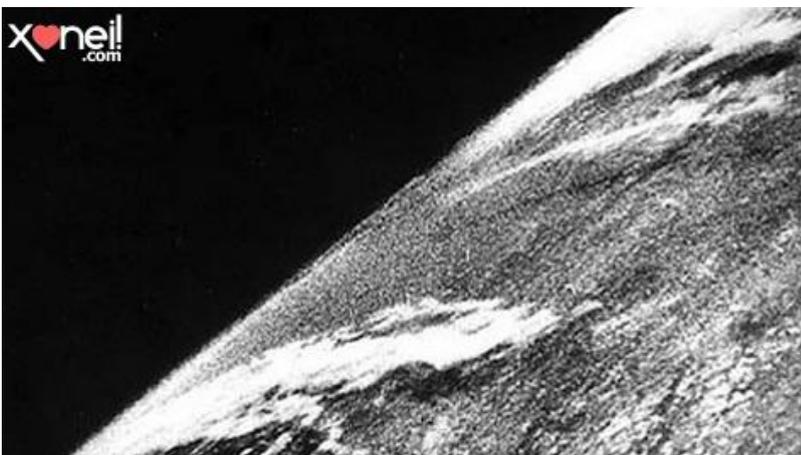


Figura 13 - Esta imagem foi tirada por uma câmera de cinema de 35 mm em um míssil, em 1946 – é a primeira imagem da Terra feita fora dela. No retorno à Terra, a câmera foi esmagada, mas as imagens foram salvas.

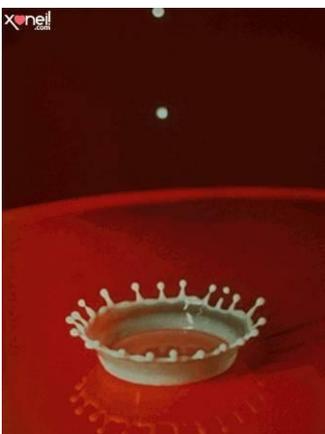


Figura 14 - Dr. Harold Edgerton foi o primeiro a fazer uma fotografia em alta velocidade, em 1957. Além de abrir o caminho para o flash eletrônico moderno, ele dedicou a vida a mostrar as coisas que o olho humano não consegue ver.

Toda esta evolução tornou a fotografia uma ferramenta eficaz para observação científica. O uso de equipamentos que permitem a captação de imagens vai do micro ao macro, possibilitando tanto registros em outros planetas como de organismos microscópicos passando por uma gama enorme de eventos que possibilitam inferências de processos naturais.

Figura 15 - Satélite registra explosão de fitoplâncton na costa da Argentina

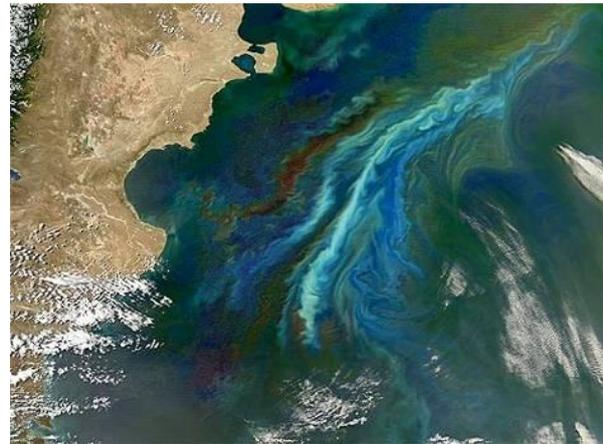


Figura 16 - Cratera de gelo seco em Marte.

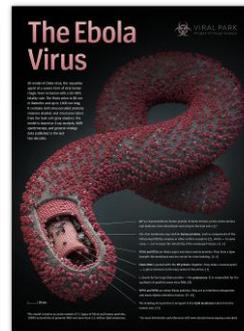
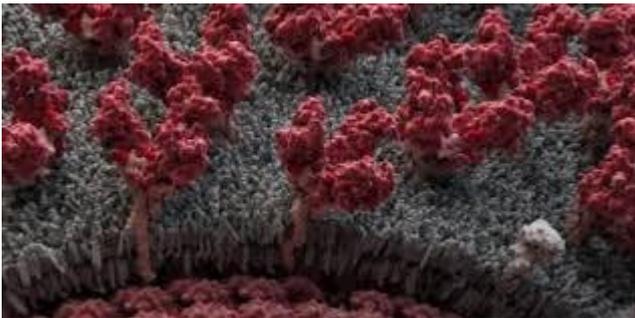
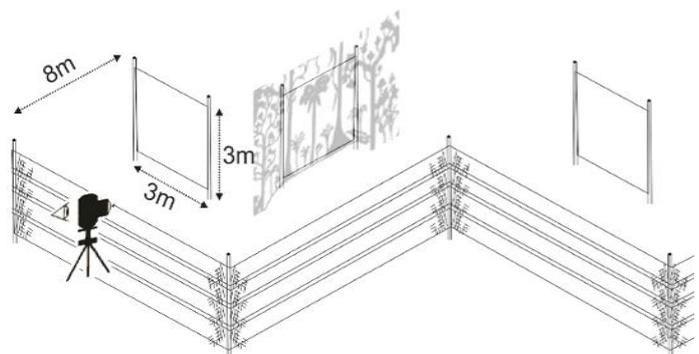


Figura 17- Vírus ebola obtido por microscopia eletrônica de varredura atacando os vasos sanguíneos.



Figura 19 - Método utilizado por Marciente, R. em sua dissertação para estudos de estrutura de vegetação e guildas de morcegos nos módulos do PPBio da BR 319.

Figura 18 - Estudos de composição de espécies e Monitoramento de fauna utilizando câmera trap ou armadilhas fotográficas



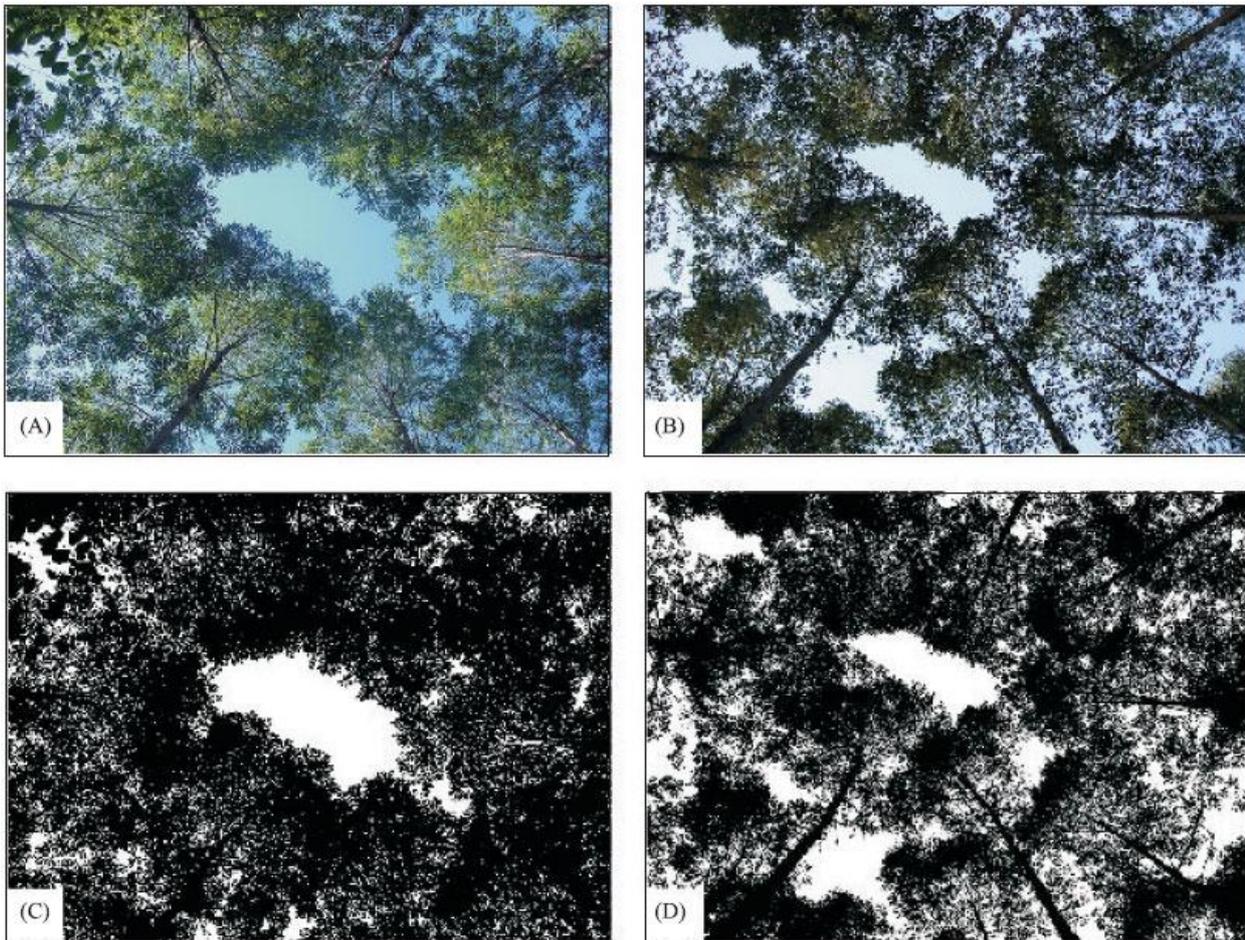


Figura 1. Fotografias obtidas com a câmera Sony MVC FD88, nas dimensões de 640x480 pixels, aos 81 meses de idade (A, C), e com a Sony W7, nas dimensões de 1.280x960 pixels, aos 93 meses de idade (B, D), em seu formato original (A, B), e processadas por meio do aplicativo Sidelook 1.1, considerando níveis de cinza e determinação automática do limiar, levando-se em conta o ponto máximo do valor de borda, com uso da função “next” (C, D).

Figura 20 - Exemplo de como a fotografia pode ser utilizada e processada para responder a questões de entrada de luz no dossel da floresta (lente olho de peixe).

3 - Tipos de máquinas fotográficas

Celular

Figura 21 - Os celulares possuem uma tecnologia bem próxima à das câmeras ultracompactas. A geração atual, por exemplo, já possui modelos de 13 megapixels e que transmitem as fotos diretamente para redes sociais.



Câmeras ultracompactas



Figura 22 - As câmeras ultracompactas são finas e podem ser transportadas no bolso o que a torna bem mais cara que as compactas normais. Atualmente já existe com zoom de 20x e 18.2 megapixels. Nestes modelos encontram-se recursos automáticos sendo necessário apenas ligar e clicar mas traz alguns recursos que podem ser controlados, tais como: ISO, Zoom, Flash, número de disparos, macro e temporizador.

Estas câmara geralmente usam baterias de íon de lítio que são mais leves, têm maior capacidade de armazenamento e não sofrem efeito memória (podem ser usadas até o fim para serem recarregadas). Uma desvantagem dessas baterias é que não são encontradas facilmente no mercado e são muito caras. Aqui vai uma dica, em relação a baterias, que tem uma, tem nenhuma, quem tem duas, tem uma então tenha sempre baterias extras.



Figura 23 - Sony Cyber-shot DSC-T300

Alguns modelos: Sony Cyber-Shot DSC-T300, Canon PowerShot SD950, Casio Exilim EX-S10, Pentax Optio S12 e Nikon Coolpix S700, Panasonic DMC-ZS5.

Câmeras compactas

São as mais comuns e vendidas no mercado por representarem a melhor relação custo/benefício. São muito simples de usar e não tem controles manuais (como as ultracompactas), são as preferidas dos fotógrafos iniciantes e amadores, que desejam apenas apontar e disparar (point-and-shoot). O zoom varia de 3X a 5X, e têm até 5 a 15 megapixel



Figura 24 - Canon PowerShot A550

Alguns modelos: Kodak Easyshare Z950, Fujifilm Finepix F200EXR, Câmera Lumix LX3, Sony Cyber-shot DSC-WX1.

Compactas: Pontos positivos

Modelos cada vez mais finos, pequenos, leves e baratas. Claro, você pode obter tops de linha por um preço tão alto quanto de uma DSLR, mas a maioria está numa faixa de preço muito mais acessível.

Compactas: Pontos negativos

As compactas têm sensores de imagem pequenos, o que significa que a qualidade do que produzem é geralmente mais baixa quando comparadas com as DSLR. Entretanto se você não deseja fazer grandes ampliações importantes ou aplicações profissionais a qualidade de imagem das compactas pode ser o suficiente.

As compactas apresentam lentidão na resposta do obturador (o tempo entre pressionar o botão e o momento em que a foto é tirada) e sua focalização. Isto também está mudando com seu avanço, mas ainda não há aquela rapidez de uma DSLR. A maioria dos modelos opera de forma totalmente automática, enquanto alguns trazem a possibilidade de se controlar alguns fatores, como tempo de exposição ou abertura do diafragma. Mas estes ajustes são muito limitados.

Câmeras intermediárias – Bridge (ponte)

Também chamada de super zoom, são câmeras de transição, que fazem a ponte (bridge) entre as amadoras e as profissionais. As câmeras intermediárias representam uma transição entre as compactas e as DSLR. Elas não permitem a troca de lentes, mas normalmente sua lente fixa dispõe de um zoom incrível, com modelos de até 50X, sendo muito versáteis!



Figura 25 - Nikon P90

Geralmente oferecem controles manuais completos, similares às DSLR, exceto um range menor de sensibilidade ISO devido ao menor tamanho de seu sensor de imagem. Em tamanho e peso, são comparáveis às menores DSLR.



Se você é um entusiasta e procura uma boa câmera que te permita ter controle manual sobre as fotos, mas não deseja gastar dinheiro mais futuramente na compra de lentes e outros acessórios, esta pode ser uma ótima opção.

Figura 26 - Canon G9

Um modelo bastante conhecido é a Nikon P100 que tem um zoom de 26X.

Outros modelos populares são a Nikon Coolpix P500, Sony Cybershot H50, a Sony DSC-HX1, Fujifilm Hs10, Fujifilm S200, entre diversos outros, incluindo da Kodak e Olympus e a Câmera digital CANON PowerShot SX50HS.



Figura 27 - Nikon Coolpix P500

Intermediárias: Pontos positivos

Controles manuais encontrados em alguns modelos, com isso você tem poder sobre o resultado final da foto; qualidade de imagem boa uma vez que o sensor é maior que as da compacta e menor que a DSLR; alguns modelos têm a capacidade de troca de lentes; um grande leque de outros acessórios flashes, filtros, etc. e você pode optar pela utilização do visor ou do LCD.

Intermediárias: Pontos negativos

Mais caras que as compactas e bem próximas dos modelos de entrada (como Canon T2i, Nikon D5000) que são as mais baratas; por terem tamanhos maiores também se tornam mais pesadas e carregá-las por muito tempo podem incomodar, principalmente para quem anda com outras lentes na mochila.

DSLR ou reflex

DSLR significa, em inglês: Digital Single Lens Reflex Câmeras utilizadas por profissionais e por amadores mais avançados. Nestes modelos, a imagem vista no visor óptico é vinda da lente e refletida internamente por um sistema de espelhos (ao contrário das compactas, que utilizam um visor com imagem separada da lente). A DSLR se caracteriza, também, pelas lentes removíveis e intercambiáveis.



Figura 28 - Canon EOS-1D Mark III

As principais marcas de câmeras oferece DSLRs e uma linha de objetivas que só encaixam em suas próprias câmeras, sendo incompatíveis com as da concorrência. Assim, escolher uma marca de SLR implica na escolha de uma gama fechada de objetivas.

DSLR: Pontos positivos

Devido às grandes dimensões dos sensores de imagem das DSLR elas geram muito menos ruído nas fotos se comparadas às compactas. Assim, somos capazes de utilizar altos valores de ISO sem haver tanto comprometimento na qualidade final da foto, possibilitando também o uso de tempos de exposição menores.



Figura 29 - Nikon D300

A capacidade de troca de lentes possibilita, dependendo do que estou fotografando, utilizar lentes que vão desde uma grande angular até uma tele de longo alcance. Adicione a isto um grande leque de outros acessórios (flashes, filtros, etc.) e você verá que uma DSLR pode ser adaptada a diversas situações.

As DSLR são máquinas muito rápidas quando se trata de assuntos como inicialização, foco, atraso do obturador, etc. e lhe dão o total controle sobre o resultado final da foto.

As DSLR mantém seu valor no mercado por muito mais tempo, pois não são atualizadas tão frequentemente assim como as lentes que são compatíveis com outros modelos da mesma marca sendo um investimento ao longo dos anos.

DSLR: Pontos negativos

Geralmente são muito mais caras que as compactas, até mesmo os modelos de entrada (como Canon T2i, Nikon D5000), que são as mais baratas. Por terem tamanhos maiores são mais pesadas e carregá-las por muito tempo pode incomodar, principalmente para quem anda com outras lentes na mochila.

Como é projetada para o uso manual você deve saber como usar as ferramentas que lhe oferecem. Fotografar requer controlar a câmera ao expor o material fotossensível (filme ou sensor digital CCD/CMOS) à luz. Depois de processar, este produz uma imagem cujo conteúdo é aceitavelmente nítido, iluminado e composto para atender ao objetivo de fotografar.

Este controle inclui foco, abertura de lentes, tempo de exposição ou abertura do obturador, distância focal das objetivas (tele-objetiva, zoom ou grande-angular), sensibilidade do filme ou do sensor (ISO). Os controles são geralmente inter-relacionados, por exemplo, o brilho é a abertura multiplicado pela

velocidade de abertura do Obturador, e variando a distância focal das lentes permitir-se-á maior controle sobre a profundidade de campo fotográfico.

Lentes e acessórios fotográficos

Filtro fotográfico é um acessório de câmera fotográfica ou de vídeo que possibilita o manejo de cores e/ou a obtenção de efeitos de luz pela sua inserção no caminho ótico da imagem ou age como um protetor para as lentes.



Figura 30 - Filtro ultravioleta, polaróide e FL-D (fluorescente tipo "luz do dia") de 62 mm.

Os filtros são de gelatina, plástico, vidro ou cristal. Na maioria das vezes são montados em anéis rosqueáveis para se adequar a objetiva, ou em anéis elásticos para montar no cilindro liso da objetiva. Filtros circulares são os mais comuns, mas uma gama de dezenas de filtros disponíveis em formato quadrado, para serem encaixados em magazines de porta-filtros "universais". Grande parte das câmeras fotográficas digitais não dispõem de roscas nas suas objetivas. Para estas câmeras, há porta-filtros especiais que são rosqueados na base da câmera. Algumas poucas situações exigem o emprego do filtro como fotografar em altitudes acima de dois mil metros; fotografar à sombra do meio-dia; fotografar à contra-luz com sol baixo e na presença de reflexos indesejáveis como na superfície da água. A presença de luz mista às vezes é inevitável ou até mesmo necessária. Nesta situação os estúdios fotográficos, ou de cinema e TV fazem uso de filtros de gelatina em folhas para aplicar, não na direção da câmera, mas na direção da fonte de luz, como em janelas e refletores de luz. Tanto para fotógrafos profissionais como para amadores exigentes, o filtro fotográfico é considerado útil para proteção do equipamento, evitando danos à lente da objetiva.

Lentes e Objetivas in <http://www.fotografiaparatodos.com.br/fotografia/?p=43>

A lente ou objetiva possibilita o enquadramento, angulação, alcance e qualidade ótica da imagem. A objetiva é formada por um conjunto de lentes, que garante a focalização da cena a ser fotografada. Nas câmeras compactas, um jogo de lentes e de recursos, faz com que elas tenham propriedades de dois ou mais tipos de objetivas, como grande angular, normal e tele-objetiva. A maioria das compactas possui zoom.

As câmeras reflex e profissionais possuem objetivas possíveis de trocar e são caracterizadas essencialmente pela distância focal de que são capazes de alcançar. A distância focal é a medida em milímetros entre o sensor (ou filme) e o ponto onde a imagem é invertida depois de entrar na câmara escura.

Principais tipos de lentes:

Normal (50 mm)

Figura 31 - A lente normal, media angular, ou 50 mm, como é chamada, tem o ângulo de visada semelhante ao olho humano, nem afasta, nem aproxima, nem amplia, nem diminui e praticamente não apresenta distorção da imagem. As lentes 50mm costumam ser claras e gerar imagens de boa qualidade.



Grande Angular (menor que 50mm)

Figura 32 - Estas lentes propiciam um maior ângulo de visada, afastam o motivo, garantindo capturar uma área maior do que com a lente normal. Estas lentes são ideais para se fotografar ambientes pequenos ou quando não há distância suficiente para se afastar e possuem grande profundidade de campo. Sua principal desvantagem é a grande distorção da imagem final. Ex: 35 mm (foto ao lado), 20 mm, 24 mm.



Olho de Peixe

Figura 33 - A olho de peixe é uma grande angular ainda mais poderosa, podendo contemplar um ângulo de até 180 graus. É indicada para situações em que é necessário capturar uma grande área do espaço sendo indicada para trabalhos referentes a abertura de dossel. A principal desvantagem é a grande distorção, além de bordas pretas eventualmente geradas pela sua circunferência, que podem ser indesejáveis. Ex: 15mm (imagem ao lado)



Teleobjetiva (maior que 50mm)

Figura 34 - São lentes que aproximam o objeto. São utilizadas para fotografar detalhes em um grande paisagem como pássaros e mamíferos onde é necessário captar detalhes, mas não é possível se aproximar do objeto. Ao contrário das grande angulares, elas mantém a perpendicularidade das linhas, dão deforma as imagens.



As desvantagens das teleobjetivas é que normalmente são mais escuras, mais sensíveis ao movimento e em alguns casos geram uma perda de profundidade da imagem, causando uma sensação de achatamento dos planos, como acontece com os binóculos. Ex: 75mm, 200m, 300 mm, 400 mm (supertele, assim como 600, 800mm).

Lente Zoom

Figura 35 - São lentes versáteis, telescópicas, que compreende um jogo de lentes que pode ir desde uma grande angular, até uma teleobjetiva, passando por uma normal. São as lentes mais populares e uma boa alternativa para quem não pode ou não pretende investir em muitas lentes diferentes. A principal desvantagem é que costumam ser mais escuras que as lentes fixas.



Ex: 35-200mm (foto ao lado) , 10-22 mm (zoom grande angular), 75-300mm (zoom tele)

Macro

Figura 36 - São lentes ideais para se fotografar pequenos objetos, em que é necessário muita aproximação para se captar detalhes. É ideal para fotografar flores, insetos, e outros objetos pequenos. A desvantagem é que tem pouca profundidade de campo, ou seja pequena área de foco. A indicação do macro, geralmente é uma inscrição na lente, acompanhada de um ícone de 'florzinha', trazendo a distância mínima para distanciamento do objeto: 0,23m, 0,2 m etc.



Sugestões do professor Antonio Carlos de Freitas para aquisição de câmeras fotográficas com respectivos preços e sites de comercialização (em agosto de 2014)

Finepix S4800. (R\$ 800,00): www.cameraversuscamera.com.br/cameras/fs4800/ck_fs4800.htm

Canon SX170 IS. (R\$ 600,00) www.zamax.com.br/

Canon SX510. (R\$ 1000,00) www.walmart.com.br/

Canon SX510HS. (R\$ 750,00) www.maquinasdigitais.com.br

Sony Cyber-shot DSC- H300. (R\$ 780,00)

www.diskdigitais.com.br/sony_cyber_shot_dsc_h300_4gb_bolsa-p1759

Sony Cyber-shot DSC-H400 (R\$ 978,00): www.maquinasdigitais.com.br/novidades.php

Sony Cybershot DSC-HX300 (R\$1500,00) www.magazineluiza.com.br

Nikon Coolpix P520. (R\$ 1300,00): www.qloja.com.br

Nikon Coolpix P530 (R\$ 1300,00) www.maquinasdigitais.com.br/novidades.php.

Conhecendo a câmera, uso do manual, instalação dos programas e Formatos de arquivos in: <http://igorfotografia.blogspot.com.br/2010/08/saiba-mais-sobre-formato-raw-jpeg-tiff.html> e <http://www.cameraversuscamera.com.br/dic/arqs.htm>

RAW ("cru" em inglês) são arquivos sem qualquer compactação ou processamento o que possibilita editar fora da câmera a imagem gravada, decidindo sobre seu Balanço do Branco, contraste, nitidez, brilho, saturação, etc. Dependendo do programa de edição utilizado, como por meio do Adobe Camera Raw, é possível interferir inclusive no nível de redução do ruído. Os arquivos "RAW" (cru ou NEF pela Nikon), são a saída original de cada pixel vermelho, azul e verde existentes em um sensor agindo como se fosse o negativo de um filme. O RAW pode ser armazenado em um cartão de memória ou ele pode ser processado para se tornar um arquivo Jpeg (Joint Photographic Experts Group). Desvantagens dos arquivos RAW: São muito pesados (em torno do dobro do JPEG de alta qualidade). Só podem ser processados por meio do

programa gráfico que acompanha a câmera ou compatível ao formato RAW produzido pelo modelo da digital em questão.

. Necessitam de edição, o que demanda tempo.

VANTAGEM O arquivo RAW é o “menor” arquivo que você pode ter em um “Backup”!!!!!!!

O diagrama abaixo mostra o processo envolvido na formação de arquivos após escolhermos em nossas câmeras os como armazenar imagens.



Figura 37 - Diagrama mostrando o processo envolvido na formação de arquivos após escolhermos em nossas câmeras os como armazenar imagens.

Tiff - Tagged Image File Format

Utilizado por algumas câmeras digitais avançadas ou profissionais, o formato TIFF (Tagged Image File Format) é de arquivos sem perda de dados (retém a qualidade total da imagem fotografada) e, portanto, mais pesados que os JPEG. Aceitam diversos tipos de compactação. Compatíveis com a maioria dos softwares de visualização ou edição.

JPG ou JPEG (Joint Photographic Experts Group)

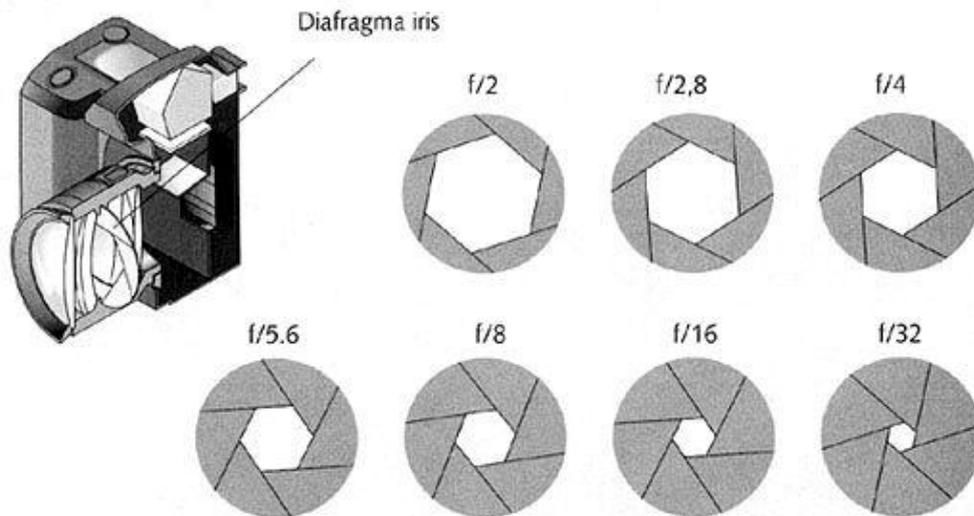
Arquivo em formato JPEG ou JPG é o mais utilizado pelas câmeras digitais para gravar as imagens fotografadas devido a grande capacidade de compressão. Quanto maior a compactação, menor o peso do arquivo, mas maior a perda de dados e da qualidade final da imagem. Normalmente os fabricantes disponibilizam várias qualidades de compressão (Alta, Padrão, Econômica) para que o usuário selecione antes de fotografar. Quando há pouco espaço disponível no cartão ou na memória da câmera, será necessário apelar para alternativas que produzam arquivos mais leves, mesmo que em detrimento da sua qualidade. Os arquivos JPG podem ser visualizados ou editados pela maioria dos programas de imagens.

Regulagens da Câmera in <http://www.fotografiaparatos.com.br/fotografia/?p=45>

Este tópico não foi apresentado de uma vez só mas por questões didáticas será apresentado conforme a seqüência de como nos foi apresentado. Seguimos o passo a passo com o manual da câmeras utilizando o modo manual, **(M)**, as imagens eram salvas em JPG e em RAW, nosso ISO, via de regra deveria ser 100 para garantir uma boa qualidade da imagem.

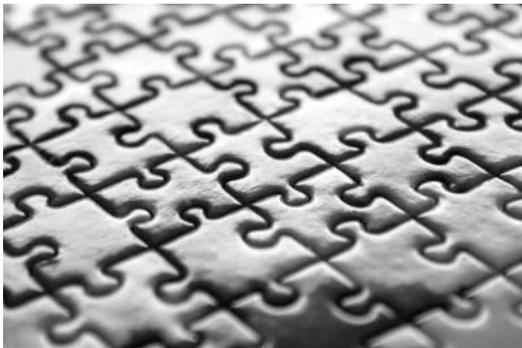
Abertura do diafragma

Figura 38 - A regulagem da abertura do diafragma deixará a foto mais clara ou mais escura. Funciona parecido com a pupila do nosso olho, quanto mais aberto, mais clara fica a imagem.

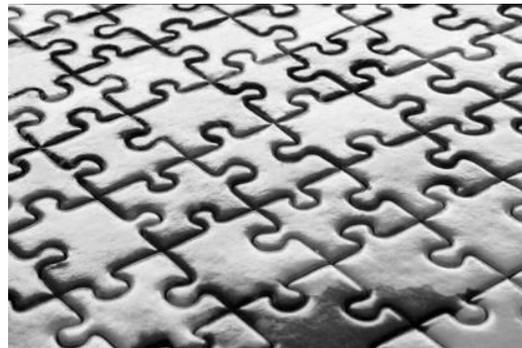


Além da luminosidade, controla a profundidade de campo, ou seja a zona de foco da foto. O diafragma bem aberto (f mais baixo) é capaz de focalizar apenas um plano, obrigando o fotógrafo a escolher qual elemento ficará em foco e quais planos ficarão desfocados. Já o diafragma bem fechado (valor mais alto de f) garante maior profundidade de campo, ou seja, foco em múltiplos planos.

Figura 39 - Foto feita com abertura **f2.8**...



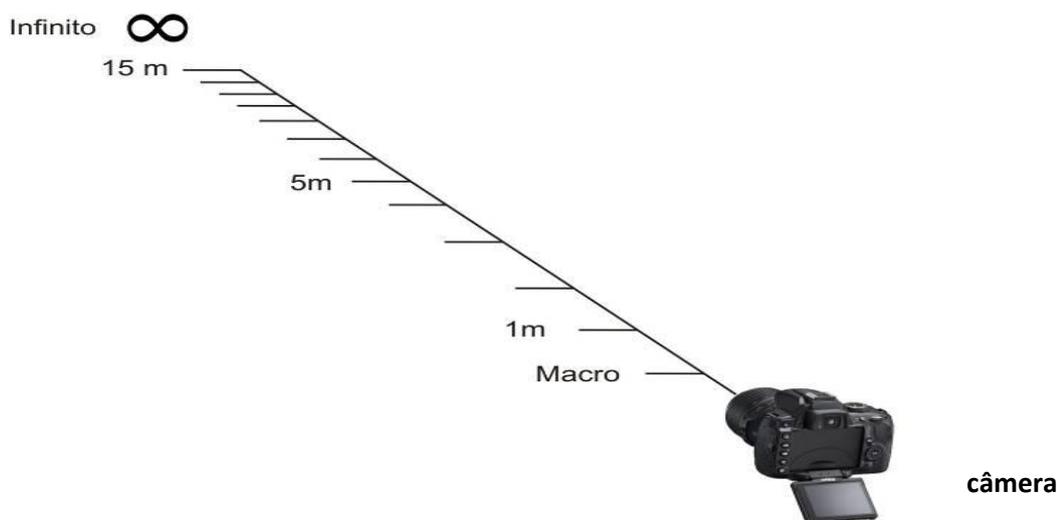
...e foto feita com **f11**.



Foco e Profundidade de Campo

Na fotografia, um termo técnico que existe para nomear a área da foto que fica com foco, com nitidez, chama-se profundidade de campo. Mas diferente do nosso olho, a câmera consegue focalizar somente o motivo, ou o motivo e o fundo também. É por isso que numa foto podemos ter mais ou menos profundidade de campo de acordo com o valor de abertura do diafragma, o valor " f ". Quanto maior a distancia entre o objeto focalizado e o fundo, maior será esse efeito de desfoque.

Figura 40 - Assim como o nosso olho, a câmera também focaliza as coisas pela distância entre a câmera e o motivo.



Ajuste na

O modo foco automático das câmeras geralmente sugere um plano de prioridade para o foco, ao tocar o dedo no disparador. Mantendo o dedo sobre o botão, o foco "passeia" por diferentes planos, permitindo ao fotógrafo escolher a situação para o clique. As câmeras profissionais dispõem também do foco manual, feito pela rotação de um dos anéis da objetiva. Algumas câmeras digitais possuem modos mais avançados de configuração do foco, permitindo a seleção entre foco geral, central ou pontual.

Velocidade do obturador

O mecanismo que controla o tempo que levará para fazer a foto desde o "clique" que é de milésimos de segundo até fotos que podem levar segundos e até horas para serem capturadas. O obturador é uma espécie de cortina que abre e fecha, determinando o tempo que o sensor da câmera (ou o filme) ficará exposto à luz.

Nas câmeras profissionais e semiprofissionais o controle da velocidade pode ser feito pelo próprio fotógrafo, quando habilitado o modo manual (M). No modo automático, a câmera regula a velocidade de acordo com a luminosidade do ambiente. Quanto mais luz, mais rápida a captura. Quanto menos luz, mais lenta. Com uma velocidade baixa, o tempo de exposição é maior, e a foto fica mais clara; com a velocidade alta, é o contrário, entra menos luminosidade.

Com a velocidade baixa, e o tempo de exposição maior, o resultado na foto é um efeito *borrado*, quando o motivo ou o fotógrafo se movimentam, dá esse "efeito". Já a velocidade alta *congela* o movimento.

Os valores da velocidade geralmente variam entre 2.000 (fração 1/2000 segundos - velocidade alta) e 30 segundos (velocidade baixa). Mas, esta abrangência pode ser diferente de uma câmera para a outra. Algumas câmeras ainda possuem o modo B (Bulb), que permite ao fotógrafo dar o clique que inicia a foto e um novo clique para finalizar, podendo deixar o obturador aberto pelo tempo que desejar. Abaixo da velocidade 30 (1/30s) é recomendável o uso de tripé, já que a mão do fotógrafo pode tremer e prejudicar o resultado da foto.

Fotometria

As câmeras que dispõem de modo manual de ajuste, oferecem um medidor de luz denominado fotômetro, que permite ao fotógrafo saber se os ajustes estão de acordo com a luminosidade da cena a ser fotografada.



Figura 41 -Fotômetro marcando quantidade de luz ideal, e fotômetro indicando luminosidade insuficiente, respectivamente.

Figura 42 - Os fotômetros das câmeras medem a luz incidente. Quando a situação demanda uma medição mais precisa, como é o caso de fotos de estúdio, fotos publicitárias e de moda, o ideal é utilizar um fotômetro manual que mede não a luz refletida, mas a luz incidente.



Balanço de Brancos

As luzes tem tonalidades de cor diferentes embora imperceptível cada tipo de luz tem um temperatura de cor. É por isto que algumas fotos saem mais amareladas, como é o caso quando fotografamos um pôr-do-sol, ou com luz de velas, ou então azuladas em dias nublados. Para fazer esta correção é existe o Balanço de Brancos (white-balance), que irá tentar corrigir situações extremas.

ISO é a sensibilidade do filme ou do sensor à luz. Quanto maior o valor do ISO, mais clara ficará a foto por outro lado quanto menor o valor, melhor a qualidade da imagem, pois conforme vamos aumentando o valor do ISO, mais a foto vai ficando granulada.

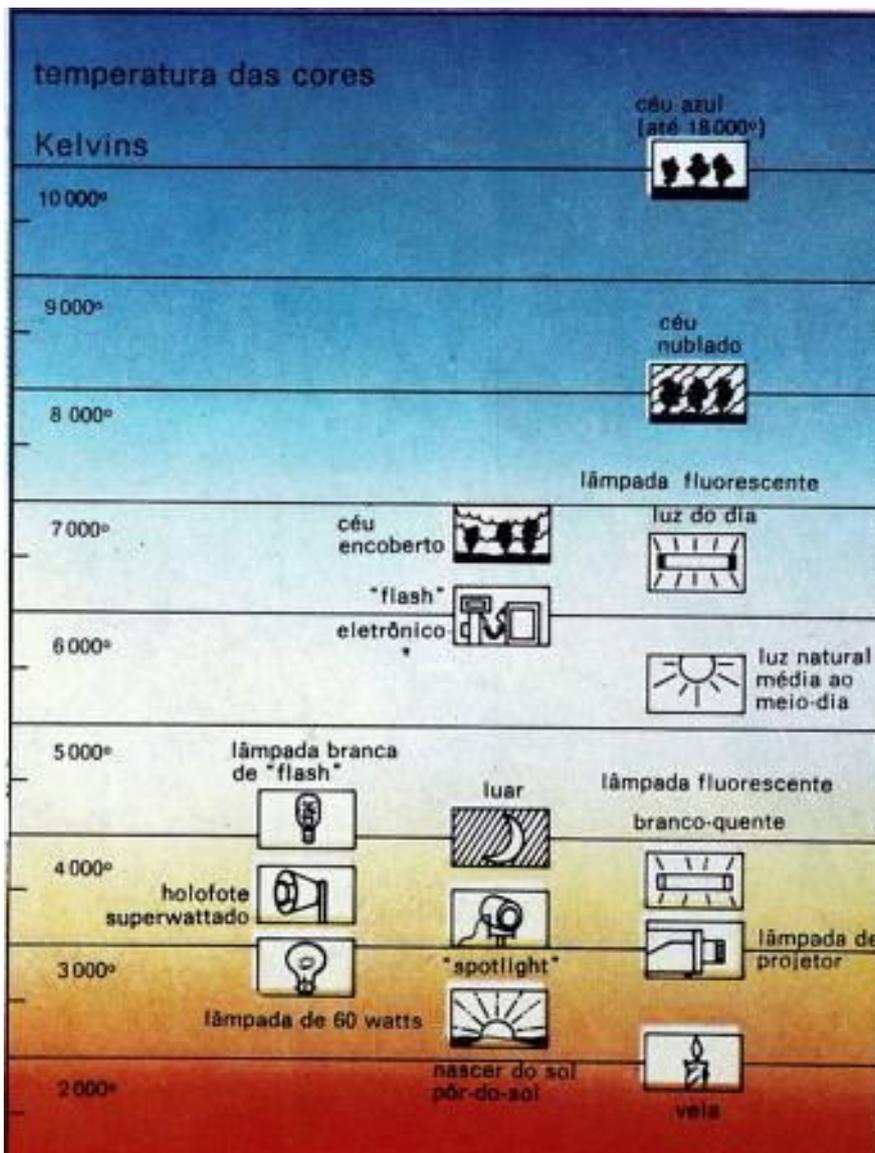


Figura 43 - Algumas câmeras digitais possuem o mecanismo de balanço de brancos: Figura 42 -



Uma opção é o AWB (automático), mas nem sempre este modo automático funciona perfeitamente, sendo necessário ajustar no menu da câmera. Num dia nublado coloque na opção **Dia Nublado** (ou Cloudy) e a foto irá dar uma "esquentada", com cores puxando mais para o amarelo, se a intenção é deixar uma foto azulada, é só fotografar com a luz do dia na opção de **Lâmpadas de Filamento**.

Aula prática - Preparamos nosso equipamento para arquivarmos as imagens em RAW e JPEG, padronizamos o ISO como 100. A pauta deste dia foi livre.

A noite apresentamos duas fotos antigas consideradas boas (Figura 44 a, d) e duas consideradas ruins (Figura 44 b e c).



Figura 44 - imagens obtidas durante visita ao módulo de pesquisa no município do Manaquiri, visão geral do ramal do 10, pessoas locais (a, b e c) e andorinhas *Progne sp.* b.

Na análise das fotos feitas anteriormente ao curso comentou-se que fotos com datas ficam com a estética comprometida. Estas informações são inerentes da imagem e podem ser consultadas sem que haja a necessidade dela aparecer na imagem. Nas imagens consideradas ruins o problema é que são imagens automáticas. Se tivessem sido feitas no modo manual poderia haver um controle na luz e no balanço de brancos.

Como resultado da tarefa do período da tarde foram separadas cinco fotos feitas no dia consideradas de boa qualidade para apresentação (Figura 45 a, b, c, d, e).



Figura 45 - Pauta livre registro do urucum (*Bixa orellana* Lineu) em seu hábito a), estames b), frutos imaturos c), frutos com sementes d) e visitante floral e).

A dificuldade em retratar paisagem Figura 45 a) persistiu e o registro da planta inteira de *Bixa orellana* Lineu. Uma outra foto com em um outro ângulo poderia ter ajudado. Outra dificuldade foi o registro do polinizador (Figura 45 e).

19/08/2014 - teoria - ajustes de abertura de diafragma e velocidade de luz.

Prática - Fotografia de longa exposição. O objetivo era entender como podemos manipular a luz para criar imagens. Esta técnica requer que a câmera esteja fixa ao tripé uma vez que vamos trabalhar na com pouca luz, com longa exposição (deixando o obturador aberto) e sem uso de flash. Na primeira imagem a pessoa fica completamente imóvel em intervalos de tempo suficientes para que seu registro seja feito pelo sensor da câmara. O movimento causado pela sua respiração na posição estática é o suficiente para alterar a nitidez da imagem. O ISO utilizado foi 80, Distância focal 4mm, tempo de exposição de 15s, abertura máxima de 3,5 e f/3,4 flash externo. Capturamos imagens da mesma pessoa em diferentes momentos (Figura 46 a). Com velocidade de ISO 80, Distância focal 10mm, tempo de exposição de 15s, abertura máxima de 4,34 e f/4,5 flash externo desativado conseguimos obter o movimento congelado da luz de uma lanterna (Figura 46 b). Para fotografar o céu e registrar a estrelas utilizamos velocidade de ISO 80, Distância focal 4mm, tempo de exposição de 15s, abertura máxima de 3,5 e f/3,4 flash desativado (Figura 46 c). Para pintar com luz (Figura 46 d) é necessário uma fonte de luz, um ambiente escuro, regular a câmera com uma velocidade de captura bem lenta e jogar a luz da lanterna nos objetos que deseja registrar (velocidade de ISO 80, Distância focal 4mm, tempo de exposição de 15s, abertura máxima de 3,5 e f/3,4 flash desativado).



Figura 46 - Fotografias noturnas de longa exposição. a) Usando um flash externo e um tempo de exposição de 15s, abertura de 3,5, ISO 80. b) Uso de luz externa para iluminar a pessoa e obter a foto uma vez e depois usando uma lanterna para desenhar com a luz, c) Longa exposição de 15 segundos sem o uso do flash. d) Longa exposição usando luz de lanternas para iluminar a copa das árvores.

No escuro é mais difícil de focalizar por isso segure a lanterna no ponto onde fará o desenho aperte o disparador até a metade para fazer o foco e depois dispare ou ligue o timer para acionar o disparador e apague a luz antes de fazer a foto. A câmera utilizada possui limitações que impedem a otimização das imagens.

A pauta do dia 20/08/2014 teve por objetivo a realização de duas fotos de textura (Figura 47 a, b), duas contra luz (Figura 47 c, d), duas de padrão (Figura 47 e, f), duas macro (Figura 47 g, h), uma de movimento (Figura 47 i) e uma de paisagem em contraluz (Figura 47 j).





4mm, abertura 3,5 500

fotos em contra luz f/5,6; 1/40s;
ISO 500





e
p





Como não participei da aula no período da manhã não havia entendido bem os dois últimos exercícios em que deveríamos ajustar a velocidade para captar movimento e explorar a paisagem, então as imagens k e l foram refeitas no último dia do curso.



Um pouco mais de teoria

Texturas

A textura é a forma de criar uma sensação de tridimensionalidade ou tátil a imagem trazendo emoções e aumentando sua autenticidade. Nessa situação todas as irregularidades de uma superfície aparecerão em relevo quando trabalhamos com a luz. Uma luz mais forte e lateral destacará mais o relevo enquanto que uma luz difusa, indireta e suave dará uma textura mais sutil a imagem ou irá inibi-la.

Contra luz

Na fotografia o equilíbrio entre tempo de exposição, velocidade e ISO irá garantir uma boa imagem. O fotômetro mostra a relação entre este três componentes. A melhor maneira de compreender o funcionamento do fotômetro está em pensar em tons de cinza. Imaginando uma escala de



porcentagem de tons de cinzentos o de 18 por cento será utilizado para calibrar a luz. O cartão cinza é usado freqüentemente em estúdios fotográficos como um padrão de referência para se determinar o valor de exposição (EV) correto para a tomada fotográfica.

Figura 48 -

cartão cinza 18%

Esta técnica de medir a exposição pela luz refletida pelo cartão cinza produz leitura similar à da luz incidente em que a exposição não é influenciada nem pelo reflexo de objetos brilhantes, nem pela forma dos objetos iluminados e nem pelo peso das sombras presentes no cenário.

As câmeras possuem um modo de medição Fotometria cuja nomenclatura pode variar mas geralmente apresentam 03 opções padrão, que são:

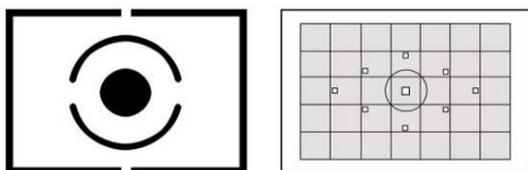


Figura 49 - Matricial - usa aproximadamente 75% da cena para cálculo da luz, considera toda a quantidade e tipos de luz existentes na cena. Essa função é utilizada em cenas com contraste menor de cores e no caso de iluminação mais intensa em toda região fotografada.

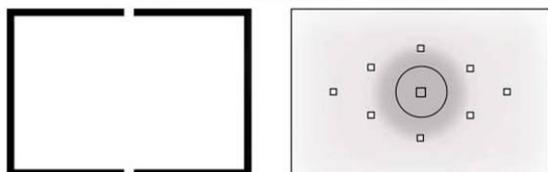


Figura 50 - Center Spot - usa aproximadamente 15% da área ao redor do ponto de autofocus para o cálculo. Esse modo é indicado para quem deseja fotografar retratos. A medição centralizada média possui uma precisão um pouco maior do que a anterior. Mesmo sendo utilizada como uma forma de medir a luz de todo o quadro, ela define uma

prioridade para a área central. Ela é ideal quando o objeto principal da foto apresenta uma pequena diferença de iluminação em relação ao fundo. Esse é o tipo de fotometria a ser utilizada se a foto possui duas cores muito diferentes (uma mais clara e outra mais escura) próximas uma da outra.

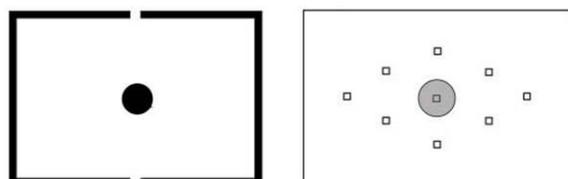


Figura 51 - Pontual - usa aproximadamente 3% da área ao redor do ponto de autofocus. Nesse tipo de medição, a fotometria é realizada pela parte central do visor da câmera, o que faz com que o resto das informações da cena sejam desprezados. Ela é indicada em casos de

grande diferença de iluminação entre o objeto principal e fundo. É fundamental mirar bem o centro do visor no objeto que deseja fotometrar para que não haja erro. É usado quando o fundo é muito mais claro ou escuro do que o objeto principal da foto, fotos muito perto (macro) ou de pequenos objetos.

Uma foto na contraluz requer uma que a leitura seja feita no Center Spot ou no Pontual para realizar a Fotometria. Esta técnica vai contra o equilíbrio desejado e requer uma regulagem mais apropriada da luz para cada efeito desejado (silueta, contraste, transparência, luz difusa, flare). O objeto deve ser posicionado entre a câmera e a fonte de luz. Nunca aponte diretamente para o sol, isto pode comprometer o sensor de sua câmera. Regule o Fotômetro de sua câmera e faça a leitura da luz no ponto desejado e então enquadre o objeto que se deseja fotografar.

Padrões

A repetição de formas é uma técnica de composição importante. Linhas onduladas na areia ou sombras na floresta, se bem fotografadas, tornam-se abstrações inesperadas baseadas em formas normalmente comuns. Um elemento bem escolhido que interrompe um padrão obrigatoriamente se destaca no quadro. Essas formas que interrompem não só chamam a atenção para si mesmas como também reforçam o padrão ao se diferenciar dele. Na fotografia científica os padrões são importantes para auxiliar na descrição das espécies como por exemplo, filotaxia, padrão de venação, disposição de vasos, escamas, padrão de coloração de aves, etc.

A lente correta é importante para o uso criativo de padrões. Uma teleobjetiva irá acentuar a repetição ao comprimir os objetos repetitivos, como os troncos de árvores. Uma lente grande-angular pode ser melhor para sombrear o padrão de quadrados em foto aérea de uma fazenda e as lentes macros para fotografar estruturas.

A pauta do dia 21/08/2014 teve como objetivo fazer uma foto de cor (*Figura 52 a*), uma silhueta (*Figura 52 b*), uma macrofotografia (*Figura 52 c*), uma paisagem (*Figura 52 d*), uma dificuldade anterior (*Figura 52 e*) e uma livre (*Figura 52 f* estípula).



Figura 52 a - Lindsea sp.



Figura 52 b - silueta: f/5,6, 1/1600s, ISO 100, 10mm, abertura 4,3



Figura 52 c - Albino weevil (fam. Curculionidae) macrofotografia. f/8; 1/200s, ISO 200, 6mm, flash.





Macrofotografia noturna: animais capturados por armadilha luminosa e livres na natureza e





A pauta do dia 22/08/2014 foi realizada em dupla, com o objetivo de fazer fotos para ilustrar uma aula. A Dra. Flávia Costa solicitou o tema raízes. Ao final do dia cada dupla apresentou total de 10 fotos auto explicativas onde cada parceiro escolhia 5 fotos do outro parceiro (Figura 53 a raízes adventícias, b raízes escoras de *Socratea exorrhiza*, c d raízes adventícias de *M flexuosa*) fotos Julio. Figuras 53 e) raiz visão geral, f raiz adventícia, g raiz escora h raiz aérea) fotos cida.







A pauta do 23/08/2014 teve como objetivo realizar a caracterização fotográfica da Reserva Florestal Adolpho Ducke. Nessa tarefa cada aluno deveria fazer oito fotos que ilustrassem a Reserva (Figura 54 a, b, c, d, e, f, g, h) apresentar duas fotos irreprensíveis (Figura 54 i e j). e 4 fotos para montagem de uma foto panorâmica.

A reserva Ducke é caracterizada por floresta tropical úmida de terra firme com áreas de baixio (Figura 54 a, b e de platôs c, d).



A presença de clareiras tanto em áreas de baixio Figura 54 b quanto em áreas de declividade Figura 54 e)



Outra característica é a presença de árvores que podem atingir até 40m de altura como a *Dinizia excelsa*, palmeira e cipós (figura 54 f) com sub bosque dominado por indivíduos jovens (figura 54 g), e ervas (figura 54 h)



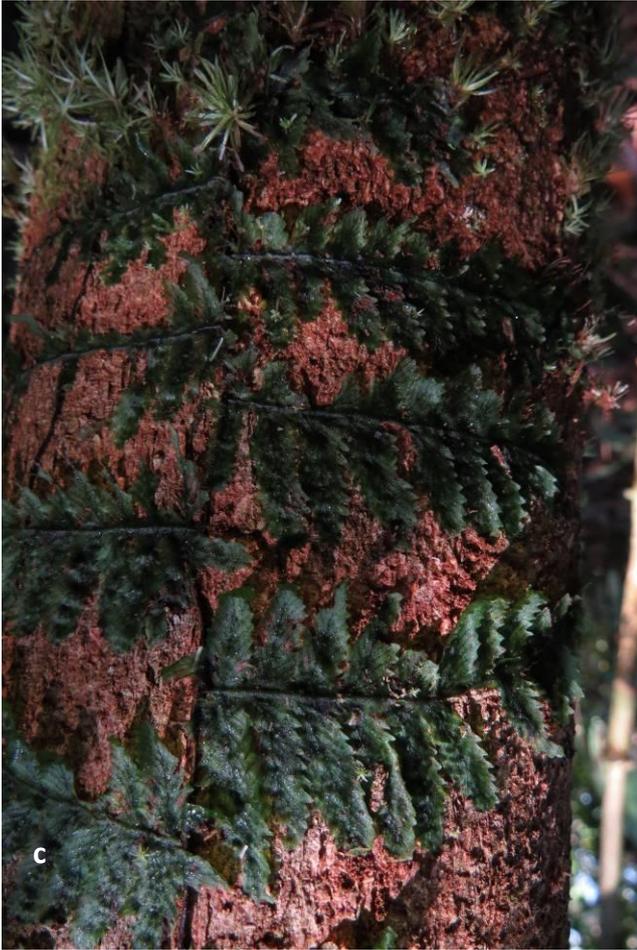
A diversidade de organismos é muito alta até mesmo para aqueles cuja função é a decomposição de matéria orgânica (Figura 54 i) e por outros organismos como os insetos (Figura 54 j).



No sétimo dia de curso (24/08/2014) a pauta foi livre para que pudéssemos desenvolver algum produto devidamente ilustrado com boas fotos. Assim tivemos que apresentar cinco fotos desse produto. No caso escolhi fotografar com as novas técnicas aprendidas. (Figura 55 a) uma macro de frutos de melastomatacea, b raízes com pelos absorventes.



Figura 55 c (pteridófita) e d duas epífitas, duas plantas associadas a água e) plântulas de *M. flexuosae* f outra pteridófita e um fungo decompositor de madeira g).





Fotos extras e conteúdo ainda não apresentado.

Fotografia em estúdio

Uma das vantagens de um estúdio é permitir uma maior distância entre o motivo e o fundo, criar condições ideais de luz e fotografar animais difíceis de documentar na natureza como peixes, anfíbios ou em que os detalhes são importantes. Márcia nos apresentou um estúdio portátil constituído de uma caixa iluminada (luminária de parede) com fundo de vidro branco leitoso e transparente, duas luminárias externas que neste caso ela fixou em duas garrafas pets cortadas e preenchidas com pedras como mostra a figura 56 a. que possibilitou fazer uma foto contra luz onde podemos observar as nervuras da folha figura 56 b. as luminárias garantem que as luzes cheguem de também pelas laterais impedindo a formação de sombras na imagem.



Figura 56 - Luminárias utilizadas para formar um estúdio portátil.

Com as massinhas de modelar podemos fixar o objeto dando uma aspecto tridimensional a imagem como na figura 56 c (folha de *Ocotea guianensis*) e com o vidro podemos fazer uma foto com fundo transparente como a figura 56 d *Cochranella oyampiensi*.



Também utilizamos um aquário, ideal para fotografar peixes. Saiba mais como fotografar estes animais no site do PPBio em <https://www.youtube.com/watch?v=QNSgfLOBDLM&feature=youtu.be> ou baixe o download do filme em <http://ppbio.inpa.gov.br/instalacao/videos>.



No estúdio você também pode montar um cenário mas cuidado para não alterar as informações biológicas dos animais como colocá-lo em um ambiente em que não encontrará o animal ou colocá-lo junto com um outro que não pode co-existir (figura 56 f *Phyllomedusa bicolor*)



Rebatedores de luz também fazem parte de técnicas para um bom registro uma vez que impedem o surgimento de sombras e propiciam um bom fundo para a fotografia. No nosso caso usamos EVA branco e preto que apresentam uma durabilidade maior, são foscos, laváveis e fáceis de serem encontrados no mercado.

Acessórios

As câmeras REFLEX e o conjunto de lentes apresenta um peso razoável principalmente quando vamos caminhar muitas horas na florestas e muitas vezes precisam ser estabilizadas para conseguir o registro de animais e plantas. Para um maior conforto e segurança do equipamento listaremos aqui alguns acessórios sugeridos pelo professor.

Tripé leve (fibra de carbono é o melhor) com pernas livres para poder ter uma liberdade para posicioná-lo na melhor forma possível.

Monopé é um equipamento versátil, leve para ser transportado e fácil de ser utilizado em locais onde a movimentação é limitada e alguns suportam até 15 kg entre lentes e máquinas. Tão importante quanto os dois itens acima é a cabeça de tripé tipo bola, peça que, acoplada tanto ao tripé quanto ao monopé permite movimentar a câmera de maneira tridimensional ao comprar, além da capacidade de movimento também deve ser considerado a carga que ela consegue suportar. As marcas recomendadas foram o Manfrotto, Vanguard e Benro tanto para tripés como para monopes.

Flash externo e disparador de flash também são acessórios importantes. O indicado foi o Flash SB910 da Nikon já que apresenta um alcance de até 22m e calculo automático do número de guia entre tantas outras vantagens. A luz emitida por um flash é limitada. Então, o **número guia (NG)** é aquele que informa sobre a potência máxima de um flash. Quanto maior for o NG, maior a potência e maior a distância que você poderá iluminar. Outro acessório fundamental para iluminação é a lanterna (recomendada a Fenix E20 LED Flashlight - 2014). Lembre-se não é possível fazer foco sem luz. Outros flash recomendados foram os para macrofotografia e o flash Tron com duas fotocélulas

O tubo de extensão é um acessório muito simples, um tubo que é colocado entre o corpo da câmera e a lente, aumentando a distância entre eles e possibilitando uma maior aproximação do assunto a ser fotografado e com isso uma maior ampliação na fotografia.

O uso de tubos de extensão em macrofotografia tem três grandes vantagens: possibilidade de grandes ampliações; possibilidade de uso de lentes simples e mais baratas e não possuir elementos óticos que possam prejudicar a qualidade da imagem. A ampliação alcançada com tubo de extensão vai depender tanto da distância focal da lente a ser utilizada quanto da extensão utilizada, sendo que para o uso da lente em posição de foco 'infinito', segue a fórmula: $\text{ampliação} = \frac{\text{extensão}}{\text{distância focal}}$ ou seja, quanto menor a distância focal da lente mais facilmente se consegue uma grande ampliação e quanto maior a extensão maior a ampliação.

Como desvantagem está a perda de luz, proporcional ao tubo de extensão usado e a distância de trabalho, onde dependendo do tubo utilizado, fica nula, encostando o assunto no primeiro elemento da lente.

Os tele conversores assim como os tubos de extensão são colocados entre o corpo da câmera e a lente a ser utilizada. São vendidos normalmente nas 'potências' de 1.4x, 2x e às vezes 3x também. Eles ampliam a distância focal da lente utilizada pelo seu fator. Seu uso em macrofotografia tem a vantagem de aumentar a ampliação com o uso de uma lente macro garantir uma maior distância de trabalho do assunto com uma mesma ampliação.

Para se calcular a ampliação que será conseguida com uma lente macro e uso de tele conversor é só multiplicar a ampliação da lente pelo fator de multiplicação do tele conversor. Existe também a possibilidade de utilizar extensores combinados com conversores e dependendo da combinação você pode montar uma lupa. Para saber mais veja <http://www.macrofotografia.com.br/artigos/et-tc.shtml>. Dentro desta linha temos ainda os anéis de acoplamento que visam conjugar duas objetivas para a formação de um sistema óptico fotográfico. Estes são anéis compostos por duas roscas macho contrapostas. Um site que fala sobre anéis, uso de macro e inversão de lente para obter fotos macro é o <http://www.conexaofotografica.com.br/comecar-na-macrofotografia/>.

O Visor de Ângulo Reto é um acessório que é anexado ao ocular dos visores que permite fotografar imagens abaixo da cintura ou seja de ângulo baixo. A imagem é corrigida e toda a tela de focagem, assim como a agulha indicadora de medição de exposição do visor fica visível.

Coletes para suporte de lentes, filtros, baterias e lanternas. Um bom colete deve ser leve, forrado, ter muitos bolsos e resistente.

As maletas devem ter uma estrutura interna feita com espumas de proteção de alta densidade que impeçam o contato de uma lente com outra e que absorva impactos. Nas regiões úmidas é essencial que elas sejam impermeáveis caso contrário devemos ter sempre a mão sílica para retirar o excesso de umidade. Sugestão Lowerpro.

E sempre muitas pilhas e baterias recarregáveis e seus carregadores. Uma pilha top é a Pilha recarregável SANYO ENELOOP que possui uma baixa auto-descarga sendo mais durável que as outras e não cria uma memória de carga. O professor também acrescentou um modelo de câmera digital que promete revolucionar é a Casio linha EXZR800 Exilium. Esta câmera é uma inovação no sentido que permite fotografar até 30 fotos/segundo, uso manual de ajustes, Aproximadamente 16,1 megapixels (/milhão), Estrutura: 11 lentes em 10 grupos, incluindo lente esférica, Número-F: F3,5 (W) a F5,9 (T), Distância focal: F = 4,5 a 81,0 mm equivalente a filme de 35 mm: aprox. 25 a 450 mm além de outros avanços tecnológicos que podem ser visto em http://www.casio-intl.com/br/pt/dc/ex_zr800/spec.

Saber a maneira correta de limpar sua DSLR e lente é essencial para manter seu equipamento em bom estado para cliques. Ao voltar de uma viagem ou de uma sessão de fotos externa, adote a limpeza como uma rotina para aumentar a vida útil de equipamento. Um site que ensina o passo a passo de limpeza é o:

<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2013/03/aprenda-limpar-sua-camera-dslr-e-preservar-seu-equipamento-fotografico.html>.

O professor sugeriu o uso de o **Kit Profissional Lens Pen da Nikon** contém tudo o que você precisa para manter suas lentes óticas esportivas limpas e funcionais. Ajuda a remover marcas de dedos, manchas e outros agentes de contaminação de lentes óticas de vidro.

Um site que possui vários acessórios acima mencionados é o <http://www.alhva.com.br/default.asp>

Ética na fotografia científica

A apresentação desta aula pode ser consultada no site do PPBio em

http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Manipulacao_etica_fotografia.pdf e

A fotografia é considerada obra intelectual, e como tal está protegida pelo art. 7º, inc. VII da Lei nº 9.610/98: "Art.7º: São obras intelectuais protegidas as criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível, conhecido ou que se invente no futuro, tais como: VII – As obras fotográficas e as produzidas por qualquer processo análogo ao da fotografia".

A permissão para uso público de uma imagem deve ser dada de forma escrita pela pessoa física do fotógrafo criador da obra fotográfica ou pelo titular dos direitos de reprodução, caso tenham sido cedidos ou licenciados esses direitos.

A proteção legal do fotógrafo e da fotografia encontra-se capitulada no art. 79 e seus parágrafos da nova Lei. Art. 79:

" O autor de obra fotográfica tem direito a reproduzi-la e colocá-la à venda, observadas as restrições à exposição, reprodução e venda de retratos, e sem prejuízo dos direitos de autor sobre a obra fotografada, se de artes plásticas protegidas.

§ 1º A fotografia, quando utilizada por terceiros, indicará de forma legível o nome do seu autor.

§ 2º É vedada a reprodução de obra fotográfica que não esteja em absoluta consonância com o original, salvo prévia autorização do autor."

O prazo de proteção de uma foto para fins de autorização e conseqüentes rendimentos de ordem patrimonial é o de setenta anos contados de 1º de janeiro do ano seguinte ao de sua divulgação. Depois disso, cai em domínio público.

Já o uso sem a prévia e expressa anuência do fotógrafo ou seu sucessor, resultado da garantia constitucional insculpida no art.5º, inciso XXVII da Constituição da República, enseja indenização por violação dos direitos autorais a ser paga pelo infrator, em valores que guardam relação com a regra do parágrafo único do art. 103 (o valor de 3.000 exemplares, além dos apreendidos, quando o número de impressões for desconhecido, ou, o equivalente ao número conhecido de exemplares impressos).

Por outro lado, e como decorrência do princípio do uso regular e não abusivo de qualquer direito, existem limitações de ordem pública ao princípio constitucional da exclusividade e da autorização prévia.

Até 21 de junho de 1.998, data de início da vigência da Lei 9610, foi lícita a reprodução de fotografias em obras científicas ou didáticas, desde que fosse mencionado o nome de seu autor. Após essa data, as limitações, isto é, as situações que dispensem a autorização do fotógrafo originário ou do titular derivado, ficaram reduzidas a quatro: a) ao uso, para produzir prova judicial ou administrativa; b) à reprodução em um só exemplar para fins privados; c) ao uso para fins de imitação burlesca (paródia ou caricatura); d) para e fins de crítica, como corolário de outra garantia constitucional, a da livre expressão do pensamento.

Outra autorização necessária diz respeito a pessoa retratada seja uma modelo, que fazem da imagem meio de vida ou mesmo não famosas a autorização tem de ser firmada em caráter pessoal ou jurídico do seu corpo, partes dele, e o rosto. Crianças precisam de autorização dos pais ou responsável. Para saber mais:

<http://www.direitoautoral.com.br>

Composição fotográfica.

A composição fotográfica é a organização e enquadramento do assunto dentro da área que será fotografada e inclui o ponto de vista, as linhas, as cores, o equilíbrio destes fatores, o destaque do assunto principal, bem como a disposição dos assuntos secundários.

Há algumas regras que facilitam uma composição mais equilibrada, contudo, vale lembrar que fotografia é arte, e por isso exige criatividade, inovação, modificação. Cabe ao fotógrafo imprimir sua marca pessoal em suas fotos. Uma boa composição não é sinônimo de uma imagem bonita, mas sim de um equilíbrio entre os elementos, com o objetivo de fixar a atenção nos pontos de interesse do assunto.

Regra dos terços

Por ser simples é muito fácil de ser utilizada. Consiste na divisão de uma imagem em nove partes iguais, traçando duas linhas horizontais e duas verticais que se cruzam e formam quatro pontos de intercessão (ou pontos de interesse), é nestes pontos que serão colocados o assunto principal e outros pontos de interesse da imagem. Algumas câmeras possuem em seu visor estas linhas que são denominadas ecrans.

Enquadramentos em enquadramentos

Fazer o enquadramento de uma imagem dentro de outro enquadramento é um recurso bastante utilizado pois concentram a atenção de quem observa no assunto, dando uma ideia de profundidade ou fornecendo um contexto mais amplo para observação, acrescentando outra informação a respeito da cena fotografada.

Composição simétrica

A composição simétrica dá uma ideia de estabilidade e organização à imagem e aos detalhes. Mostra os elementos com simplicidade, mas causa uma boa sensação visual.

Composição radial

São aquelas em que os elementos principais se organizam (geralmente em círculo) a partir do meio da imagem.

Sobreposição

Quando usamos a sobreposição dos elementos, destacamos a profundidade da cena, os contrastes de um elemento para o outro, além de ser uma perspectiva bem interessante.

Composição horizontal

Neste tipo de composição, o enquadramento é largo e o olhar é levado através de linhas até o assunto principal. Ela transmite descanso, estabilidade, tranqüilidade nas fotografias, tornando a imagem agradável para ser observada.

Composição vertical

É exatamente o oposto da composição horizontal, mantendo em destaque o assunto principal que é

conduzido por uma linha vertical, estreita e alta.

Composição diagonal

Este tipo de composição transmite movimento, e as linhas diagonais conduzem o olhar de quem observa para o assunto principal, ou seja, a um dos cantos da imagem. Pode estar na vertical ou na horizontal.

Sombras

Sabendo utilizar as sombras para chamar a atenção para o assunto, a fotografia ficará bastante interessante. Mais freqüentemente, cria-se uma simetria entre a sombra e o motivo, porém isto não é regra, pois por vezes a própria sombra pode ser o motivo da fotografia. É importante saber escolher em que ocasiões utilizá-las para que elas não escondam detalhes importantes da imagem.

Reflexos

Algumas superfícies provocam reflexos interessantíssimos, criando suas próprias imagens, como a água, o vidro, os metais, etc. Ao inseri-las em uma fotografia, você pode estar destacando um olhar diferente sobre o assunto, o que causará interesse ao olhar a imagem.

Para uma melhor entender sobre o assunto, veja a apresentação da Márcia Franco em:

http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Composi%C3%A7%C3%A3o_MF_compac.pdf

Fotoshop

O último dia do curso utilizamos o photoshop para tratar alguns elementos básicos da fotografia como ajuste de brilho, melhora na composição da imagem com as ferramentas de corte da imagem, carimbo, exclusão de objetos da imagem, editar texto e como montar uma foto panorâmica. Estas intervenções fotográficas foram feitas sempre no sentido de melhorar a imagem e nunca de transformar a informação. Uma página que contém dicas sobre as ferramentas pode ser encontrada em

<http://photoshopcreative.com.br/dicas/aq0-124-7134-2-207+dicas+de+photoshop.html#anc-pagina>

AÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA

As técnicas aprendidas durante a realização do curso de fotografia científica será utilizada para confecção de relatórios e para divulgar o PPBIO/CENBAM.

CRONOGRAMA DAS AÇÕES

Previsto a realização do curso de fotografia científica e ambiental para os alunos do curso do IFAM do Núcleo Regional de São Gabriel em 2015. No entanto, a data ainda necessita ser confirmada.

PRODUTOS ESPERADOS

Maior qualidade fotográfica na elaboração de relatório e documentação de eventos científicos, utilizar a fotografia como ferramenta para registro da biodiversidade para alunos de escolas técnicas.

BIBLIOGRAFIA

The photograph in science and in art: some uses and processes

Patricia Kiss Spineli, especialista em fotografia e mestranda em design

Pós-Graduação em Design, FAAC – UNESP kissspineli@yahoo.com.br

Olympio José Pinheiro, doutor em sociologia

Pós-Graduação em Design, FAAC – UNESP holihn@uol.com.br

http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_fotografia em 25/09/2013

http://www.cantao.net/index_arquivos/Page3314.htm

<http://www.com.ufv.br/pdfs/tccs/2012/JulianaCorr%C3%Aa.pdf>

<http://www.cambridgeincolour.com/pt-br/tutorials/digital-camera-pixel.htm>

<http://www.resumofotografico.com/2012/03/maquina-do-tempo-sony-mavica.html>

<http://www.blogblux.com.br/2014/08/marte-e-incrivel-e-essas-30-fotos.html>

<http://www.blogblux.com.br/2014/08/marte-e-incrivel-e-essas-30-fotos.html>

<http://www.les-crises.fr/virus-ebola/#!prettyPhoto>

<http://arлиндopinto.com/planetadoscatos/glossario-fotografico/.html>

<http://www.arkive.org/giant-anteater/myrmecophaga-tridactyla/image-G128037.html>

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81752007000300016&script=sci_arttext

http://www.castro.to/castro/fotografia/art_cameraselentes.htm

Comparação entre métodos de amostragem de luz e o efeito dos fatores bióticos e abióticos sobre sua disponibilidade em uma floresta tropical na Amazônia Central. Diego Oliveira Brandão. Agosto, 2011

Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos - Ana C. Srebek-Araujo¹; Adriano G. Chiarello, *Revista Brasileira de Zoologia* *Print version* ISSN 0101-8175 Rev. Bras. Zool. vol.24 no.3 Curitiba 2007.

SILVA, R. M. T. Efeito da obstrução gerada pela densidade da vegetação do sub-bosque sobre morcegos frugívoros e animalívoros catadores (Chiroptera: Phyllostomidae) na Amazônia central, Brasil. Dissertação (mestrado em ecologia), INPA. Manaus, Amazonas, novembro de 2012

<http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Rodrigo%20Marciente.pdf>

Uso de esferodensímetro e fotos digitais para estimar abertura de dossel: um teste metodológico.

Fernanda Werneck; Gabriela Zuquim; Lilian Rodrigues & Rafael Leitão in

<https://www.inpa.gov.br/pdbff/cursos/efa/livro/2004/PDFs/pl1g4.pdf>

<http://pedrostanke.wordpress.com/x-material-para-leitura/dicas-de-fotografia/1-os-principais-tipos-de-cameras-fotograficas/>

<http://igorfotografia.blogspot.com.br/2010/08/saiba-mais-sobre-formato-raw-jpeg-tiff.html>

<http://www.cameraversuscamera.com.br/dic/arqs.htm>

<http://www.fotografiaparatodos.com.br/fotografia/?p=43>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Filtro_fotogr%C3%A1fico

<http://portalintercom.org.br/anais/sudeste2013/expocom/EX38-0950-1.pdf>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Fot%C3%B4metro>

<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/07/dicas-de-fotometria-para-iniciantes.html>

<http://www.bonitobrazil.com.br/fotos/arquivos/521.pdf>

<http://www.fotoperiodismo.org/FORO/files/fotoperiodismo/source/html/textos/villasenor2.htm>

<http://www.infoescola.com/fotografia/composicao-fotografica/>

<http://photoshopcreative.com.br/dicas/aq0-124-7134-2-207+dicas+de+photoshop.html#anc-pagina>

“Fotografar é colocar na mesma linha de mira a cabeça, o olho e o coração.”

(Henri Cartier-Bresson))

