

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Artes e Letras
Curso de Desenho Industrial
Habilitação em Programação Visual

Trabalho de Conclusão de curso

***DESIGN DE CONTEÚDO INTERATIVO APLICADO EM
UM LIVRO DIDÁTICO DIGITAL SOBRE FOTOGRAFIA***

Gabriel Santini Pompeo

Orientador: Ricardo Brisolla Ravello

Santa Maria, RS, Brasil
Julho 2013

AGRADECIMENTOS

É impossível dizer que este projeto não teve influências e ajudas externas, seja diretamente no trabalho, seja no rendimento e força-de-vontade que me foi conferida para executá-lo. Por isso gostaria de deixar um pré-agradecimento a todos que simplesmente estiveram ao meu lado durante essa longa trajetória; e também um agradecimento especial àqueles que merecem ter seu nome impresso nesse projeto, pois, sem eles, creio que não teria chegado no resultado que cheguei e nem com tanta satisfação. São eles:

*Minha família, por me amparar desde sempre,
me fazer tomar as melhores escolhas e chegar até aqui.*

*Meu orientador, Ricardo Ravello, pela confiança e por ter
abraçado a causa do projeto com empolgação desde o início.
Mas principalmente por nortear o projeto com maestria,
me impressionando, e contribuindo muito para o resultado alcançado.*

*Quando falo em satisfação com os resultados, me refiro também
ao resultado gráfico do projeto. Com isso, gostaria de agradecer
ao meu professor Volnei Matté, por seu ensinamentos preciosos,
e por abrir meus olhos lá no terceiro semestre ao o que realmente é o
Design Gráfico, influenciando minha carreira profissional até hoje.*

*Todos os meus colegas e amigos do DI, que fizeram parte dessa trajetória,
compartilhando experiências e momentos. E ao nicho que agrupou
os colegas mais brilhantes e sensacionais com quem já trabalhei,
me ensinando muito além do que eu pensei que fosse importante saber,
e de total influência na minha formação profissional:
A Projetar Empresa Júnior de Desenho Industrial.*

*Os colegas e amigos Jonas Beltrame, Mateus Lopes Costar, Marcele Licht,
e o veterano Maurício Dick, simplesmente por existirem e serem o que são.*

*E (porque não?) Deus. Que existindo ou não,
atendendo às minhas preces ou não,
me deu uma baita força quando eu não tinha outra opção a não ser rezar,
já que há momentos da vida que, como diz o ditado,
não está – nem foi – fácil pra ninguém.*

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Desenho Industrial – Programação Visual
Universidade Federal de Santa Maria

OS PRINCÍPIOS DO *DESIGN* DE CONTEÚDO INTERATIVO APLICADOS EM UM LIVRO DIDÁTICO DIGITAL SOBRE FOTOGRAFIA.

Autor: Gabriel Santini Pompeo

Orientador: Ricardo Brisolla Ravanello

Data e local da defesa: Santa Maria, 18 de julho de 2013.

Em meio às mais novas e avançadas oportunidades que a tecnologia proporciona à humanidade, então as *tablets*. Dentre suas diversas finalidades, há a possibilidade de usar de seus recursos também para a criação de materiais didáticos e ambientes de aprendizagem inovadores.

Diante disso, esta pesquisa tem como foco fazer um estudo sobre *design* digital, *design* de interação, e sua influência sobre o conteúdo de um livro digital, a fim de compreender o melhor caminho de projeção para o produto final deste projeto, que será um livro digital para fins didáticos, e explorará ao máximo os conceitos estudados durante a pesquisa (referencial teórico).

O trabalho se estrutura em duas partes: referencial teórico e projeto prático. No referencial teórico será primeiramente tratado sobre fotografia e suas técnicas de configuração para domínio da câmera no modo manual, e desta pesquisa será extraído o conteúdo para o livro final. Na sequência, no segundo capítulo, a pesquisa tratará especialmente de conteúdo interativo, tratando sobre seu conceito, importância, vantagens, e técnicas aplicáveis ao conteúdo de um livro digital.

O projeto prático diz respeito ao produto final, o livro didático digital e interativo sobre fotografia, o qual é totalmente usável e aplicável em sala de aula, ou para aqueles que tem interesse em fotografia.

Palavras-chave: livro digital, conteúdo interativo, fotografia.

ABSTRACT

Course Conclusion Work
Industrial Design Program – Graphic Design
Federal University of Santa Maria

THE PRINCIPLES OF INTERACTIVE CONTENT DESIGN APPLIED ON A PHOTOGRAPHY DIGITAL TEXTBOOK.

AUTHOR: Gabriel Santini Pompeo

SUPERVISOR: Ricardo Brisolla Ravanello

DATA E LOCAL DA DEFESA: Santa Maria, Brazil, July 18th, 2013.

Among the most advanced new opportunities that technology provides to humanity, there are the tablets. Between its several purposes, there is the possibility of using its resources well in order to create teaching materials and innovative learning environments.

Therefore, this research focuses on a study on digital design, interaction design, and its influence on the content of a digital book in order to understand the best way for projecting the final product of this project, which will be a digital book for didactic purposes, and will explore the maximum the concepts studied during the research (theoretical).

The work is divided into two parts: theoretical study and practical project. In the theoretical study, it will first approach photography and its techniques for domain configuration of the camera in manual mode, and from this research will be extract the contents to the final book. Further, in the second chapter, the research will approach interactive content, treating about its concept, importance, advantages, and techniques applicable to the content of a digital book.

The practical project relates to the final product, the digital interactive textbook of photography, which is fully usable and applicable in the classroom, and for those who have an interest in leaning about photography.

Key-Words: digital book, interactive content, photography.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
INTODUÇÃO À FOTOGRAFIA	12
Câmera Obscura	12
Entendendo o Equipamento	17
ISO	19
Diafragma	20
Profundidade de Campo	21
Obturador	22
Objetivas	23
Distorção	25
Tipos de Objetivas	26
Entendendo a Luz	30
Intensidade	30
Comprimento de Onda	32
Ângulo de Vibração	32
Temperatura de cor (K) e Balanço de Branco (WB)	34
CONTEÚDO INTERATIVO	36
Design Digital	36
Design de Interação	39
Agentes do Design de Interação	39
Atividades Básicas do Design de Interação	41
Conteúdo Interativo	42
Percepção e Armazenamento de Conteúdo	44
Princípios de Design com Foco na Aprendizagem	45
Modelos Conceituais	47

COMPREENSÃO DO PROJETO	48
Identificar Necessidades: Problematização	49
Hierarquia Projetual	50
Pesquisa + Análise	50
Requisitos Projetuais	58
Redefinição do Problema	59
CONFIGURAÇÃO DO PROJETO	60
Escopo	60
Esqueleto	61
Estética	63
Linguagem e Elementos	63
Padrão Tipográfico	65
Padrão Cromático	68
Interatividade e Animação	68
Produto Final	69
Capa	69
Instruções	71
Sumário	72
Introdução	73
Entradas de Capítulos	74
Sessões de Fotografia	75
Capítulo 1 – Obturador	76
Capítulo 2 – Diafragma	77
Capítulo 3 – ISO	78
Capítulo 4 – Balanço de Branco	79
Capítulo 5 – Objetivas	80
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81

INTRODUÇÃO

Os dispositivos portáteis de leitura, os quais se tornam cada vez mais populares no mundo todo, vem com função de oferecer diversas maneiras de transmitir o conteúdo do livro digital. Este passa a não ser somente de leitura, pois agrega também diversos tipos de mídias sob controle do leitor, e, dessa maneira, a transmissão do seu conteúdo se dá de forma interativa. A construção de um sistema interativo aplicado no *design* de materiais didáticos requer um conhecimento da mente e do comportamento humano quanto à percepção e cognição, para então garantir a eficiência no ensino.

Design de interação se baseia fortemente no campo da psicologia cognitiva no que diz respeito à cognição, memória e percepção. (...) Um projeto de interação bem sucedido influencia um usuário em um nível emocional e altamente pessoal (KOLKO, 2011, p. 16, tradução nossa).

A afirmação indica a capacidade do *design* de interação de criar materiais que estão em um nível de clareza acima dos demais materiais tradicionais, principalmente por meios digitais, com projetos que focam em uma interface hipermediática, que interage com o usuário através de mais de um sentido, como tradicionalmente acontece somente com a visão. Em materiais como esse, o envolvimento com os sentidos do usuário é mais intenso e mais amplo, e tem como principal consequência o aumento da capacidade de memorização e aprendizado daquele conteúdo.

A partir disso, esse trabalho vem com o objetivo geral de investigar os fundamentos de projeto e produção de um livro digital de conteúdo interativo. Seus **objetivos específicos** são: **I)** Compreender os aspectos históricos, técnicos e práticos da fotografia. **II)** Identificar os princípios do *design* digital, do *design* interativo, e sua influência sobre o conteúdo de um livro digital **III)** Desenvolver um projeto gráfico de livro digital interativo sobre fotografia, aplicando os conceitos de interatividade.

Esta pesquisa é – de acordo com Silva e Menezes (2005) – de **(i)** natureza aplicada, pois gera conhecimento de aplicação prática e para a solução de algum problema; de **(ii)** abordagem qualitativa, pois possui interpretação indutiva de dados; e **(iii)** com objetivo exploratório, pois envolve levantamento bibliográfico.

O projeto será desenvolvido sobre o modelo de ciclo de vida simples para o *design* de interação, de Preece, Rogers e Sharp (2005). Este modelo capta um conjunto de atividades – e a maneira como elas se relacionam – incorporadas em um processo de interação com foco na usabilidade. Além disso, dentro de algumas atividades do ciclo serão cumpridas etapas do projeto E, desenvolvido por Meurer e Szabluk (2009) *apud* Projeto E (2011), específico para ambientes dígito-virtuais.

Não é foco deste trabalho a evolução da tecnologia de leitores portáteis, qualquer estudo ou comparação com impressos, e questões relativas a diagramação de livros impressos ou digitais.

O projeto é estruturado em duas partes principais e relacionadas. São elas o **referencial teórico** e **processo projetual**.

A Primeira parte, referencial teórico, compreende uma análise da literatura sobre o assunto tratado (teoria de fundamento – capítulo 1), bem como as teorias que dão suporte ao trabalho que será desenvolvido (teoria foco – capítulo 2), com a finalidade de situar o leitor quanto aos progressos recentes envolvendo o objeto da investigação. O referencial teórico entra como uma teoria de dados, um capítulo de introdução ao projeto prático, onde será feita uma pré pesquisa que influenciará o projeto final em termos de conteúdo (capítulo 1) e execução (capítulo 2).

No primeiro capítulo, serão abordadas os aspectos técnicos da fotografia, o qual será o conteúdo do projeto final. Será feita uma revisão histórica do seu surgimento e evolução até a atualidade, um estudo sobre as funcionalidades básicas de uma câmera DSLR e os efeitos consequentes disso, além de uma análise dos fatores externos que devem ser levados em consideração e influenciam no resultado final da fotografia.

O segundo capítulo será de pesquisas e estudos a cerca das vantagens e de como deve ser executado o projeto de conteúdo interativo, seu conceito, importância e técnicas aplicadas ao conteúdo de um livro digital. O estudo feito nesse capítulo deve ser aplicado de forma implícita no produto final, o livro digital sobre fotografia, a fim de aprimorar a maneira como o conteúdo deve ser apresentado.

O processo projetual será dividido em compreensão do projeto prático (capítulo 3) e o relatório do produto final (capítulo 4). Na compreensão do projeto, dá-se início a metodologia projetual, cumprindo as etapas de definição de uma hierarquia projetual e início das pesquisas e análises baseado nessa hierarquia. Na sequência, será feito um relatório do produto final, atentando para os principais aspectos determinados na fase de definição da hierarquia projetual.

01 INTRODUÇÃO À FOTOGRAFIA

Desde o descobrimento das primeiras técnicas de registro de imagem através da luz, os equipamentos fotográficos tem evoluído constantemente, além de evoluírem também o recursos e a tecnologia das fontes luminosas que dão a cor, e por consequência a visibilidade, do objeto foco da fotografia. É possível afirmar, inclusive, que essa evolução permitem o registro de imagens além do que os olhos humanos podem ver.

Para fazer fotografias de qualidade, das que valorizam o cenário, o objeto e a iluminação, é preciso dominar a câmera fotográfica e seus recursos, além de ter uma boa noção estética. Isso implica em sair da zona de conforto do modo automático e ter mais autonomia no modo manual, mudando intuitivamente de uma configuração para outra e capturando os momentos a medida em que acontecem.

Dessa maneira, esse capítulo abordará a fotografia de maneira prática, iniciando pela história de suas origens e a lógica do ambiente base para a formação de imagem que é a câmera obscura; explicando o que é, como funciona, e qual o resultado de cada equipamento em suas respectivas configurações; as características e comportamento da luz, e sua qual a sua influência sobre o cenário e objeto.

1.1 CÂMERA OBSCURA

O conceito por trás do dispositivo usado para produzir imagens – seja por processo fotoquímico, seja digital – já era conhecido no mundo antigo desde no tempo de Aristóteles, século IV aC. A câmera escura é um quarto ou caixa escurecido, tendo em um dos lados uma pequena abertura, ou lente, por onde passam os raios de luz que são projetados do lado oposto, onde formam uma imagem (invertida, mas com cores e perspectivas preservadas) dos objetos iluminados que estão do lado de fora. Na época isso pressupôs, segundo a ótica de Euclides (século IV aC), uma demonstração de que a luz viaja em linha reta. Durante séculos esse fenômeno auxiliou artistas que usavam a câmara escura a desenhar, até que por volta de 1665, foram desenvolvidas câmaras escuras portáteis em forma de caixa.



| figura 1.1

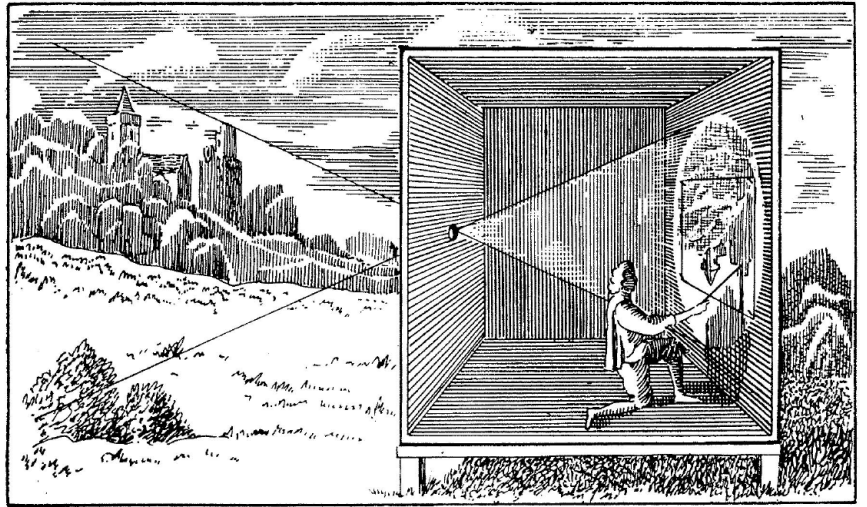
Câmera obscura portátil em forma de caixa.

Fonte: adaptado de A Apneia (2012)

O único elemento adicional necessário para “fixar” ou tornar permanente a imagem projetada em uma câmara escura seria um material sensível à luz capaz de capturar essa imagem. Então, o impressor litográfico francês Joseph Nicéphore Niépce iniciou sua pesquisa buscando um meio automático, que não fosse pelo desenho, para transferir imagens para a lâmina de impressão.

Philip B. Meggs (2008) conta que a primeira técnica para captura de imagens fotográficas consistia em revestir uma folha de peltre com um betume sensível à luz, chamado Betume da Judeia, que se enrijece quando é exposto à luz. Após a exposição, lava-se a lâmina de peltre com óleo de lavanda para remover as partes não endurecidas pela luz, e então a lâmina é queimada com ácido para fazer uma cópia incisa do original. Niépce chamou sua invenção de heliogravura (gravação pelo sol).

Dessa maneira, em 1822 Niépce fez a primeira impressão fotográfica a partir de uma lâmina de impressão criada, pela primeira vez, mais pela ação fotoquímica da luz do que por intervenção humana: uma cópia-contato de uma gravura do cardeal da época. E em 1826 ele expandiu sua descoberta colocando uma de suas lâminas de peltre em uma câmara escura que apontava para fora de sua janela. Isso lhe possibilitou fazer um retrato direto da natureza; a mais antiga foto existente, exposta durante o dia inteiro, que capturou uma imagem nebulosa dos prédios iluminados pelo sol do lado de fora da janela do seu ateliê.



| figura 1.2
Formação da imagem em um ambiente escurecido.
Fonte: 1st Persontech (2012)



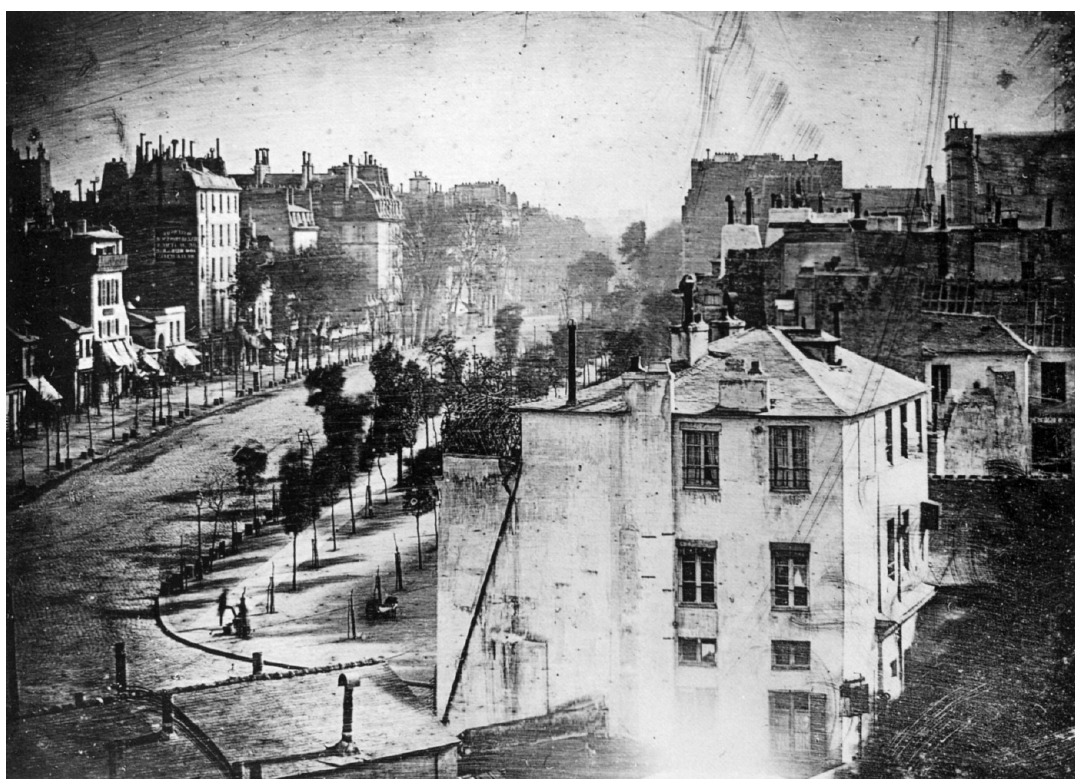
| figura 1.3
O jardim de Joseph Niépce, o primeiro registro fotográfico externo.
Fonte: Craig Carlson (2012)

Niépce continuou sua pesquisa com materiais sensíveis a luz, como o cobre revestido de prata, até que Louis Jacques Daguerre, um artista de teatro e pintor da época que vinha realizando pesquisas semelhantes, entrou em contato com ele. Eles compartilharam suas ideias até a morte de Niépce em 1833.

Na Europa, após a morte de Niépce, Daguerre persistiu e conseguiu aperfeiçoar o processo, do qual apresentou como resultado uma imagem de Boulevard de Paris, em 1839, que impressionou pela nitidez e pelos detalhes. Nesse daguerreótipo – como ficou conhecido o processo – ainda não foi possível registrar as carroças, carruagens e pedestres que passavam pela rua porque o tempo de exposição necessário ainda era longo e captava apenas objetos estacionados, como aconteceu com um homem e um engraxate que trabalhava durante o tempo da exposição.

figura 1.4 |

Boulevard de Paris registrada por Louis Daguerre em seu primeiro daguerreótipo, em que as carroças, carruagens e pedestres não foram registrados porque a lenta exposição só podia captar objetos estacionados
 Fonte: World Evolution (2010)



Em seu processo aperfeiçoado, uma folha de cobre banhada em prata e extremamente polida era sensibilizada mediante sua colocação, com a face prateada para baixo, acima de um recipiente de cristais de iodo. Depois que o vapor de iodo ascendente se combinava com a prata para produzir iodeto de prata sensível a luz, a lâmina era colocada na câmara escura e exposta à luz que passava através da lente, para produzir uma imagem latente. A lâmina exposta era então colocada sobre um recipiente de mercúrio aquecido e com isso se produzia a imagem visível. Depois que os vapores de mercúrio formavam uma liga com as áreas expostas da prata, o iodeto de prata não exposto era removido e a imagem era fixada com um banho de sal. O metal nu parecia negro nas áreas em que não fora atingido pela luz. A imagem luminosa, vibrante, era um baixo-relevo de composto de mercúrio e prata que variavam de intensidade na razão direta da quantidade

Paralelamente às experiências de Niépce e Daguerre, o artista e pesquisador francês Hercules Florence fazia, na cidade brasileira de Campinas, experimentos fotoquímicos que culminaram na descoberta isolada e independente, em 1833, de um processo fotográfico a partir do nitrato de prata e utilizando uma câmera obscura. Boris Kossov – fotógrafo, pesquisador, historiador e professor brasileiro – comprovou, a partir de exames dos manuscritos de Florence, o emprego pioneiro da palavra “photographie”, pelo menos cinco anos antes que o vocábulo fosse utilizado pela primeira vez na Europa.

de luz que atingia a lâmina durante a exposição. Em um salto gigantesco, estava concretizada a tecnologia para fazer imagens mecanicamente (PHILIP; PURVIS, p.186, 2002).

Apesar de toda sua popularização, os daguerreótipos tinham suas limitações, pois cada lâmina gerava uma única imagem (não permitia reprodução), de tamanho predeterminado, e o processo de preparação das mesmas exigia meticulosos polimento e sensibilização. Mas devido à fama dos daguerreótipos, dali em diante muitos interessados começaram a investir e pesquisar novas maneiras e materiais a fim de tornar mais prático o processo de produção e sensibilização de chapas fotossensíveis, seja por câmera escura ou cópia contato.

Uma dessas pessoas foi William Talbot, que conseguiu resultados consideráveis na evolução da técnica. Talbot iniciou experimentos com papel tratado com cloreto de prata, o que o deixava fotossensível e tornava negra as áreas sensibilizadas pela luz, gerando uma imagem em negativo. Mas Talbot resolvia o problema da imagem negativa fazendo uma cópia contato da imagem, onde o negativo era prensado contra outra folha de seu papel sensível também exposto à luz solar. A imagem invertida foi denominada negativo, enquanto a cópia contato, positivo, e foi esta invenção que levou o nome de fotografia (do grego photos graphos, quer quer dizer “desenho com luz”) como foi adotada no mundo todo. Porém, o próprio inventor chamava sua invenção de calótipo (impressão bonita, do grego).

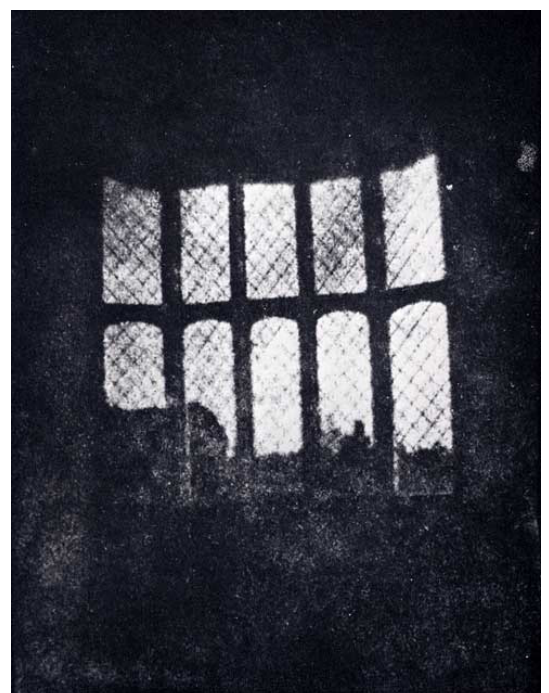
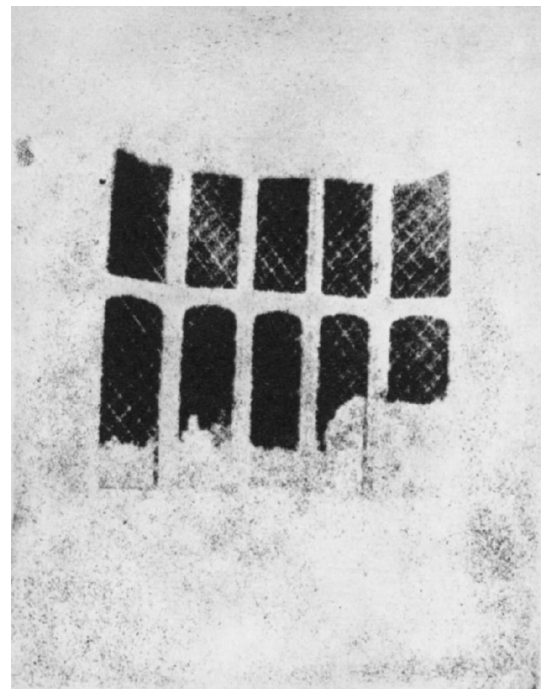


figura 1.5 |

O primeiro negativo fotográfico e a impressão a partir deste. A primeira imagem foi feita no papel sensível de Talbot posicionada dentro da câmara escura, e revelado através de técnica de cópia contato, gerando a segunda imagem, o positivo.
 Fonte: Trivium Project (2012)

A claridade cristalina dos daguerreótipos era superior à suavidade das imagens dos calótipos. Como os raios de sol se difundiam pelas fibras do negativo, a impressão positiva era ligeiramente borrada. Mas como o negativo podia ser exposto a outros materiais sensíveis a luz para fazer um número ilimitado de cópias e posteriormente podia ser aplicado, reduzido e usado para fazer lâminas de impressão fotossensíveis, a invenção de Talbot alterou radicalmente o curso da fotografia e, mais tarde, o do *design* gráfico (PHILIP; PURVIS, 2002).

Embora a suavidade dos calótipos tivesse personalidade, com uma textura semelhante a do desenho a carvão, iniciou-se uma busca por um veículo apropriado para aderir ao vidro um material sensível à luz, que pudesse criar transparências negativas e cópia contato de positivos extremamente detalhados. Então, um processo de lâmina úmida foi anunciado pelo escultor inglês Frederick Archer em março de 1850. Tratava-se de um líquido viscoso chamado colódio que era sensibilizado com composto de iodo despejado sobre uma lâmina de vidro, imerso em um banho de nitrato de prata e exposto e revelado na câmara fotográfica enquanto ainda molhado. Mas o alcance da fotografia ainda era limitado pela necessidade de preparar uma lâmina úmida pouco tempo antes de fazer a exposição, até que em 1877, as pesquisas por fim levaram à criação e produção comercial de várias lâminas secas de emulsão de gelatina (PHILIP; PURVIS, 2002).

George Eastman, um fabricante norte-americano de lâmina seca, colocou o poder da fotografia nas mãos do público leigo quando lançou sua primeira câmera Kodak em 1888, que era uma espécie de câmara escura portátil, com suporte para as lâminas serem expostas. Foi uma invenção sem precedentes, pois qualquer pessoa a partir de então podia criar imagens e registrar sua vida e experiências.

figura 1.6 |

Anúncio da câmera Kodak.
A simples câmera de George
Eastman desempenhou
um papel importante para
fazer da fotografia
uma forma de arte acessível.
Fonte: Tumblr (2012)



The Kodak Camera

*“You press the button,
we do the rest.”*

OR YOU CAN DO IT YOURSELF.

The only camera that anybody
can use without instructions. As
convenient to carry as an ordinary
field glass World-wide success.

*The Kodak is for sale by all Photo stock dealers.
Send for the Primer, free.*

The Eastman Dry Plate & Film Co.

Price, \$25.00 — Loaded for 100 Pictures. ROCHESTER, N. Y.
Re-loading, \$2.00.

1.2 ENTENDENDO O EQUIPAMENTO

Se forem analisados os vários tipos e modelos de câmaras fotográficas atuais, serão evidentes as diferenças quanto ao *design* e ao formato das mesmas. No entanto, é válido afirmar que apesar de serem todas diferentes, são também essencialmente iguais. Ou seja, qualquer tipo de câmara fotográfica tem, em sua essência, a estrutura funcional baseada na câmara obscura, em que a imagem atravessa um orifício ou lente e se forma na parede oposta.

Neste subcapítulo, será abordado como foco o entendimento e manuseio de câmaras fotográficas profissionais, principalmente as DSLRs (do inglês *digital single-lens reflex*, “câmera digital de reflexo por uma lente” em tradução livre), pois é um modelo de câmara digital que garante total controle de seus mecanismos, possibilitando manipulação e captura de imagens mais precisas, obtendo, portanto, melhores resultados. Existem também as câmaras *mirrorless* (não fazem uso de espelho e a imagem é projetada direto no sensor e mostrada no *display*), que possuem a mesma flexibilidade de configurações e em alguns casos até permitem a troca de lente.

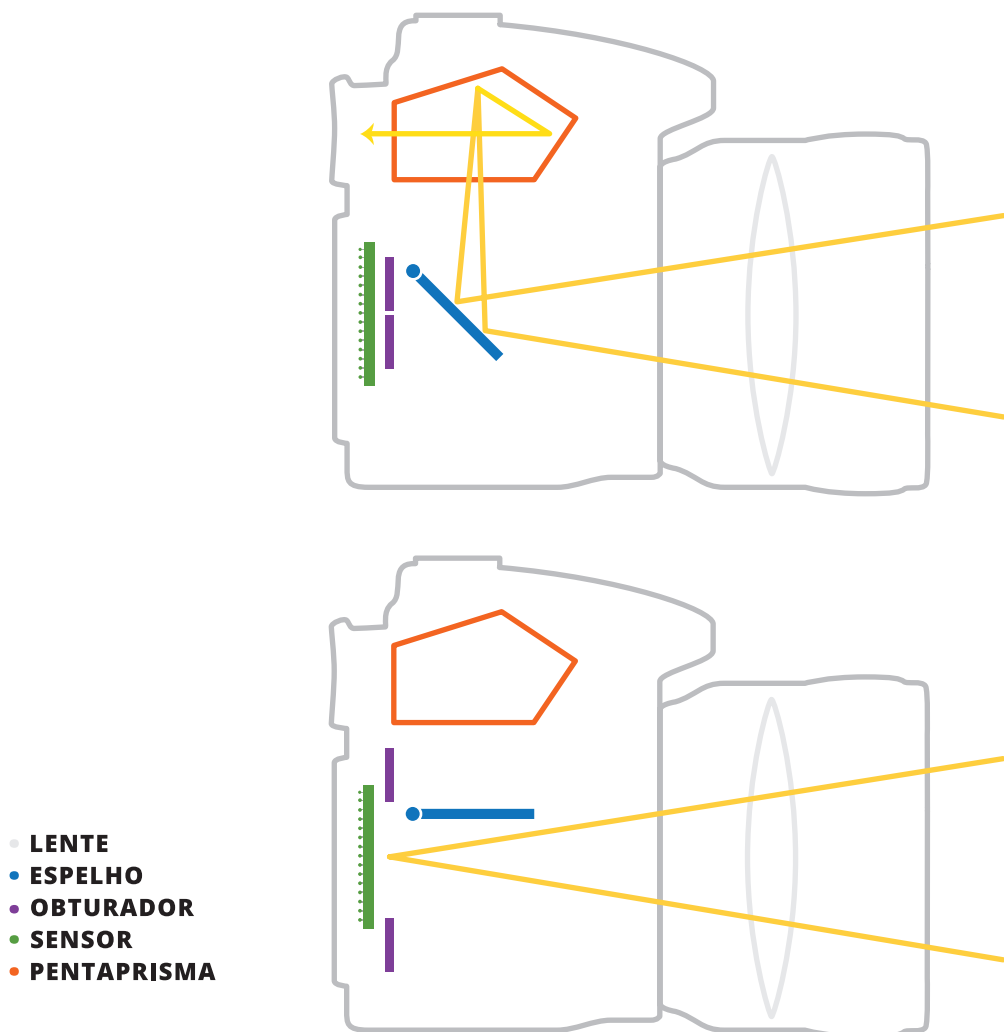
Brommer (2012, p. 203) afirma que a melhor parte de trabalhar com uma câmara avançada como uma DSLR é o controle que ela dá sobre a imagem, permitindo que imaginar possibilidades infinitas, desde a seleção da lente até a construção de composição perfeita.



| figura 1.7
DSLR modelo Canon 60D.
Fonte: DSLR Photo (2012)

No sistema de reflexo de uma DSLR, a luz viaja através da objetiva e reflete no espelho que fica em frente ao sensor para levar a imagem até o visor. Portanto, a imagem que se vê através do visor é também a imagem que é captada pelo sensor da câmera quando o espelho abaixa ao disparar a máquina. Antes de levar um sensor, máquinas com esse sistema eram chamadas de SLR (sem o digital), pois no lugar do sensor digital, ela comportava o filme fotossensível.

figura 1.8 |
Percurso que a luz faz
antes e depois do disparo
no interior de uma DSLR

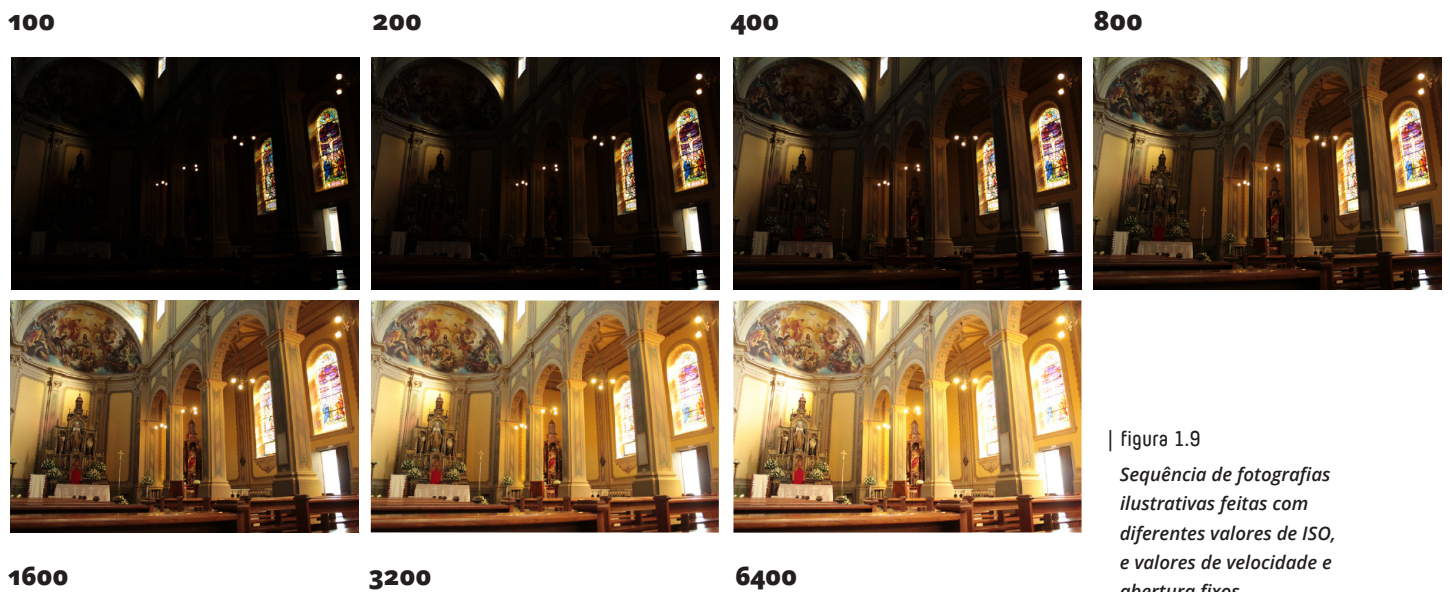


Na sequência, serão abordados os três dispositivos responsáveis por determinar a exposição, a luminosidade final da imagem capturada; além das particularidades e efeitos próprios desses dispositivos. São eles: ISO, obturador e diafragma, que formam, respectivamente, o triângulo da exposição através da sensibilidade, velocidade e abertura. Além desses, será tratado da distância focal através dos diferentes tamanhos de objetivas que podem ser usados em um DSLR.

1.2.1 ISO

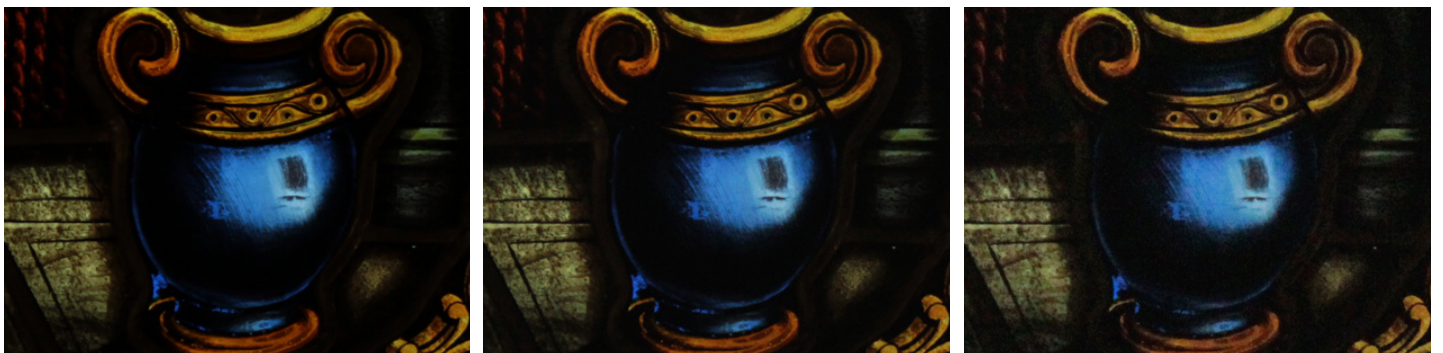
A escala ISO de sensibilidade determina a quantidade de luz necessária para o registo da imagem no sensor da câmara. Para um mesmo assunto e nas mesmas condições de iluminação, quanto maior for o valor ISO, menor é a energia exigida para sensibilizar o sensor, menor a exposição necessária (SOUJO; RAMOS, p.18).

Ou seja, para um mesmo assunto e nas mesmas condições de iluminação, uma fotografia produzida com ISO 200 requer o dobro da exposição – por abertura ou velocidade, que serão explicadas a seguir – se registada num ISO 100, e requer metade da exposição se registada num ISO 400.



| figura 1.9
Sequência de fotografias ilustrativas feitas com diferentes valores de ISO, e valores de velocidade e abertura fixos.
Fonte: Acervo Pessoal

De uma maneira prática, os ISOs altos (800, 1600, e assim por diante) permitem fotografar com pouca luz e mantendo um velocidade de obturação alta, porém o resultado desses altos valores resultam em ruídos na imagem, sacrificando levemente suas cores e nitidez. O ISO baixo (100, 200, 400) possui maior qualidade de imagem, gerando imagens mais nítidas, porém necessita de mais tempo de exposição ou uma abertura maior.



| figura 1.10
Demonstração da perda de qualidade de imagem através de fotografias com ISO 100, 800 e 6400, respectivamente.
Fonte: Acervo Pessoal

1.2.2 DIAFRAGMA

Diafragma é um mecanismo dentro da lente, de abertura ajustável, que controla a quantidade de luz que atinge o sensor através de uma pequena ou grande abertura. A escala do diafragma (f/n°) determina a área de abertura da objectiva. Quanto maior a área de passagem da luz, maior a exposição, mais luminosa será a imagem produzida, e menor é a área focada. Tradicionalmente, desenvolve-se numa sequência de valores cujo fator de progressão é a raiz quadrada de 2, e por se tratar de uma razão inversa, quanto maior é o número, menor é a área de entrada de luz pela objetiva. Sempre que se avança ou recua em um ponto na escala, a área de passagem de luz reduz-se para metade ou duplica, respectivamente.

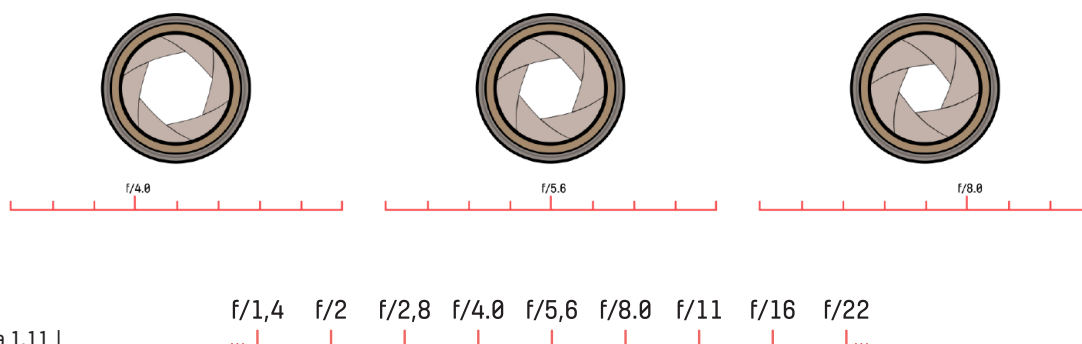


figura 1.11 |

Ilustração da variação de abertura do diafragma, seguida do gráfico de valores tradicionais de abertura.

Cada variação que faça duplicar ou reduzir pela metade a quantidade de luz sobre o sensor, por variação na escala de tempos de obturação ou por variação na escala de diafragmas, chama-se, na gíria fotográfica, *stop*.

Para proporcionar mais flexibilidade à captura de imagens, DSLR profissionais possibilitam valores intermédios nas escalas de exposição e abertura, representando acréscimos ou decréscimos de $1/3$ ou $2/3$ de *stop*, ou a mistura de ambos. Estes valores quebram com a tradicional proporção de metade ou dobro de exposição para cada *stop*, portanto, aumentar um *stop* de tempo de exposição quer dizer que, para manter a mesma exposição na imagem final, deve-se diminuir a abertura em um *stop* também.



figura 1.12 |

Gráfico de valores de aberturas intermediárias.

A abertura trabalha junto com a velocidade do obturador para determinar a quantidade de luz que entra na câmara; e com a sensibilidade do ISO, que determina o quanto dessa quantidade de luz x vai influenciar na luminosidade final da fotografia. Portanto, um importante aspecto da abertura é que ela determina o quão rápido pode ser a velocidade escolhida, e o quão baixa pode ficar a sensibilidade do ISO.

1.2.2.1 PROFUNDIDADE DE CAMPO

Ao decidir tecnicamente uma fotografia, o fotógrafo tem que relacionar múltiplos parâmetros, e um desses parâmetros tem a ver com o plano que decidiu focar e com os níveis de nitidez que pretende. (SOUODO; RAMOS, p.22)

A quantidade de foco e o tipo de nitidez antes ou depois do plano focado determinam a profundidade de campo, e são consequência, entre outros fatores, da abertura selecionada. Porém, antes de tratar da abertura e suas consequências, abre-se um parêntese para uma explicação mais técnica sobre o que determina o foco e a nitidez.

| figura 1.13

Imagens ilustrando a diferença de profundidade de campo entre as duas fotografias feitas com valores de abertura de $f/1.8$ e $f/22$, respectivamente Fonte: Acervo Pessoal.



Portanto, com grandes diâmetros de abertura, os ângulos de intersecção dos pontos são muito abertos e rapidamente atingem valores de círculo de confusão que evidencia o desfoque. Assim como com diafragmas mais fechados os ângulos de intersecção dos pontos são também mais fechados e mantêm-se a sensação de “ponto” – não perceptíveis ao olho humano – numa maior amplitude.

Em suma, quanto menor o número (1.4, 2.8), maior a abertura, maior é a área de desfoque, e menor a profundidade de campo. Quanto maior o número (16, 22), menor a abertura, menor a área de desfoque visível, e maior a profundidade de campo.

Além do fator abertura de diafragma, a profundidade de campo varia também conforme a distância focal utilizada, que será abordada a seguir.

Em qualquer fotografia, apenas um e só um plano fica focado; neste plano, os pontos de luz projetam-se como pontos. Nos planos anteriores e posteriores aos do foco, os pontos de luz projetam-se sempre como círculos - é o desfoque. Mas, o que a Física nos diz em termos teóricos, não é acompanhado, na prática, pela visão humana.

Esses círculos de desfoque são chamados de confusão, e eles são mais ou menos evidentes de acordo com o ângulo de intersecção dos raios luminosos com o plano de foco (sensor). Quando possuem uma dimensão inferior a cerca de 0,05mm de diâmetro, o olho humano não os consegue perceber, portanto ainda são vistos como nítidos pontos. Quando os círculos de confusão atingem dimensões superiores ao valor referido passam a ser reconhecidos e a nitidez da imagem perde-se, gerando o desfoque. (SOUODO e RAMOS, p.24)

1.2.3 OBTURADOR

Obturador é o mecanismo que permite controlar por quanto tempo a luz entra na câmera e sensibiliza o sensor, podendo esse tempo variar desde frações de segundo muito rápidas, até exposições muito longas, dependendo do intervalo entre a abertura e o fechamento deste sistema. Além de repercutir na luminosidade, a velocidade de obturação é o motivo de fotografias tremidas, com efeitos borrados ou rastro de luzes.

Na escala padrão de velocidades, sempre que se avança ou recua um ponto, o valor de tempo de exposição à luz reduz-se para metade ou duplica, respectivamente. Porém, DSLR mais avançadas proporcionam, assim como para o diafragma, opções intermediárias de tempo de obturação, que possuem uma razão de proporção de $1/3$ ou $2/3$.

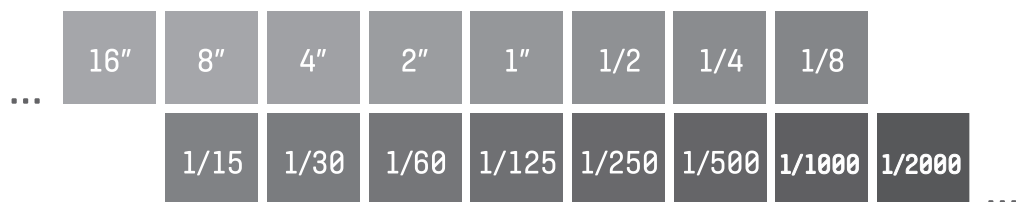


figura 1.14 | Sequências de valores de velocidade do obturador em segundos.

A velocidade de obturação, para ser considerada lenta ou rápida, é relativo ao objeto que está sendo fotografado. Por exemplo, $1/125$ segundos é uma velocidade rápida suficiente para congelar o movimento de uma pessoa andando, mas é lenta de mais para capturar um carro em alta velocidade, como pode ser notado no exemplo abaixo, na figura 1.15.

| figura 1.15
Fonte: Acervo Pessoal



Se for selecionada uma velocidade de obturação lenta para assuntos que estejam em movimento em relação à câmara, é possível obter imagens levemente ou muito borradas, que darão a sensação de haver movimento no assunto.

Se for selecionada uma velocidade muito rápida para fotografar assuntos em movimento em relação à câmara, é possível congelar a ação e transmitir a ideia de uma fotografia estática.



| figura 1.16

Fotografias feitas com duas velocidades diferentes para fins de comparação, sendo a primeira 1/400s e a segunda 1/30s.

Fonte: Acervo Pessoal

1.2.4 OBJETIVAS

Objetiva é o dispositivo óptico composto de um conjunto de lentes utilizado no processo de focalização ou ajuste de foco da cena a ser fotografada. É responsável pela angulação do enquadramento e pela qualidade ótica da imagem.

A principal maneira de diferenciar as objetivas é pela distância focal, que é determinada a partir da distância, em milímetros, entre o ponto de convergência da luz até o ponto onde a imagem focalizada será projetada, o sensor. É a partir dela que o fotógrafo define, por exemplo, a maior ou menor aproximação de uma imagem, ou o campo de visão que deseja abranger.

A distância focal é definida a partir do tamanho da objetiva, e, consequentemente, o ângulo de visão também. Quanto maior for a distância focal, menor será o ângulo de visão da imagem e maior será a aproximação dos objetos focalizados. Quanto menor a distância focal, o ângulo de abrangência da objetiva é maior, abrangendo mais cena focalizada, porém com uma aproximação menor.

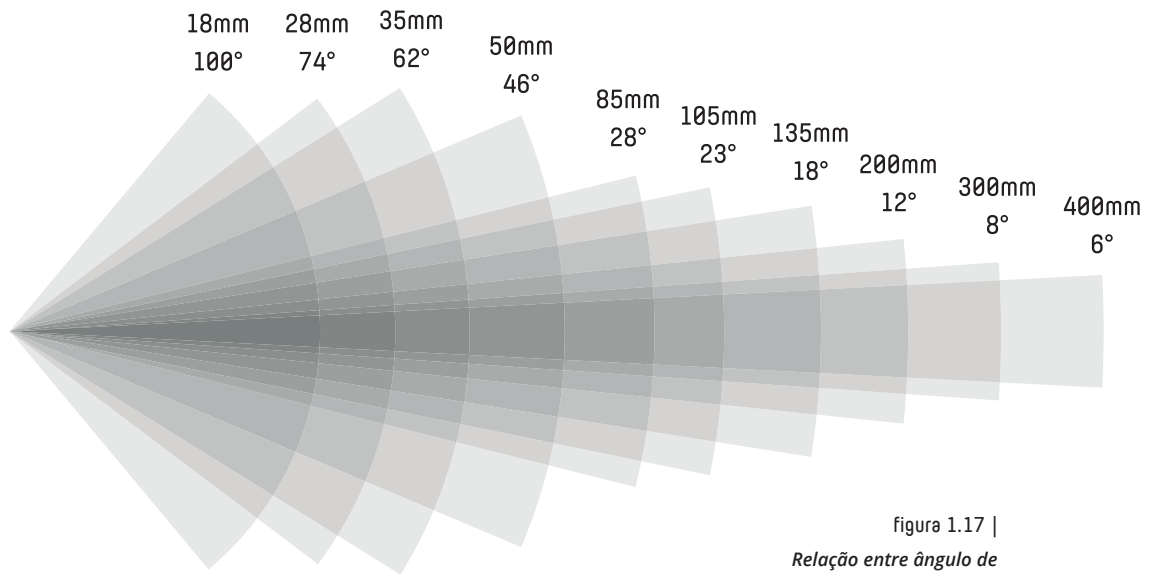


figura 1.17 |
 Relação entre ângulo de
 abertura da lente e a distância
 focal correspondente.
 Fonte: Acervo Pessoal

Um segundo termo importante advindo das objetivas é o Fator de Ampliação, que determina quantas vezes mais próxima ou mais afastada a cena é enquadrada pela lente. Para determinar essa aproximação, toma-se como referência a distância focal de 50mm, pois o campo de visão desta distância focal é próximo da ordem dos 50°, o qual é o mesmo ângulo abrangido pela visão humana.

Partindo desse valor de referência, o valor do Fator de Ampliação é resultado de quantas vezes maior ou menor é a distância focal em relação à 50mm. Por exemplo: uma lente de distância focal de 103 mm gera imagens com aproximação duas vezes maior do que o olho humano enxerga; seu valor de ampliação é, portanto, de 2x. Assim como uma objetiva de distância focal de 28mm tem um fator de ampliação 2x menor, e pode-se dizer que abrange o dobro de cena que o olho humano conseguiria “enquadrar”.



18mm
- 2,5X



50mm
1 X



120mm
2,5 X

| figura 1.18

Demonstração do efeito
 de variação de distância focal,
 do ângulo mais aberto ao mais
 fechado, conferindo o efeito de zoom.

Fonte: Acervo Pessoal

1.2.4.1 DISTORÇÃO E ACHATAMENTO

Além de uma maior aproximação ou distanciamento do objeto fotografado, a distância focal permite diferentes distorções dos objetos em cena, dependendo do posicionamento da câmera em relação ao objeto e cenário fotografado. É comum experimentar a sensação ilusória de perceber dois objetos – de mesmo tamanho e situados a uma distância fixa entre eles – ora mais próximos (e praticamente do mesmo tamanho), ora mais distantes um do outro (e com grande diferença entre seus tamanhos).

De um ponto de vista fixo, por exemplo, e variando somente as distâncias focais, ocorre o tradicional efeito de zoom e produzem-se diferentes magnificações do assunto, mas a perspectiva se mantém. Assim como de um ponto de vista variável, a perspectiva varia, pois todo o cenário ao redor sofre influência dessa mudança de ponto de vista.

É possível notar que em grandes distâncias focais, a distância relativa entre os objetos é muito pequena, e isso gera o efeito de achatamento dos planos. Enquanto que distâncias focais pequenas, de ângulos muito abertos, criam uma perspectiva exagerada, muito mais intensa do que a visão humana está acostumada. Percebe-se, ainda, uma distorção atípica, em que os objetos mais próximos da cena ganham grandes proporções em relação ao que se encontram logo atrás.



| figura 1.19

Efeito de variação de perspectiva das duas imagens feitas em pontos de vista variados, sendo a primeira foto afastada do modelo, usando uma lente de grande distância focal, e a segunda próxima do modelo, com uma distância focal pequena e um ângulo bem aberto.

Fonte: Acervo Pessoal

1.2.4.2 TIPOS DE OBJETIVAS

TELEOBJETIVA

A característica mais marcante no uso destas objetivas é a produção de imagens ampliadas e um aparente “achatamento” nos planos da imagem. Isto porque elas são produzidas para observar ou fotografar objetos numa distância mais elevada, e assim as distâncias relativas entre os objetos se tornam menores e praticamente imperceptíveis. Também tem menor profundidade de campo se comparado com a mesma abertura do diafragma de outros tipos de objetivas.

figura 1.28 |
Exemplo de fotografia
usando uma lente de grande
distância focal, com ênfase no
achatamento dos planos.
Fonte: Acervo Pessoal



GRANDE-ANGULAR

Sua principal característica e diferencial é o grande ângulo de abrangência, registrando grande parte do cenário ao redor. E é, portanto, a objetiva mais indicada para fotografias de paisagens.

Uma característica marcante é a tendência de causar distorções dos planos, sensação de prolongamento, onde objetos ou pessoas que estejam mais próximos a elas apareçam maiores do que aquilo que estiver mais distante. Também gera naturalmente uma profundidade de campo muito maior, comparado com a mesma abertura do diafragma utilizado em outros tipos de objetivas.



| figura 1.21
Exemplo de fotografia usando uma lente de grande ângulo de abertura, com ênfase para a perspectiva acentuada.
Fonte: Acervo Pessoal

PADRÃO

Lentes que possuem distância focal variada, com valores próximos de 50mm e ângulo de abertura de 50 graus. São ideais para retratos, principalmente de pessoas, pois as imagem projetada tem distorção e perspectiva muito próxima da distorção e perspectiva gerada pelo olho humano.



| figura 1.22
Exemplo de fotografia com uma lente padrão.
Fonte: Acervo Pessoal

TILT-SHIFT

As lentes *Tilt-shift* são lentes utilizadas para controlar o desfoque local em algumas áreas específicas e correção de perspectiva. Elas realizam dois tipos de movimento: a rotação da lente realizada sem mover a câmera, chamada de *tilt*, e o movimento paralelo da lente com o plano de imagem designado, também sem mover o corpo da máquina fotográfica, chamado de *shift*.

Na aplicação, o *tilt* é usado para controlar a orientação do plano de focagem, no caso a parte da imagem que aparece bem definida. Com o controle do desfoque local em algumas áreas específicas, podemos brincar com a profundidade de campo, com o qual é possível fazer com que lugares, objetos e pessoas reais se pareçam com miniaturas e maquetes.

figura 1.23 |
Fotografia com efeito miniatura
em razão do efeito tilt.
Fonte: MundoPic (2012)



O *shift* é utilizado com a finalidade de correção de perspectiva, e tem uma boa aplicação na área da arquitetura, evitando assim que as linhas dos objetos converjam-se em um ponto, "afunilando" assim a imagem. Isso costuma acontecer, quando se fotografa em ângulo mais baixo que o objeto a ser fotografado.

figura 1.24 |
Comparação entre fotografias
sem e com, respectivamente,
correção de perspectiva
através do efeito shift.
Fonte: MundoPic (2012)



MACRO

São objetivas usadas em fotografias para distâncias muito pequenas, (macrofotografia), possibilitando ao fotógrafo explorar visões pouco comuns ao olho nu, pois são fotos de aproximação e detalhes. Portanto, objetivas macro são objetivas específicas com um foco mínimo muito próximo, que apenas focam o que está a poucos centímetros da lente, ao contrário das demais lentes fazem.



| figura 1.25

Exemplo de fotografia macro.

Fonte: OneBigPhoto (2013)

LENS BABY

Linha de objetivas que combinam, em sua estrutura, uma lente simples com um fole ou uma bola, possibilitando ser manipulado fora do eixo para mover a área de foco mais nítido para qualquer lugar do quadro. São populares entre os fotógrafos pelas possibilidades criativas do foco circular seletivo.



| figura 1.26

Exemplo de fotografia com uma lente LensBaby, com destaque para o desfoque radial.

Fonte: MPhoto (2011)

1.3 ENTENDENDO E USANDO A LUZ

Fisicamente falando, luz é uma faixa do espectro eletromagnético à qual o olho humano é sensível. Em geral, essa luz visível tem variação de comprimento de onda entre 400 e 700 nanômetros (nm – um milionésimo de milímetro), e esse espectro gera uma gama de cores conhecidas como as cores do arco-íris. Esse fenômeno é visível sob condições controladas, quando um prisma de vidro é usado para curvar (refratar) a luz e criar as faixas coloridas do espectro.



figura 1.27 |

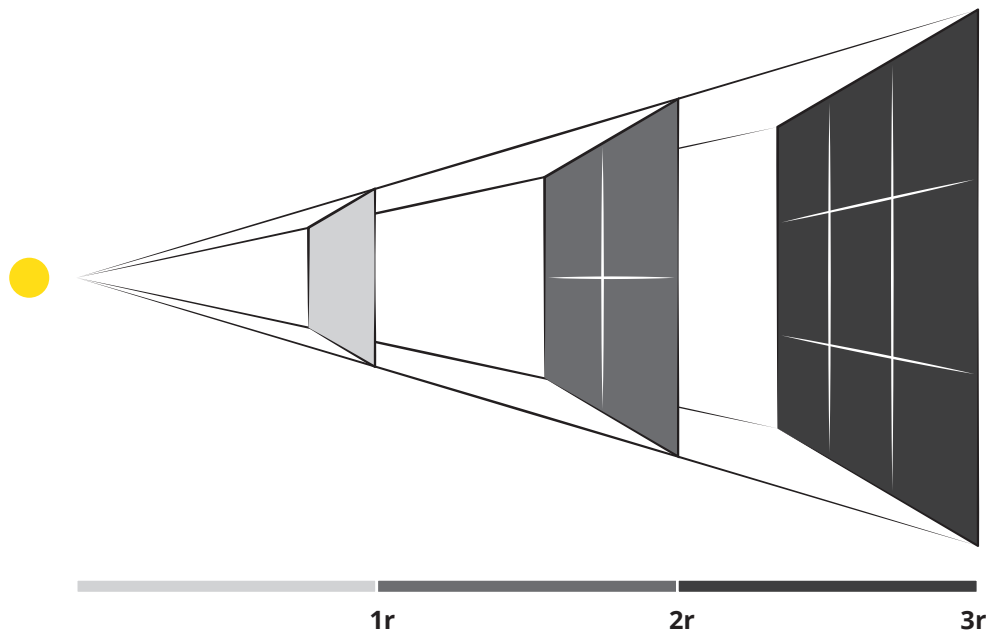
Metaforicamente falando, a luz é a matéria prima do fotógrafo, e, apesar de ser invisível, é um meio por onde ele é capaz de fazer as pessoas enxergarem um novo mundo de luz, um mundo desconhecido e inexplorado, à espera de ser descoberto e revelado (Weston, apud PRÄKEL, 2007, p. 10). A própria palavra fotografia fortalece essa ideia, pois deriva dos termos gregos para luz e desenho, e o que destaca o trabalho dos grandes fotógrafos é justamente o domínio dessa – nesse caso, fisicamente falando.

A luz possui três propriedades físicas que serão abordadas a seguir: **(1.3.1) intensidade** (ou amplitude), **(1.3.2) comprimento/frequência de onda** e **(1.3.3) ângulo de vibração** (ou polarização). Em termos leigos, intensidade pode ser descrita como o brilho da luz, e o comprimento de onda determina sua cor. A polarização é pouco perceptível, um fenômeno que pode ser manipulado fotograficamente no ato da fotografia com o uso de filtros (PRÄKEL, 2007, p. 10).

Após uma abordagem sobre as propriedades físicas da luz, essas questões serão tratadas de forma prática na fotografia, levantando questões como o balanço de branco, direcionamento e grau de dispersão da luz sobre o objeto em questão.

1.3.1 INTENSIDADE

A intensidade da luz está relacionada com a amplitude da onda luminosa: quanto maior a amplitude da onda, maior a intensidade da luz, e vice-versa. E segundo a Lei do inverso do quadrado das distâncias, a amplitude originada de uma fonte constante diminui proporcionalmente na razão da quarta parte cada vez que se duplica a distância. Ou seja, quando se dobra a distância da luz, obtém-se uma intensidade quatro vezes menor.



| figura 1.28
Representação da redução de intensidade da luz pela metade a cada vez que se dobra a distância da fonte.

Em termos fotográficos, considerando que cada ponto significa reduzir pela metade ou dobrar a intensidade da luz, $\frac{1}{4}$ de quantidade de luz são 2 pontos abaixo; $\frac{1}{16}$ da luz são 4 pontos abaixo (PRÄKEL, 2007, p. 13).

É importante compreender essa lei pois ela é uma das principais formas de controlar a intensidade da luz em estúdio, e este é o lugar onde se tem total controle sobre a ela. A única fonte de luz que não obedece a essa lei é o Sol, uma vez que qualquer alteração de distância na Terra é insignificante se comparada à distância entre ela e o Sol. (PRÄKEL, 2007, p. 13)

Abaixo, o comportamento da intensidade da luz é demonstrado a partir de duas fotos, uma tirada a poucos centímetros e a outra a 2 metros de uma fonte de luz. A exposição ideal final foi compensada pelo tempo de exposição mais longo na segunda opção, porém as características do alto contraste pela proximidade com a fonte de luz se mantêm evidente na primeira imagem.



| figura 1.29
 Fonte: Acervo Pessoal

1.3.2 COMPRIMENTO DE ONDA

É possível observar a composição da luz branca quando esta atravessa um prisma e se divide em todas as cores que a forma. Isso ocorre porque diferentes comprimentos de onda (cores) se movem em diferentes velocidades através do vidro mais denso, assim como nas gotas de chuva – que funcionam como um prisma – quando o arco-íris se forma no céu chuvoso. Porém, existem 3 cores que já são suficiente para produzir todas as outras, as chamadas cores primárias aditivas – vermelho, verde e azul (*red, green, blue*) –, que formam a sigla RGB, conhecida por estar presente na tela de TVs, *smartphones* e *tablets* (PRÄKEL, 2007, p. 14).



figura 1.30 |

Ilustração das três cores primárias na parte externa do círculo, formando as cores primeiras subtrativas a partir da falta de cada uma delas.

Se for retirada qualquer uma das três cores primárias da luz branca, ter-se-á uma combinação das cores primárias restantes. Essas combinações criam as cores ciano, magenta ou amarelo (*cyan, magenta, yellow*), chamadas de primárias subtrativas. Por esse ponto de vista, o RGB é o mundo aditivo da luz e dos sensores digitais; CMY é o mundo da luz refletida, também usadas como cores primárias pigmento.

Das fontes luminosas disponíveis, é possível dizer que a luz do sol é uma das poucas que possui todos os comprimentos de onda em sua composição – e é, portanto, branca –, embora a hora do dia, a posição solar, tem efeito grande sobre a cor, e isso resulta em uma leve variação da luz branca, deixando com tons mais avermelhados. Há também o *flash* fotográfico, que é feito para se aproximar ao máximo da luz do sol.

Das outras fontes luminosas disponíveis (lâmpada incandescente, fluorescente, vela, etc), a maioria não possui todos os comprimentos de onda, ou seja, não são totalmente brancas. No caso da luz da lâmpada incandescente, que é de uma tonalidade amarelada, faltam comprimentos de onda das suas cores complementares (azul e suas análogas).

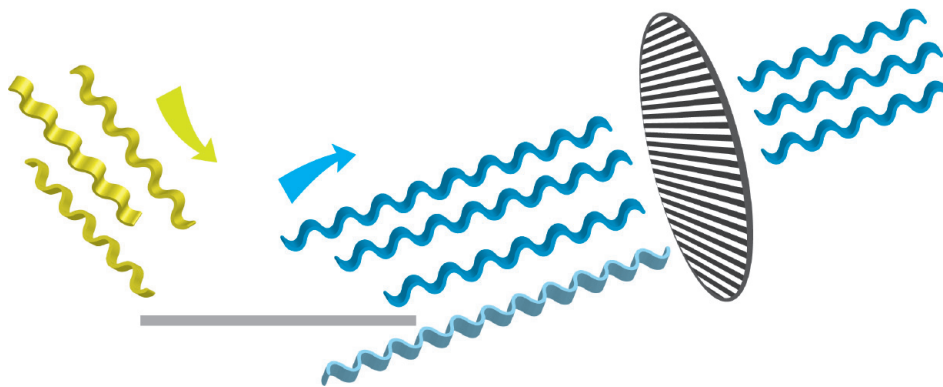
1.3.3 ÂNGULO DE VIBRAÇÃO

As luzes emitidas por fontes luminosas – por exemplo os raios de luzes solares – tem comportamento formados por ondas eletromagnéticas que vibram em diversas direções durante a emissão. Essa luz com movimento “perturbado” é chamada de luz natural ou apenas de luz não polarizada.

Quando os raios luminosos refletem ou atravessam alguma superfície, tendem a se polarizar, ou seja, oscilar na direção perpendicular à direção de propagação, então a luz que estava antes perturbada, se propagando em diversos

planos, passa a se propagar em apenas um único plano. O fenômeno ocorre em qualquer superfície lisa (metal, plástico, objetos envernizados), na água, e até no céu, e, dependendo da intensidade, tendem a ofuscar a visão, assim como a fotografia.

Sendo esse reflexo uma incidência de luz em somente um ângulo, há a possibilidade de anular essa luz através de um filtro polarizador, que permite a passagem de luz em apenas um ângulo, e ao ser rotacionado buscando o ângulo da luz refletida, pode eliminá-la por completo.



| figura 1.31
Representação da luz chegando a uma superfície enquanto vibra em diversos ângulos, sendo refletida e polarizada (adquirindo somente um ângulo de vibração), e sendo filtrada por um filtro polarizado.

Um filtro polarizador afeta as características físicas da luz, e não a sua cor, a não ser aumentar a saturação e contraste das cores, mas nunca influencia no comprimento de onda.

Em exteriores, a área de céu azul em ângulo reto com o sol pode ser escurecida, dando novas nuances, e até destacando detalhes em nuvens. E o ideal, nesses casos, é ter o sol às costas do fotógrafo, pois o efeito é mais evidente em um ângulo de 90 graus com o sol, como demonstrado na figura 1.32 ao lado.

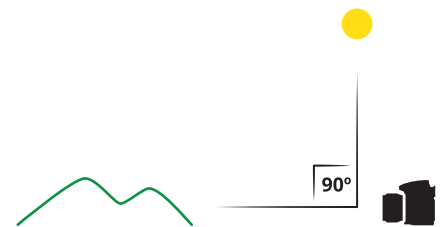


figura 1.32 |



| figura 1.24
Comparação de fotografias feitas sem e com filtro polarizador, evidenciando a capacidade do filtro de eliminar reflexos e tornar as cores mais vivas.
 Fonte: Acervo Pessoal

1.3.2

TEMPERATURA DE COR (K) & BALANÇO DE BRANCO (WB)

Em fotografia colorida, é usado o termo temperatura de cor, com unidades em Kelvin, para descrever a tonalidade de uma fonte de luz, seja branco-azulada ou branco-amarelada. A faixa de temperatura vai de 2000K à 10000K, sendo 5000 à 5500 a temperatura de cor das fontes de luzes branca (sol e flash). Abaixo disso, ela é avermelhada (ou mais quente), acima, azulada (ou mais fria).

Em um exemplo mais prático, num dia nublado, por exemplo, a luz é levemente azulada – com falta de comprimento de ondas complementares –, portanto uma flor amarelada não vai refletir na mesma intensidade, perdendo a vivacidade de sua cor, e uma fotografia de tal cena ficaria com tons frios. Em um fim de tarde, tons quentes se sobressaem, fazendo a foto predominantemente avermelhada.

Para os fotógrafos, dispor as cores do espectro em um círculo ajuda a entender como filtrar e manipular a luz. Vermelho, verde e azul se encontram separados a 120° no círculo, e todas as outras cores, combinação das três primárias, ficam nesses intervalos. Para a correção das cores, cores opostas no círculo são utilizadas para se anularem. Por exemplo, uma imagem com predominância de azul, como uma foto de um dia nublado, pode ser corrigida ao se adicionar amarelo oposto no círculo.



| figura 1.25

Faixa de temperaturas de cor demonstrando os valores aproximados das fontes de luz mais comuns no dia a dia.



| figura 1.26

Círculo cromático para compreensão e compensação de cores.

Aí entra o Balanço de Branco: A câmera pode compensar a falta de azul ou vermelho na cena tirando o excesso de cor oposta em busca de tons neutros. Esta vem pré programada com balanços de branco para as situações mais cotidianas, sob a iluminação das fontes de luzes não brancas mais presentes no nosso dia a dia, como lâmpadas incandescentes, fluorescentes, *flash*, sombra, etc.

Mas dentre as possibilidades da câmera, a melhor opção é usar balanço de branco personalizado e medir o branco a partir de uma referência neutra, capturando uma imagem de um cartão cinza ou branco sob a luz usada e definindo como neutro (PRÄKEL, 2007).

No entanto, é preciso resistir à tentação de “super corrigir” o balanço de branco. É perfeitamente aceitável um pouco mais de amarelo em imagens iluminadas por velas ou lamparinas. No outro extremo do espectro, esperamos que a luz refletida pela neve seja um pouco azulada. Corrigir demais imagens de neve ou velas para alcançar brancos tecnicamente perfeitos pode criar um visual desequilibrado e estéril (PRÄKEL, 2007).

| figura 1.25

Exemplo de duas imagens as quais tiveram suas cores balanceadas em busca de tons mais realistas.
Fonte: Acervo Pessoal



BALANÇO NUBLADO



BALANÇO INCANDESCENTE

Porém, é importante salientar que todas essas compensações automáticas de cores funcionam para fotos em formato JPEG, e não fazem diferença sobre fotografias em formato RAW. Formato, este, que tem a capacidade de gravar uma gama maior de exposições e cores em um arquivo, mais nitidez, cores menos prejudicadas pelos ruídos de ISOs altos, e também possibilita ajustes posteriores – no computador – mais avançados de temperaturas de cor.

02 CONTEÚDO INTERATIVO

Em um projeto de livro digital com conteúdo interativo, o *design* de interação entra como uma ferramenta de modelação de comportamento. Ele cria um ambiente de interação adequado, que envolve o usuário em um diálogo contínuo e recíproco, e cumpre com seu papel de transmitir o conteúdo de maneira eficiente. O ambiente de interação – que, além de visual, envolve também tato e audição – está inserido em uma interface gráfica. Esta é projetada diante de importantes requisitos do *design* gráfico, além de uma constante preocupação com o usuário.

A fim de demonstrar como os conceitos do *Design* de Interação influenciam e ajudam no projeto de um livro de conteúdo interativo, esse capítulo é dividido em duas partes. A primeira, que trata diretamente do *Design* de Interação, apresenta aspectos básicos do *design* digital e como eles se relacionam interativamente com as pessoas. Na sequência, a segunda parte trata diretamente sobre o conteúdo interativo, apresentando o que ele tem de diferencial e como atinge os usuários.

2.1 DESIGN DIGITAL

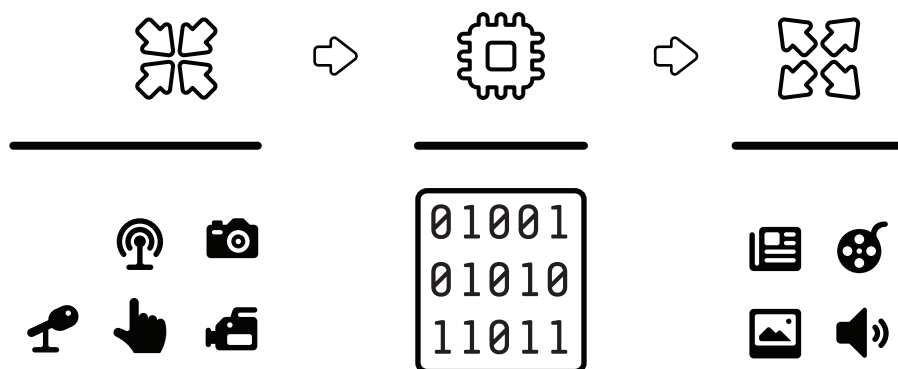
Desde o surgimento da imprensa (há mais de quinhentos anos) designers são responsáveis por criar interfaces legíveis, de fácil manipulação e com dimensão gráfica, ou tridimensional, que facilitasse a comunicação entre o usuário e a máquina (ROYO, 2008).

O conceito de interface está implícito em qualquer atividade de interação entre o usuário e a máquina. É o espaço responsável por promover a comunicação entre os dois, sem que o usuário precise conhecer a linguagem de programação.

Ampliando essa ideia, Lévy afirma que a vocação da interface é estender-se para além das máquinas,

(...) já que a interface é uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano... Tudo aquilo que é tradução, transformação, passagem, é da ordem da interface (LÉVY, 1993, p. 181).

No caso desse estudo, contemplam-se as interfaces de livros de conteúdo interativo, de “aparatos materiais que permitem a interação entre o universo da informação digital e o mundo ordinário” (LÉVY, 1999, p.37). Lévy continua afirmando que após seu armazenamento, tratamento, e transmissão sob forma de números, os modelos abstratos tornam-se visíveis, como ilustrado no infográfico ao lado: as descrições de imagens voltam a ser formas e cores, os sons ecoam no ar, os textos são impressos sobre o papel ou exibidos na tela, as ordens dadas por autômatos são efetuadas por acionadores etc.



| figura 2.1
Modelo de recepção, tratamento e transmissão de informações, demonstrando que os dados em meios digitais entram ou são alterados por diversos canais diferentes, armazenados e processados em códigos binários, e voltam a ser transmitidos de maneira visível e audível ao ser humano.

De forma mais explícita, Ravi (2008 apud BONSIEPE, 1997, p. 144) afirma que a interface permite que se revele o potencial instrumental de artefatos comunicativos, foco de estudo deste trabalho. A fim de alcançar tal potencial, segundo Royo (2008), essa superfície que separa o aparelho e o usuário deve ter um equilíbrio entre forma (estética) e função (usabilidade), ou seja, o usuário deve ser sempre o centro das preocupações quando se tratar de usabilidade, assim como a identidade e a estética devem ser agradáveis para ele.

Para compreender totalmente a essência e a função do *design* de interfaces, é preciso entender, também, o meio no qual ele está inserido: o ciberespaço.

O ciberespaço [...] é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo (LEVY, 1999, p. 17).

Sob o ponto de vista físico, Royo (2008, p. 22) afirma que o ciberespaço é um ambiente eletrônico fisicamente composto por *bits*, altamente tecnológico e artificial criado em meios como a *internet*, televisão digital, *smartphones*, e também em leitores digitais, onde acontece a ação e interação do usuário.

Javier Royo (2008) ainda faz uma comparação entre o livro e o ciberespaço. Enquanto a linguagem do livro tradicional se restringe a códigos visuais – algo somente bimídio, com imagem e texto fixos – a forma de nos comunicar no ciberespaço ampliou-se para outros códigos linguísticos, como os códigos sonoros e sequenciais.

Além dos três códigos linguísticos citados acima, existe um quarto, o da hipertextualidade, que propõe novas formas de leitura, dotando o ciberespaço de multiculturalidade.

Hipertexto é um texto em formato digital, reconfigurável e fluido. Ele é composto por blocos elementares ligados por *links* que podem ser explorados em tempo real na tela. A noção de hiperdocumentos generaliza, para todas as categorias de signos (imagens, animações, sons, etc.), o princípio da mensagem em rede móvel que caracteriza o hipertexto (LEVY, 1999, p. 27).

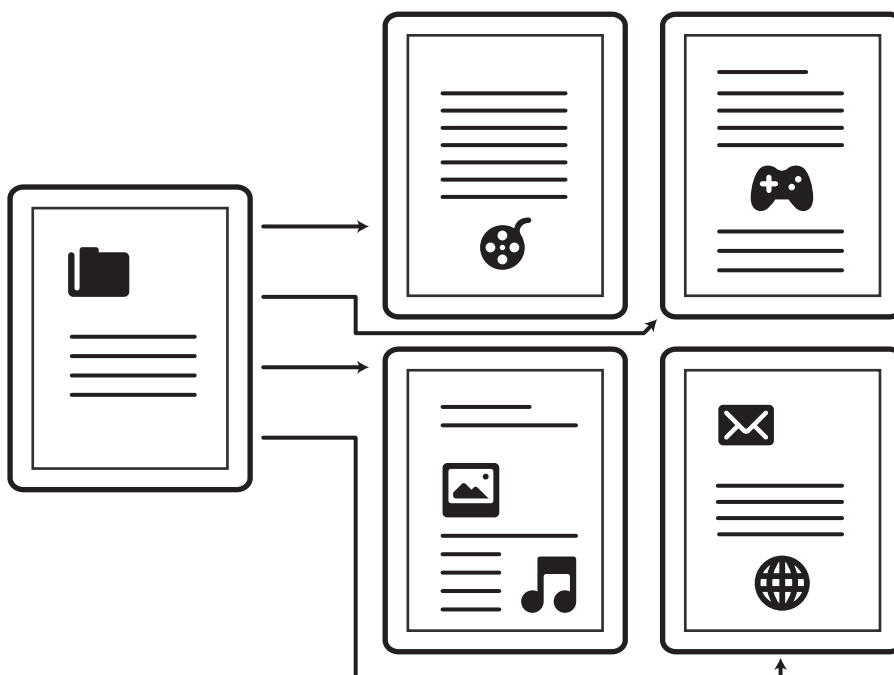
Royo (2008) completa - de forma mais clara para o contexto desse trabalho - afirmando que hipertexto é um sistema de elementos sensíveis, ou seja, que podem ser clicados – em forma de texto, imagem ou cor – por meio do qual se dirige a outros espaços de informação. Com isso, a estrutura linear que seguimos para ler um livro tradicional (na sequência, do início ao fim) transformou-se, por causa do hipertexto, em uma estrutura menos horizontal e não hierárquica.

Visto que as *tablets*, além de serem dispositivos portáteis de leitura, suportam também áudio e vídeo, é preciso evidenciar a possibilidade de uso de hipermídias, além dos hipertextos. Para compreender melhor essa relação, Ravi (*apud* PRIMO, 2007, p.33) define, primeiramente, multimídia como a combinação de texto, gráfico e elementos de áudio em uma única coleção ou apresentação, que se torna multimídia interativa quando o usuário tem algum controle sobre a informação apresentada. Por sua vez, torna-se hipermídia quando oferece uma estrutura e elementos conectados em que um usuário pode navegar e interagir. Ravi (2008, *apud* Moura, 2003, p. 259) completa afirmando que os “elementos de interação” constituem um grande conjunto formado por *links* e hipermídias, que também são muitas vezes elementos de navegação, e estão sempre presentes na interface de uma hipermídia.

A partir dessa ideia, pode-se afirmar que o livro digital em *tablets* é o exemplo mais atual da convergência de informações multimodais – a informação que chega por diferentes canais sensoriais, assunto que será tratado mais adiante – pois permite integrar de maneira mais ativa as imagens e as linguagens não alfabéticas junto ao texto.

Enfim, o uso do hipertexto gerou formas de narração não sequenciais que são muito úteis para descrever determinados fenômenos da realidade. Esse recurso, especialmente aplicado ao conteúdo de um livro digital, gera uma nova forma de aprendizagem proveniente do *design* de interação, que, através das ações entre usuário e interface, proporciona diferentes experiências e melhora o entendimento da ação ou do conjunto de dados.

figura 2.2 |
Exemplo de navegação pelo conteúdo em uma tablet, onde é possível interagir com diversos tipos de mídias num mesmo aparato, como por exemplo rodar vídeos, jogos, e até acessar a internet diretamente do dispositivo.



2.2 DESIGN DE INTERAÇÃO

Como já foi afirmado, a interface é o meio mediante o qual ocorre a interação. Mas o *design* de interação vai além dos cuidados com interface gráfica, e tem muita relevância no relacionamento do homem com o objeto, levando em conta o entorno, e o contexto de uso, uma vez que interação pressupõe uma ação, uma reação e um contexto.

Design de Interação é a criação de um diálogo entre uma pessoa e um produto, sistema ou serviço. Este diálogo é tanto físico quanto emocional e se manifesta na interação entre a forma, função e tecnologia vivida ao longo do tempo (KOLKO, 2011, p. 15, tradução nossa).

Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 26) definem *design* de interação como “*design* de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho”. Mais do que isso, *design* de interação cria experiências que melhoram, e também estudam, como as pessoas trabalham, comunicam-se e interagem. Esses autores comentam também que compreender que a atividade do usuário está envolvida no *design* de interação é o primeiro passo para estar apto a fazê-lo; contudo, é importante também considerar como as atividades se relacionam a fim de que se veja o processo completo de desenvolvimento.

Sendo o *design* de interação uma atividade prática e criativa, um projeto para tal necessita de um processo de criação, o qual envolve três agentes diferentes: o usuário, a tecnologia e o *designer* em si. Além disso, por definição de Preece, Rogers e Sharp (2005), existem quatro atividades básicas para o desenvolvimento de um *design* interativo, que incluem identificar as necessidades e estabelecer requisitos, desenvolver *designs* que preencham esses requisitos, construir versões interativas do produto e avaliar o que está sendo construído durante o processo.

2.2.1 AGENTES DO DESIGN DE INTERAÇÃO

O primeiro agente do *design* de interação, o **usuário**, entra como o centro das atenções. Conforme explica Royo (2008), existem dois grupos diferentes de ações: as ações cotidianas e as ações de lazer. A partir delas, procura-se entender uma terceira ação, a de estudo, e assim definir como projetar o *design* de interface de acordo com o tempo e a disposição que o usuário vai investir na atividade.

Em ações cotidianas – como verificar a caixa de entrada do e-mail, por exemplo – o que interessa ao usuário é que ela seja realizada de uma forma simples e rápida, gastando o mínimo de tempo possível; que atenda aos objetivos específicos, deixando mais tempo para as atividades de lazer e estudo. Já a leitura de um livro, por exemplo, classifica-se como uma ação de lazer, a qual o usuário dispõe do máximo de tempo possível.

No caso de leitura de um livro digital com objetivos didáticos, pode-se afirmar que se trata de um modelo de exploração e pesquisa, que mescla atividade cotidiana e de lazer, pois o usuário deseja que o estudo ocorra de maneira fluida, e

pretende chegar a um objetivo específico, que é aprender o conteúdo, porém não com a mesma pressa de atividades cotidianas e sim desfrutando das interações do livro digital. Até por isso é importante que a interface deste livro, e o próprio dispositivo de leitura, ofereçam boas condições ergonômicas para possibilitar que desempenhe essa tarefa por tempos longos, sem causar desconforto ou problemas futuros.

A **tecnologia** entra como o segundo agente do *design* de interação. Dentro do contexto deste trabalho, está inserido nesta categoria a *tablet* de tela *multitouch*, que proporciona ao leitor diversas maneiras de interagir com a interface do livro através do toque, guiando o estudo por um conteúdo que envolve os usuários através dos sentidos auditivo, visual e tátil.

Assim, podemos entender tecnologia como qualquer coisa que possibilite ao aparato corpóreo humano a realização de atividades que sem o uso dela não poderiam ser realizadas da forma mais eficiente. Por essa lógica, podemos entender o telefone celular, por exemplo, como uma tecnologia que oportuniza um poder especial à boca e ao ouvido, já que permite a esses órgãos humanos um funcionamento além do natural, fazendo com que se possa ouvir e ser ouvido sem praticamente nenhuma limitação de distância. Essa mudança no poder do aparato corpóreo humano faz com que a comunicação instantânea transcendesse algumas barreiras de tempo e espaço que até então limitavam em certa medida a humanidade. Pelo mesmo raciocínio, podemos entender todas as outras tecnologias. Se pensarmos na metáfora da cena inicial do filme de Kubrick – 2001: Uma Odisseia no Espaço – onde um grupo de macacos luta pela posse do acesso a uma poça d'água, até que um dos macacos pega um osso do chão e bate na cabeça de outro macaco, matando-o. Nesse momento, o macaco que utiliza um osso como uma extensão do braço, transforma o osso em uma tecnologia que muda a sua realidade e do seu ambiente, a partir da invenção de uma linguagem bélica. Assim podemos pensar o arado, a máquina a vapor, o livro e tantas outras tecnologias da história da humanidade.

Ressalta-se que o potencial de transformação da realidade pela tecnologia está, fundamentalmente, na capacidade das tecnologias gerarem novas linguagens, ampliando assim o repertório de comunicação, compreensão e expressão. Aceitamos a premissa maior da filosofia da linguagem de que só pensamos o que temos linguagem para expressar, sendo a linguagem a fronteira inicial e última do pensamento. Dessa forma, à medida que ampliamos nossa capacidade de linguagem, ampliamos nossa capacidade de pensar e, por consequência, de entender a própria realidade por enxergá-la a partir de novas nuances. Aqui reside a importância de entender e usar as novas possibilidades de linguagem, expressão e comunicação das referidas plataformas digitais, ao constatar que elas, como nenhuma outra mídia até o momento, conseguem realizar a convergência da forma mais completa que temos hoje das chamadas narrativas transmidiáticas.

E, por fim, o **designer**, o terceiro agente do *design* de interação. Este deve se adaptar ao ciberespaço em constante mudança e evolução, e tem por objetivo final criar espaços de comunicação (interfaces) usáveis e visualmente coerentes com uma determinada identidade (ROYO, 2008, p. 105).

2.2.2 ATIVIDADES BÁSICAS DO DESIGN DE INTERAÇÃO

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 26), dentre as atividades do *design* de interação, identificar necessidades e estabelecer requisitos quer dizer conhecer quem são os usuários-alvos e de que maneira um produto interativo poderia ser útil na vida destes usuários. Porém, como um produto interativo pode ter diferentes tipos de usuário, em diferentes graus, é preciso definir quem será o usuário direto do produto a ser desenvolvido.

Portanto – de maneira a antever ações e reações possíveis na interação com os sistemas – passa a ser fundamental entender não somente como os usuários utilizam os produtos, mas também quais são as suas características e capacidades, como fazem isso atualmente e como fariam caso recebessem outro tipo de suporte.

Quando se fala em desenvolver *designs* alternativos, significa sugerir ideias que atendam aos requisitos do usuário. Essa fase pode ser dividida em duas etapas: *design* conceitual e *design* físico. A primeira sugere produzir um modelo conceitual para o produto, descrevendo o que este deverá fazer, como se comportar e com o que se parecer. A segunda etapa trata de detalhes técnicos, como cores, sons, imagens, detalhes do menu e *design* dos ícones.

Na sequência desta atividade, vem a construção de versões interativas, uma boa maneira para os usuários avaliarem os produtos interativos. Essa etapa é importante pois revela se o produto irá funcionar conforme foi projetado, e pode ser testada sem que o *software* esteja completamente pronto e funcionando. Este pode ser representado com protótipos de papel, a fim de identificar problemas contidos nos primeiros estágios do *design*. Através dessa simulação, os usuários poderão ter uma noção real de como será interagir com o produto.

A etapa de avaliação consiste em determinar a usabilidade e aceitabilidade do produto a partir do monitoramento da etapa anterior. Nessa fase, são analisados vários critérios, como contabilizar o número de erros cometidos pelos usuários, avaliar se o *design* ou o produto são atraentes e se preenchem os requisitos necessários. Ao final destas quatro etapas fica bastante claro a importância da participação do usuário ao longo do desenvolvimento do produto, e como isso pode influenciar no sucesso do produto final e na aceitação do público.



| figura 2.3
As quatro atividades básicas do Design de Interação segundo Preece, Rogers e Sharp (2005).

2.3 CONTEÚDO INTERATIVO

Uma obra literária frequentemente é composta por um processo de compreensão que se manifesta em quatro etapas. Inicia-se pelos dados básicos e se desenvolve para informações, conhecimento e sabedoria, respectivamente, formando um quadro de aprendizagem progressiva.

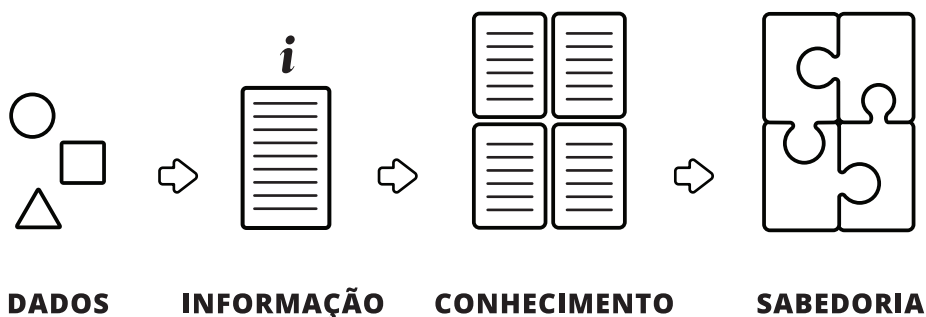


figura 2.4 |
Fases de um quadro de
aprendizagem progressiva
segundo John Kolko (2011).

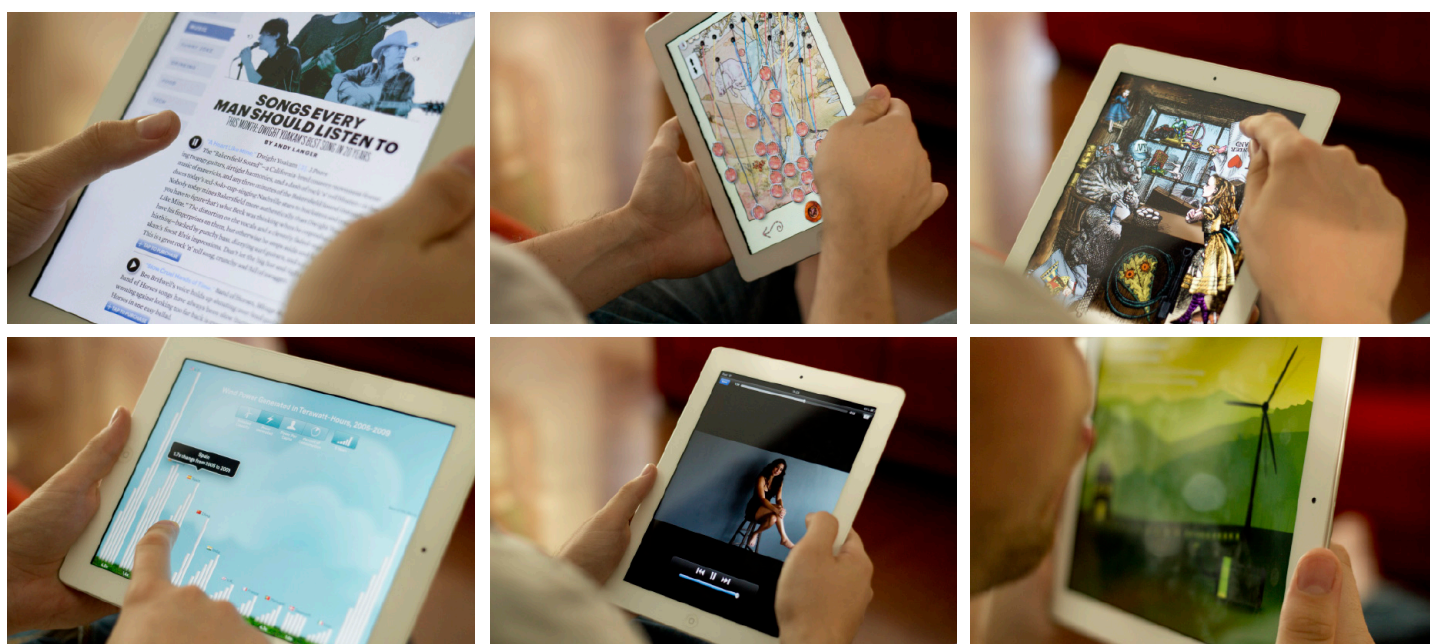
O autor John Kolko (2011, p.42, tradução nossa) explica que dados, isoladamente, tem pouco valor, mas representam as unidades isoladas do conteúdo. A informação pode ser descrita como dados significativos, formada a partir da reunião dos elementos de relação semântica, e que geram uma experiência sensorial da qual a mais comum é a visão. Esses elementos, quando combinados com a finalidade de formar alguma teoria ou argumento, são classificados como conhecimento, uma experiência mais cognitiva. A aquisição de conhecimento ocorre ao longo do tempo, enquanto isso, o comportamento se manifesta por influência da sabedoria, que é uma aplicação nova e original do conhecimento.

Um livro interativo sobre fotografia é um mecanismo de transferência de informações e que também pode oferecer uma imersão em experiência: o usuário pode até não experimentar as funcionalidades de uma máquina fotográfica, mas pode adquirir conhecimento sobre o ato de manipular alguma máquina através de um conteúdo completo e altamente experimental.

Com isso, a transferência de informações através da interação com conteúdo, e este em formato multimídia, sugere uma apresentação da informação em no mínimo duas modalidades sensoriais a mais – tato e audição – do que livros tradicionais (que já sugerem a visão), por isso, segundo Filatro (2008), são ativados mais sistemas de processamento e a capacidade da memória de trabalho é estendida. A autora explica que a combinação de uma imagem com sua designação verbal é mais facilmente lembrada do que a apresentação dessa mesma imagem duas vezes ou a repetição dessa designação verbal várias vezes, de forma isolada. Ou ainda, o efeito da variação do diafragma na fotografia pode ser mais bem compreendido e armazenado na memória do usuário quando ilustrado de maneira interativa.

Um dos principais benefícios das tecnologias interativas, tais como as baseadas na web, em multimídia e em realidade virtual, é elas oferecerem maneiras alternativas de representar e interagir com a informação, as quais não são possíveis mediante as tecnologias tradicionais (p. ex.: livros, vídeos). Dessa forma, têm o potencial de oferecer aos aprendizes a possibilidade de explorar ideias e conceitos de maneiras diferentes (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 106).

Através do toque na tela de um *tablet*, o usuário vai controlar e visualizar o resultado da fotografia, conforme a teoria descrita no livro digital. O usuário tem a possibilidade de dar comandos, escolher e interferir na ordem do que é exposto. Isto dá uma sensação de estar participando do que está sendo exibido, sendo o usuário o fator determinante de como as coisas acontecerão dentro do que foi previamente programado pelos desenvolvedores. Com isso, o conteúdo e ações armazenados nos sistemas sensoriais são mais facilmente recuperados da memória do que aqueles armazenados em um único sistema, pois simulam as situações reais ao juntar, em um único dispositivo, a clássica dicotomia entre o ensino na teoria e na prática, trazendo pra o aprendizado teórico (conteúdo) a experiência prática (ações).



| figura 2.5

Demonstração da possibilidade de levar a transferência de informação além por meio da interação com o conteúdo.

2.3.1 PERCEPÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CONTEÚDO

Mas como, afinal, acontece o processo de percepção e armazenamento de conteúdo em uma situação prática? Filatro (2008) começa explicando que a percepção é um processo de seleção, organização e interpretação das informações recebidas, que dá sentido ao que as pessoas veem, escutam e sentem. A autora divide o processo em três níveis, e tudo começa no nível neurofisiológico, que é a resposta específica dos órgãos sensoriais aos estímulos externos. Em seguida, no nível perceptivo, atribuímos significados às sensações, organizando-as em categorias próprias. Por exemplo: ao experimentar um sabor nunca sentido antes, normalmente as pessoas tentam categorizá-lo doce, salgado, amargo ou azedo. Em um terceiro momento, o nível cognitivo tem a função de interpretar as informações que foram percebidas sensorialmente e categorizadas no nível perceptivo.

figura 2.6 |

Exemplo de um processo perceptivo que identifica que um dispositivo está com pouca bateria através de uma indicação icônica percebida pela visão.



Filatro (2008, p. 72) acrescenta ainda a sequência do processo de percepção, demonstrando como as pessoas aprendem. Ela explica que, ao receber os estímulos externos, os elementos são armazenados na memória sensorial do respectivo sentido. Após esse rápido processo, esses elementos vão para a memória de trabalho, a qual é o centro da cognição, onde a informação é temporariamente armazenada e processada, interagindo com os conhecimentos armazenados (codificação). O conhecimento, segundo a autora, está armazenado na memória de longo prazo, a qual é ilimitada, e retorna à memória de trabalho a fim de usar o conhecimento em novas situações, no momento de botar em prática o que se aprende.



figura 2.7 |

Através de um conhecimento prévio armazenado na memória de longo prazo, o dispositivo pode ser carregado ao traser de volta à memória de trabalho o conhecimento da funcionalidade da tomada.

Dado que a memória humana tem capacidade limitada de processamento e há várias fontes de informação competindo por um espaço nela, é necessário, segundo Filatro (2008, p. 72) “apoiar o aluno nos processos de seleção, integração, armazenamento e recuperação da informação”. Nesse sentido, o processo de seleção pode ser orientado para reduzir o excesso de carga cognitiva.

Filatro (2008) apresenta duas classificações de cargas cognitivas: carga cognitiva intrínseca, que diz respeito à dificuldade atribuída ao conteúdo, como quantos elementos são representados e qual a relação entre ele, e a carga cognitiva extrínseca, que trata da forma como a mensagem é organizada e apresentada. Ou seja, a primeira pode ser ler um texto sobre física quântica e entender com clareza o que o texto está dizendo; enquanto que a segunda carga cognitiva se refere ao leiaute de um livro, diagramação, grafismos, tipografia, cores e tamanho, hierarquia, etc.

A fim de reduzir a carga cognitiva e liberar memória de trabalho para os processos de integração com os modelos mentais, é aconselhado eliminar informações visuais irrelevantes, omitir músicas e sons que não estão relacionados ao conteúdo e apresentar textos objetivos. UFRGS (2012) complementa afirmando que a apresentação de materiais verbais e não verbais realizada apenas na modalidade visual, apresenta maior probabilidade de ser sobrecarregada a capacidade cognitiva do estudante do que quando materiais verbais são apresentados na modalidade oral e os materiais não verbais são apresentados na modalidade visual. E, como foi explicado anteriormente, uma narrativa através de palavras, imagens e sons relacionados em uma apresentação multimodal, neste caso, torna a integração entre os canais de processamento sensorial mais fácil.

O ambiente de aprendizagem deve combinar representações verbais e não verbais usando apresentações com modalidades auditiva e visual mescladas, pois a arquitetura mental humana tem canais limitados independentes para processamento dos sinais de entrada (Low e Sweller, apud UFRGS).

Esse estilo de narrativa descrita por Filatro se comporta da mesma maneira da chamada Narrativa Transmidiática proposta por Jenkins (2008), onde cada modalidade de informação se complementa e amplia a experiência do usuário. Na forma ideal de narrativa transmidiática, cada meio faz o que faz de melhor, e a compreensão obtida por meio de diversas mídias sustenta uma profunda experiência de uso (JENKINS, 2008).

2.3.2 PRINCÍPIOS DE DESIGN COM FOCO NA APRENDIZAGEM

Preece, Rogers e Sharp (2005) afirmam que os princípios são guias para que os designers pensem sobre aspectos diferentes de seus projetos. Devem ser levados como orientações, sugestões do que utilizar e o que evitar na elaboração de uma interface. Lidwell, Holden e Butler (2010) complementam e enfatizam sua funcionalidade afirmando que os princípios do design surgem a partir das tendências humanas de percepção. Trataremos aqui dos 5 princípios considerados mais relevantes para a aprendizagem, os quais não servem para especificar o design, “mas sim como conjunto de itens que devem ser lembrados, assegurando de que certas coisas foram acrescentadas à interface” (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 42).

De início, Lidwell, Holden e Butler (2010, p. 72) apresentam o princípio da **Profundidade de Processamento**, onde afirmam que pensar bastante em uma informação aumenta a probabilidade de que ela seja lembrada posteriormente. Eles explicam que as informações analisadas com mais profundidade são mais lembradas do que aquelas examinadas superficialmente, que a profundidade de processamento melhora com o uso de múltiplas mídias de apresentação e com atividades de aprendizagem que envolvem os alunos em uma repetição laborativa.

Para complementar, Lidwell, Holden e Butler (2010, p. 140) comentam ainda sobre um método de transmissão de informações visando a eficiência da apresentação do conteúdo, que, pode-se afirmar, complementa o benefício da mobilidade do *tablet*. No método da **Pirâmide Invertida**, as informações mais importantes são apresentadas primeiro, e depois novas informações mais elaboradas são apresentadas em ordem decrescente de importância.

Ela transmite os aspectos principais da informação com rapidez, estabelece um contexto no qual podem se interpretar os fatos subsequentes, aumenta as probabilidades de os primeiros segmentos de informação serem lembrados em relação aos segmentos posteriores e permite a busca e análise superficiais rápidas de informações, além de permitir a fácil edição de informações em termos de extensão, pois sabe-se que as menos importantes estão sempre no final (LIDWELL, HOLDEN e BUTLER, 2010, p. 140).

Assim, exercer a Profundidade de Processamento estruturada na forma de Pirâmide Invertida é uma maneira de combinar esses dois princípios visando a melhor opção de transmissão e memorização do conteúdo, e é justamente aproveitando os recursos multimodais da *tablet* que se alcançam os melhores resultados, ao complementar as principais informações envolvendo o público ativamente, explorando diversas mídias, leiautes e interatividade.

Os autores Lidwell, Holden e Butler (2010, p. 76) falam ainda sobre a **Linha de Desejo** dos usuários nos projetos que enfatizam a usabilidade. A Linha de Desejo demonstra basicamente o caminho de navegação ou a ordem de leitura que o usuário faz naturalmente ao realizar uma ação, criando uma atividade de caráter intuitivo, sem qualquer obstáculo, dúvida, ou empecilho que desvie a atenção do usuário durante a atividade. Dessa maneira, ele entra em estado mental de concentração intensa, criando uma **Imersão** no conteúdo apresentado.

Segundo os mesmos autores, as experiências imersivas ideais envolvem ao mesmo tempo experiências sensoriais e envolvimento cognitivo forte. Parques temáticos, por exemplo, oferecerem experiências sensoriais ricas, mas com pouco envolvimento cognitivo, enquanto que jogos complexos, como xadrez, podem oferecer muito envolvimento cognitivo e poucas experiências sensoriais, porém ambos são imersivos.

Para criar ambientes de experiências imersivas, justamente o ambiente que plataformas *tablets* se propõe a oferecer, é necessário envolver a atenção do público durante um certo tempo. Para isso, os ambientes devem ser projetados de modo a minimizar as distrações, promover a sensação de controle e oferecer *feedback*.

Dada a ampla gama de capacidades cognitivas humanas e a gama relativamente breve de capacidade perceptivas, geralmente é mais fácil criar atividades e ambientes que produzem imersão por meio de estímulos perceptuais do que por envolvimento cognitivo. No entanto, a imersão perceptiva é mais difícil de sustentar durante longos períodos e, portanto, só pode ser usada em experiências muito breves (LIDWELL, HOLDEN e BUTLER, 2010, p. 134).

Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 45) acrescentam o princípio da **Consistência**, afirmado que deve-se projetar interfaces que utilizem elementos semelhantes para o cumprimento de tarefas similares. Deve-se também determinar que aspecto de uma interface deva ser consistente com qual. A consistência melhora a usabilidade e a facilidade de aprendizagem para que as pessoas aproveitem seu conhecimento atual sobre como o *design* funciona.

2.3.3 MODELOS CONCEITUAIS

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005, p. 61), desenvolver um modelo conceitual implica em visualizar o produto pretendido baseando-se nas necessidades do usuário. O ponto central desse processo consiste em decidir inicialmente o que os usuários farão para conseguir interagir com o conteúdo apresentado, e que modo de interação melhor daria suporte para isso.

Quando o conjunto de possíveis meios de interação de um sistema interativo for identificado, o *design* do modelo conceitual precisará ser pensado em termos de soluções concretas. Isso envolve pensar sobre o comportamento da interface, sobre os estilos particulares de interação que serão utilizados e sobre como ele irá se parecer e agir (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p. 62).

Em modelos conceituais baseados em atividades, o que mais se encaixa para um livro digital com finalidades educativas é o modelo de exploração e pesquisa, que consiste em fornecer informações já estruturadas, de modo a permitir que o usuário encontre ou aprenda coisas sem ter que formular ou aprender questões específicas do sistema e, dessa maneira, mantenha o foco necessário. Para isso, esse modelo conceitual se baseia na ideia de possibilitar às pessoas explorar e pesquisar informações valendo-se de suas experiências em realizar tarefas com mídias já existentes, ou seja, consistência com aquilo que já estão habituados. Deve-se pensar sobre como estruturar a informação de modo que forneçam suporte a uma navegação efetiva, permitindo às pessoas pesquisar, buscar e encontrar diferentes tipos de informação (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 70).

03

COMPREENSÃO DO PROJETO

A partir da pesquisa teórica com foco na compreensão dos princípios do conteúdo interativo e suas aplicações e benefícios na aprendizagem, e também da pesquisa sobre o equipamento e recursos fotográficos como conteúdo principal, será desenvolvido um livro interativo de cunho didático, voltado para qualquer pessoa - dentro ou fora de sala de aula - que tem interesse em aprender fotografia, não se restringindo a alunos do curso de Desenho Industrial, já que a fotografia é um recurso a favor e ao alcance de todos.

O desenvolvimento deste projeto será apoiado sobre o modelo de Preece, Rogers e Sharp (2005), "modelo de ciclo de vida simples para o *design* de interação", citado no capítulo 2 como sendo uma das atividades básicas do *design* de interação. Este modelo capta um conjunto de atividades - e a maneira como elas se relacionam - incorporadas em um processo de interação com foco na usabilidade. Além disso, possui uma estrutura não linear, ideal para trabalhos experimentais onde são necessárias avaliações, pesquisas e modificações constantes. Embora o ciclo não tenha um ponto de partida definido, este projeto vai começar pela sua própria problematização, identificando as necessidades e estabelecendo requisitos projetuais. Além disso, dentro de algumas atividades do ciclo serão cumpridas etapas do projeto E, desenvolvido por Meurer e Szabluk (2009) *apud* Projeto E (2011), específico para ambientes dígito-virtuais.

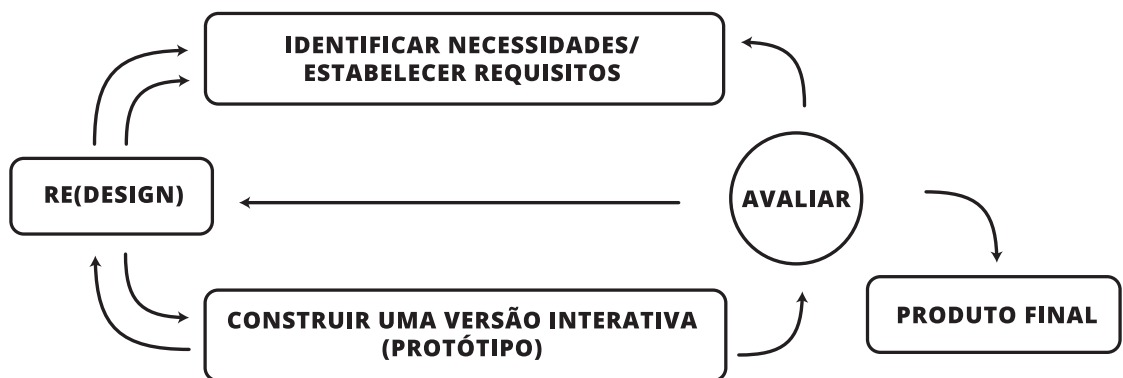


figura 3.1 |

Modelo de ciclo de vida para o *design* de interação.

IDENTIFICAR NECESSIDADES / ESTABELECEER REQUISITOS

Esta etapa inicia com a problematização do projeto, definindo-se o que vai ser projetado, finalidade, o contexto do livro e o público de destino. Em seguida, serão listados requisitos projetuais os quais direcionarão o processo de design. Para uma boa compreensão do projeto, também será feita uma pesquisa sincrônica e análise de produtos semelhantes ao proposto.

RE(DESIGN)

Com base nas necessidades e requisitos identificados, dá-se início à geração de alternativas, esboçando o leiaute e planejando as interações e fluxo de navegação, etc, que aqui serão tratados no capítulo 4, Configuração do Projeto. Nesta etapa, será usada fases do método projetual Projeto E desenvolvido por Meurer e Szabluk (2009) *apud* Projeto E (2011), específico para ambientes dígito-virtuais. São as fases: Escopo, estrutura, esqueleto e estética.

PROTÓTIPO

Construção e avaliação de uma versão interativa do livro, que ainda não será publicada e servirá para avaliar o funcionamento e bom entendimento do conteúdo. Esta etapa anda praticamente junta com a fase de *design*/projetação, pois muitas alternativas podem ser geradas diretamente digital e funcionalmente.

PRODUTO FINAL

Finalização do aplicativo para apresentação.

3.1 IDENTIFICAR NECESSIDADES: PROBLEMATIZAÇÃO

Este projeto de livro digital está vinculado ao Núcleo de Pesquisa e Produção de Conteúdo para Plataformas Digitais do curso de Desenho Industrial, que tem como objetivo justamente iniciar uma pesquisa e desenvolver produtos na área. Este trabalho em específico pretende desenvolver um livro digital com foco no conteúdo interativo, sendo este conteúdo sobre fotografia.

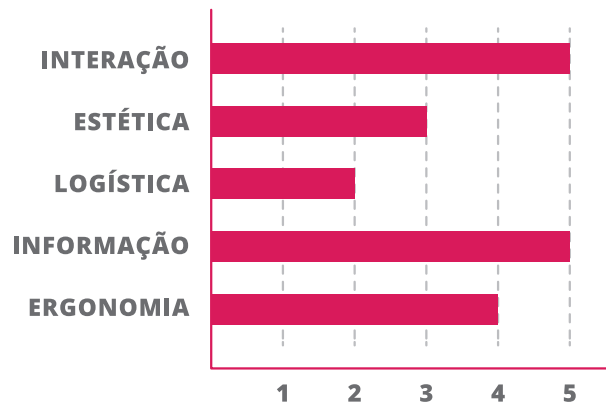
A finalidade, de início, era criar um livro para ser usado no curso, mas como a fotografia é um recurso importante e de interesse de muitas pessoas de fora da área, o público de destino se ampliou para além da sala de aula. Portanto, é importante que seja um livro que se adapte ao maior número de usuários possível.

Trate-se de um conteúdo básico de manuseio e das principais configurações de uma câmera profissional, abrangendo conhecimentos de diafragma, obturador, ISO, balanço de branco e distância focal. Dessa maneira, a fotografia aqui vai ser abordada de forma técnica.

O foco deste livro, assim como da pesquisa feita anteriormente, é o conteúdo interativo. É preciso buscar maneiras de explorar a interatividade para uma transmissão mais eficiente do conteúdo, de modo que o usuário aprenda mais rapidamente e com mais qualidade.

3.1.1 HIERARQUIA PROJETUAL

A partir da compreensão do projeto, é definida a hierarquia projetual, que tem por objetivo listar, por ordem de importância, macros fatores do projeto, que nortearão a pesquisa e serão prioridade na execução do projeto prático.



| figura 3.2
Macro fatores e suas prioridades para o livro que será projetado.

3.1.2 PESQUISA + ANÁLISE

Definidos os principais fatores projetuais, foram feitas pesquisas para identificar os materiais de proposta semelhantes que existem no mercado. Após, estes passam por uma Análise Desenhística em busca de aspectos (interativos, ergonômicos ou informacionais) que tenham a contribuir com o projeto final. Para isso, optou pela escolha de aplicativos, livros ou sites de diferentes suportes – *tablet* ou computador – que apresentam uma boa qualidade ou desempenho em algum dos aspectos citados anteriormente.

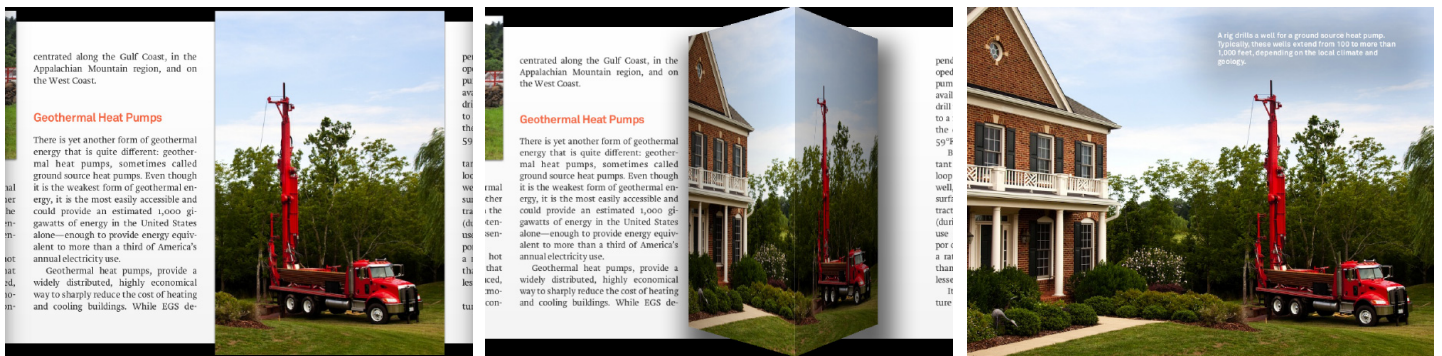
OUR CHOICE – AL GORE

O livro trata do aquecimento global, comentando suas causas e apresentando soluções, trazendo diversas informações multimodais, seja em forma de texto, fotografia, animação, infográfico interativo, etc. “Um dos aplicativos mais elegante, fluido e imersivo que alguém pode encontrar. É uma grande obra para o novo mundo de plataformas *touch screens*”, afirma David Pogue, para o jornal *The New York Times*, na época do seu lançamento, em 2011.

É um livro de poucos botões, e quase tudo pode ser realizado com gestos bem naturais, como os feitos no dia a dia. Os recursos de *zoom* e interação com as imagens são um dos grandes diferenciais do livro. O usuário pode experimentar tantas formas de navegação através do toque, que tem a sensação de estar mais próximo ao conteúdo.

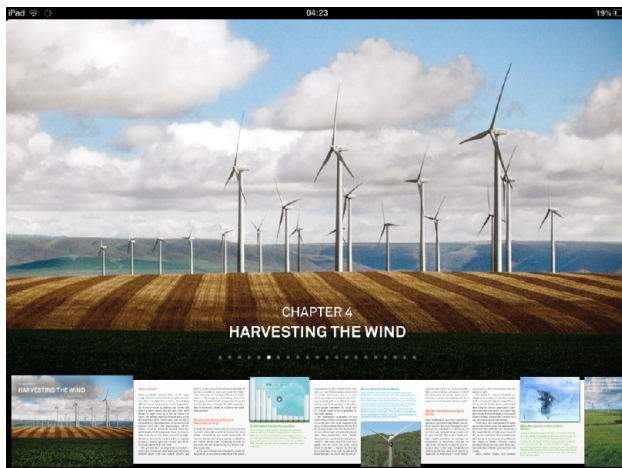
Nas páginas de texto, não há indicação de página nem de capítulo, mas é possível se localizar facilmente no modo de navegação por capítulos. A estrutura do seu conteúdo é muito semelhante a de um livro impresso: leiaute horizontal, com extensos textos em duas colunas, porém acompanhado de imagens, que reiteram e exemplificam o que foi dito. Ainda, o uso de novos e diferentes recursos interativos torna a leitura muito mais atrativa, leve e interessante.

As imagens presentes no corpo do texto podem ser ampliadas, para uma visualização mais completa, com o gesto de pinça com os dedos. A imagem segue, de forma fluida, o movimento e deslocamento dos dedos até o fim, revelando a fotografia por inteiro, informações a mais, e até movimentos de zoom sobre o foco do conteúdo da foto. Além disso, tanto as imagens ampliadas como as que já ocupam tela inteira, possuem um ícone, o qual abre uma mapa mundi sinalizando o local do cenário da imagem e a localização atual do leitor.



No decorrer do texto, existem também vídeos que tocam automaticamente ao serem ampliados na tela, podendo ser reproduzidos também minimizados, junto ao corpo do texto. Mas o que mais impressiona é a capacidade de interação e responsabilidades dos infográficos. Cada um apresenta uma funcionalidade única, com interações que vão além do toque e ainda mais próxima da realidade, como é o caso do uma hélice de gerador eólico que gira quando leitor soprar no microfone da *tablet*, fazendo uma ligação direta com a geração de energia através do vento, perfeito para passar a mensagem de como é na realidade.

| figura 3.3
Sequencia de imagens demonstrando a forma diferenciada e fluida de ampliação/abertura das fotografias.



| figura 3.4
Entrada de capítulo e a seqüência da páginas do atual capítulo abaixo.

CAMERASIM

Um dos melhores exemplos de aplicativos para iPad que ensina a usar uma câmera DSLR quase que na prática. CameraSim explica interativamente os controles da câmera usando uma só imagem, projetada para funcionar sobre qualquer circunstância da fotografia e permite que o usuário experimente o efeito de diversas configurações de câmera e seus princípios fotográficos.

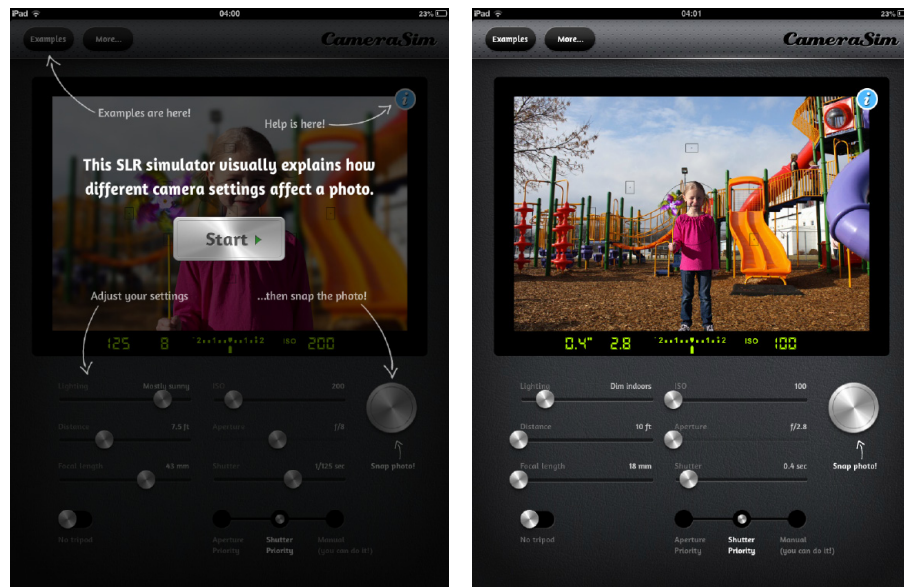
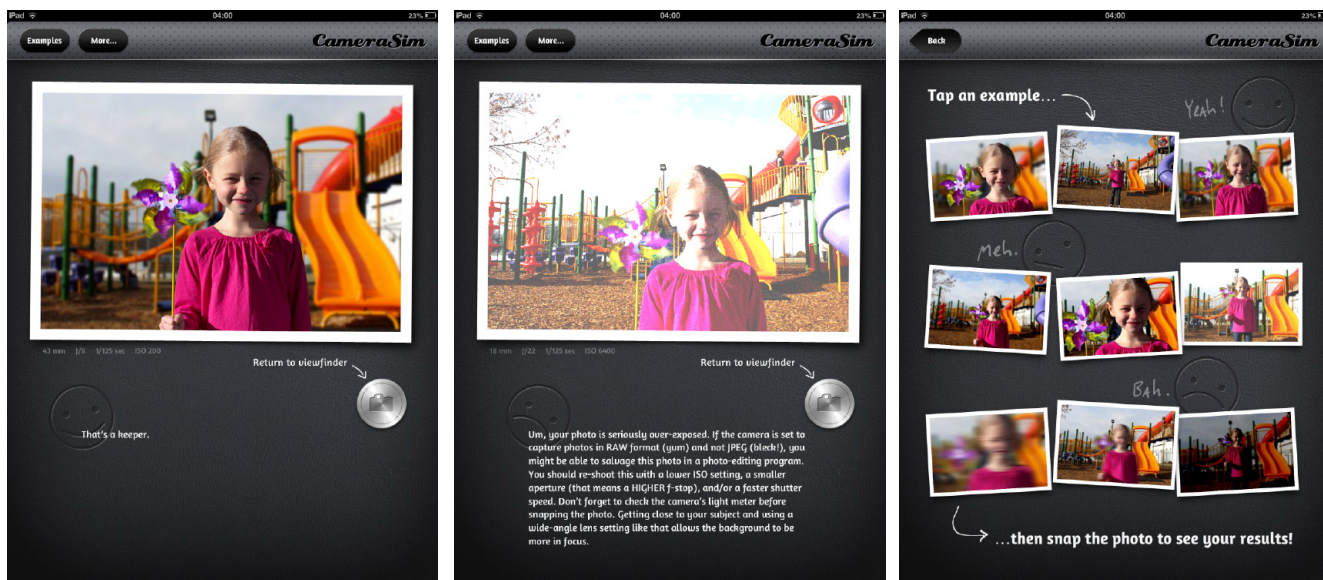


figura 3.5 |
Página única do aplicativo,
com instruções prévias de uso
sempre que este é aberto.

A interface é única e sucinta:

- há a cena que será fotografada – uma menina em um parquinho, segurando um catavento – inclusive com movimentos, como se fosse vista pelo visor da câmera.
- um resumo das configurações atuais da “câmera”, inclusive indicando o nível de exposição que a fotografia se encontra nas atuais circunstâncias, exatamente como aparece no visor da câmera.
- botões de configuração de câmera (ISO, Abertura e Velocidade, distância focal) e edição das condições da fotografia (Iluminação, distância do objeto, uso ou não de tripé).
- botão de disparo.

Após o disparo, o qual reproduz com perfeição a fotografia feita sob tais configurações e condições, o aplicativo aponta o que está bom, ruim, e o que pode ser melhorado, através de um texto que conversa de forma descontraído com o leitor, explicando detalhadamente como melhorar a fotografia se for necessário.



Além de mostrar o resultado da fotografia final configurada pelo usuário, o aplicativo tem um sessão de exemplos de fotografias boas, medianas e ruins, em diferentes formas, e selecionando cada uma delas é possível ver como se configura a câmera para chegar em tal resultado.

figura 3.6 |
Comentários sobre a fotografia recém feita pelo usuário, e galeria de exemplos de fotografias boas, regulares e ruins.

THE FANTASTIC FLYING BOOKS OF MR. MORRIS LESSMORE

O aplicativo vem para contar, de forma animada e interativa, a história do curta metragem que ganhou o Oscar de melhor curta de animação em 2012. É considerado o melhor aplicativo para iPad, segundo Bob Tedeschi (NY Times), que afirma também ter um visual impressionante e divertidos recursos interativos.

O aplicativo conta a história usando trechos da animação narrada, pois a narrativa ajuda a dar as pistas de como o leitor deve interagir com o vídeo para dar sequência à história. Cada página do livro é uma cena do curta, e toda cena começa com um trecho da animação e depois quem dá sequência é o leitor. Através do toque na tela, usuário faz os movimentos pelos objetos em cena, como pintar o céu de azul ou controlar a direção para onde os livros devem voar.

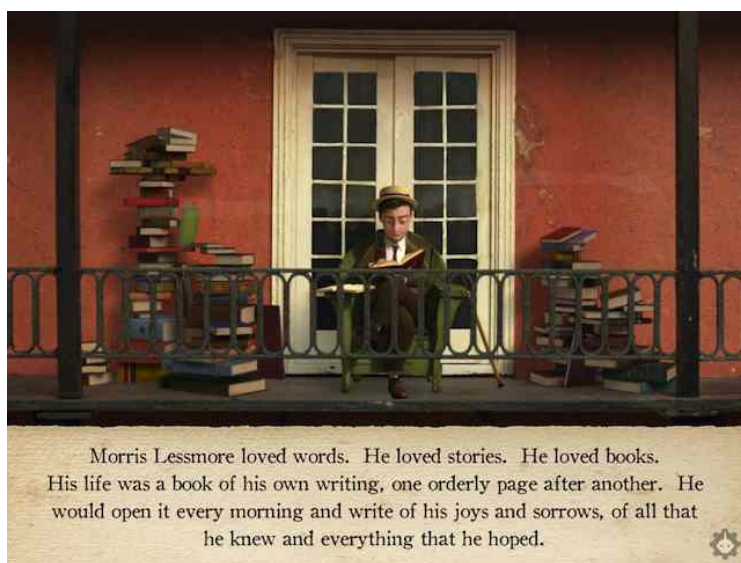


figura 3.7 |
Uma das primeiras páginas do livro, com a história contada abaixo da cena, a qual espera pelo leitor para fazer gestos que geram vento e fazem os livros voarem.

Contribuindo com a história ou não, o livro oferece algumas interações mais imersivas, que dão a oportunidade para o leitor “brincar” de maneira mais livre. Como é o caso de uma página que possui um piano digital, em que o leitor pode seguir as partituras ou tocar o que preferir, pois o piano pode ser tocado de verdade, com teclas e sons reais, porém na tela. Ou também como se o leitor tivesse na sua frente um prato sopa de letrinhas, onde ele pode pegar cada letra e escrever qualquer palavra. Mais uma interação totalmente interativa e envolvente como mitos hábitos naturais e reais.

figura 3.8 |
Nome do personagemdo livro
escrito pelo leitor usando as
letras da sopa de letras.



Tal interação com a história proporciona a sensação de que o leitor também está criando e contando cada trecho dela, o que a torna ainda mais inesquecível e pregnante na memória de quem desfruta do livro.

O leiaute e narrativa da história pode ser alterado em um painel de configurações, que leva até o sumário e permite inserir legendas em diferentes idiomas, bem como silenciar a trilha sonora ou narração.

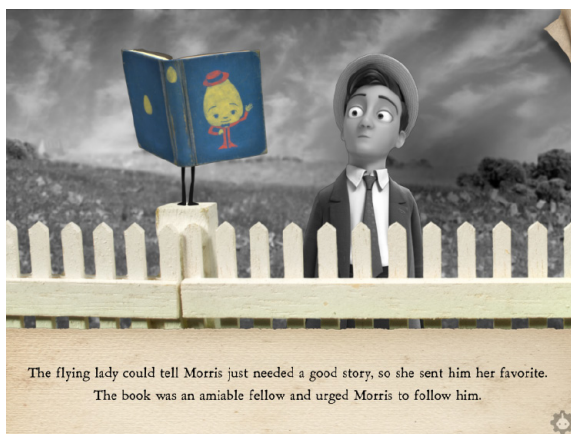


figura 3.9 |

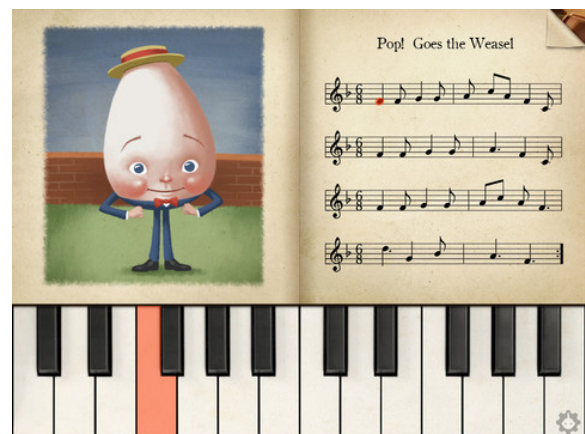


figura 3.10 |

*Interação entre leitor e livro durante
trecho que ensina a tocar a trilha
sonora do filme em um teclado digital.*

FOCUS. FRAME. SHOT!

“Foco, Enquadramento. Disparo”, em tradução livre, é um aplicativo *online* do Camera-Sim que ensina, de maneira interativa e realista, a sequência de ações que deu o nome ao aplicativo: como focar usando o foco automático e enquadrar a cena antes de fazer a foto.

O leiaute do aplicativo se resume a uma simulação de maneira realista do visor da câmera, com configurações pré-estabelecidas, a mira do ponto auto-foco, e a cena, inclusive em movimento, do que será fotografado. Como o ato de focar e enquadrar é relativamente simples e rápido, a simulação no computador é feita somente com o uso do mouse: um clique e um movimento, quase como é feito em uma câmera DSLR.

O clique no botão esquerdo do mouse é o mesmo que o meio clique no botão de disparo da câmera, ato este da câmera que faz o foco para onde o ponto de auto-foco está apontando. Com o foco feito e o botão de disparo semi pressionado, o fotógrafo move a câmera para fazer o enquadramento, de maneira a deslocar a área de foco para qualquer outro canto que o auto-foco não consideraria, e ao apertar o botão até o fim, é feito o disparo. Muito parecido com a realidade é a simulação: o botão do mouse pressionado mantém o foco e o enquadramento é feito com o movimento deste, e ao soltar o botão, a foto é registrada.

A partir da foto registrada, o qual reproduz com perfeição o foco e enquadramento selecionado, o aplicativo aponta o que está bom, ruim, e o que pode ser melhorado, através de um texto que conversa de forma descontraído com o leitor.



figura 3.11 |
Página única do aplicativo
com instruções de uso
e a cena a ser fotografada.



| figura 3.12

Sequência de imagens e comentários
sobre os quesitos foco e enquadramento
a partir das fotos feitas pelo usuário do aplicativo.

THE SLR CAMERA EXPLAINED

“SLR descrita”, em tradução livre, é mais um aplicativo online do CameraSim que ensina, a partir de uma foto pré-configurada pelo usuário, como funciona a passagem e absorção de luz pelo diafragma, obturador e sensor da câmera.



figura 3.13 |

Explicação e ilustração sobre os valores selecionados para abertura, velocidade e ISO.

Este aplicativo mostra o corpo da câmera em ênfase, o visor aberto com a cena, em movimento, do que vai ser fotografado, configurações a serem feitas e um fotômetro. O usuário determina as configurações de ISO, abertura e velocidade, e também pode escolher se a foto vai ser feita em cenário de sol ou sombra. Na área de ajuste de ISO, abertura e velocidade, cada um possui uma breve explicação do funcionamento mecânico do aparato, e conforme seus níveis são ajustados, uma animação mostra a mudança que o aparato sofre, como o abrir e fechar do diafragma, ou a velocidade que a “cortina” do obturador abre e fecha, por exemplo.

Quando o disparo é feito, uma animação mostra, passo a passo, o caminho da luz pelo Diafragma, obturador e absorção no sensor, seguido de claras explicações sobre o que acontece e a diferença que cada ajuste proporciona. E no final, ilustra com exatidão a fotografia feita sob tais configurações.

Este aplicativo, apesar de não simular uma ação feita na realidade, ilustra uma cena que foi criada pelo usuário, e explica cada etapa conforme o usuário explora suas funcionalidades.



figura 3.14 |

Explicação e ilustração sobre o que acontece no interior da câmera no momento do disparo.

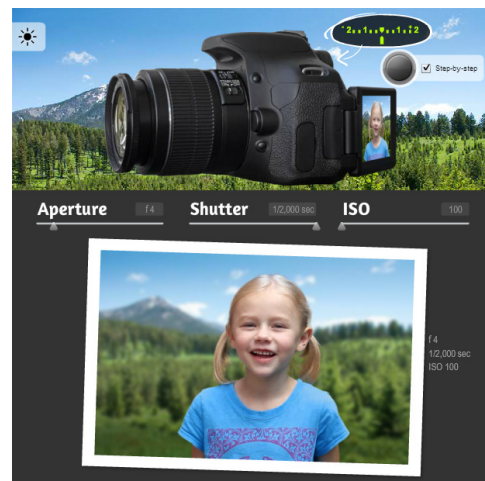


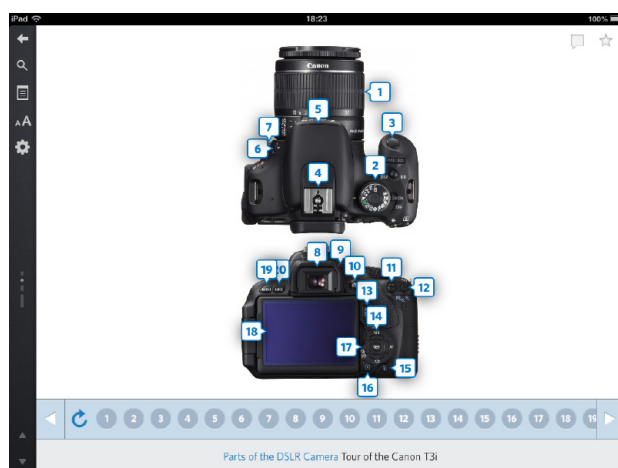
figura 3.15 |

Fotografia do resultado final.

DSLR

Mais um aplicativo de iPad em forma de livro digital, com um conteúdo completo sobre fotografia, repleto de exemplos ilustrativos e interativos. Esse aplicativo é voltado para iniciantes em fotografias sob o argumento de sair da zona de conforto do modo automático da câmera e ter mais controle sobre a fotografia a partir de configurações manuais. Possui informações completas sobre os componentes físicos da câmera, lentes, configurações e influências externas.

O aplicativo inicia direto no capítulo 1, embora exista um prefácio que anteceda essas páginas. Em sentido tanto horizontal quando vertical, o conteúdo aparece quase todo em tela inteira, não fosse por uma estreita barra de menu no lado esquerdo. Embora o livro tenha as duas orientações, ele não explora diferenças de leiaute entre elas. Os textos, fotos e ilustrações se mantem do mesmo tamanho, e quase sempre nas mesmas posições.



Apesar de o livro ter muita informações, isso não é muito aparente pois seus capítulos e subcapítulos são estrategicamente bem distribuídos, e quase nunca possui grandes textos corridos. O conteúdo se dissolve em uma diagramação nada constante, ícones, caixa de textos em amarelo destacando o que é importante, ícones e hiperlinks em azul, links do pop ups de informações adicionais, além de infográficos interativos, vídeos e sequência de fotografias, que também usam da cor azul para dar destaque.

Na barra de menu lateral, há um sutil marcador da posição atual do leitor dentro do capítulo, ilustrando, inclusive, a diferença de quantidade de conteúdo entre cada subcapítulo. A navegação entre as páginas é feita basicamente com o deslizar do dedo, mas o leitor pode usar as setas do menu lateral para pular direto para o próximo subcapítulo.

| figura 3.16
Demonstração de página em duas orientações, porém sem mudanças significativas de leiaute.

Para acessar o sumário com todos os capítulos, basta deslizar a página para a esquerda, que ela dá espaço para todos os subcapítulos. Deslizando mais uma vez para a direita, a lista de subcapítulos dá lugar à lista de capítulos. Isso tudo sempre destacando o capítulo em que o leitor se encontra.

No canto superior direito da página do livro existem dois ícones estáticos de recursos muito interessantes. O primeiro, e o mais útil deles, em forma de balão de conversa, serve para fazer anotações relativas àqueles conteúdos, que permanecem para sempre no subcapítulo em que foram feitas. E um ícone de uma estrela marca a página como favorita. A compilação de todos esses registros ficam no ícone do menu lateral, Notebook, e podem ser consultadas, editadas, e levar até o capítulo onde foram feitas.

Outro item muito útil no menu lateral é a lupa de localização. Ao digitar qualquer palavra que seja, o leitor tem uma lista completa de todos os trechos do livro em que ela aparece, e basta clicar sobre aquele trecho para ser redirecionado.

3.2 REQUISITOS PROJETOAIS

Levando em consideração as pesquisas e análises de produtos semelhantes ao proposto, foram elencados cinco requisitos projetuais e classificados em obrigatórios e opcionais, os quais direcionarão a criação do livro digital.

REQUISITOS	OBRIGATÓRIOS	OPCIONAIS
MORFOLÓGICOS	<p>Leiaute contemporâneo, limpo, e de poucas cores;</p> <p>Destaque para as interações e fotografias;</p> <p>Orientação vertical e horizontal, mantendo as mesmas informações e conteúdo em ambos sentidos, apenas com diagramação adaptada;</p>	<p>Uma tipografia voltada para a leitura e outra para aplicações estilo display;</p> <p>Estrutura em grid;</p> <p>Fazer com que o aplicativo se pareça com um livro didático;</p>
DE INTERAÇÃO	<p>Maximizar do uso de ferramentas interativas;</p> <p>Simulações realistas das ações ilustradas;</p>	<p>Instruções e indicações de navegação e interação;</p>
DE NAVEGAÇÃO	<p>Navegação em dois sentidos (horizontal e vertical);</p> <p>Botões links para outras páginas (atalhos);</p>	
INFORMACIONAIS	<p>Conteúdo apresentado em texto seguido de interação;</p> <p>Textos breves e objetivos;</p> <p>Estrutura definida e bem hierarquizada;</p> <p>Apresentar resumo técnico das fotografias;</p>	<p>Presença de vídeoanimações e áudio;</p> <p>Ferramentas interativas de acesso à Internet.</p>
DE PRODUÇÃO	<p>Produzido em formato fôlio;</p> <p>Explorar ao máximo os recursos do software, buscando interação que exemplifiquem bem o conteúdo.</p>	

| figura 3.17

Tabela de Requisitos Projetuais.

3.2.1 REDEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Baseado na hierarquia projetual estabelecida, nas pesquisas e análises feitas, e a partir dos requisitos projetuais elencados acima, definiu-se mais claramente o produto final deste projeto prático:

Trata-se de um livro didático interativo sobre fotografia, que valoriza a interação como meio de transmissão de conteúdo, e também as fotografias ilustrativas. As interações serão a explicação prática do conteúdo tratado previamente por meio de textos e gráficos, buscando completar um ciclo que se resume em: ler o conteúdo, experimentar “na prática” com interações que simulam ajustes de câmera ou influências externas, e ainda poder visualizar os resultados com fotografias prévias, obtidas com foco no conteúdo exposto.

O conteúdo será de grande abrangência, porém apresentado de forma breve e objetiva, organizado por capítulos. Cada capítulo trata de um ajuste de câmera em particular. São eles: Velocidade, abertura, ISO, balanço de branco e distância focal. A navegação será no sentido horizontal entre os capítulos, e vertical dentro de cada capítulo.

Por motivos de conforto e preferência do leitor, e também para favorecer tanto fotografias verticais quanto horizontais, o aplicativo terá as duas orientações (vertical e horizontal). Não haverá grandes mudanças de leiaute em cada uma das orientação, apenas adaptações deste, sendo que algumas diagramações e disposição do conteúdo podem funcionar melhor em determinado sentido.

Quanto às suas características estético-formais, será buscado um leiaute que faça com que o aplicativo realmente se pareça com um livro didático. Sua diagramação se dará sobre um grid flexível, que possibilite posicionar texto e ilustrações interativas. Terá um caráter contemporânea, limpo, de poucas cores, com uma fonte voltada para leitura e outras para títulos e outros itens de destaque, de modo que favoreçam e demarquem a hierarquia das informações. Pode ser usado também ícones que ajudem no entendimento e navegação pelas páginas no livro.

Em razão da falta de conhecimento em programação, o livro será projetado no formato fôlio, e a escolha se deu pela facilidade de uso do programa, e pela considerável quantidade de recursos interativos que este possui, embora não seja tão flexível quanto os demais aplicativos programados em html.

04 CONFIGURAÇÃO DO PROJETO

4.1 ESCOPO E ESTRUTURA

Feitas as definições do que será projetado, o primeiro passo foi organizar o conteúdo sobre fotografia, pesquisado no referencial teórico, em 5 funcionalidades de câmera, as quais, somadas ao conteúdo de introdução, deram origem aos capítulos do livro: **Obturador, Diafragma, ISO, Balanço de Branco e Objetivos**. Parte desse conteúdo foi filtrado – para diminuir a sua carga – e adaptado para uma linguagem menos burocrática.

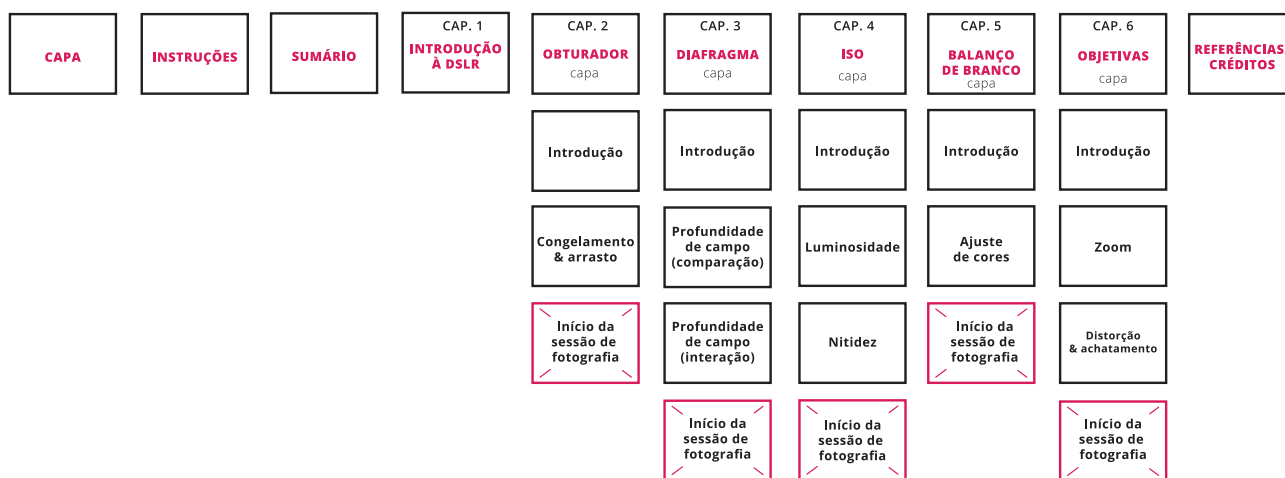


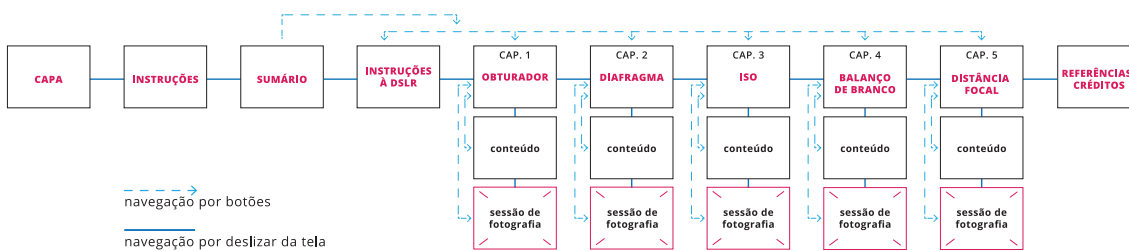
figura 4.1 |

Tabela de organização do conteúdo já dentro dos moldes de navegação.

Todos os capítulos seguem a mesma lógica de apresentação do conteúdo, apresentado por meio de textos, imagens e interações: capa, introdução sobre a funcionalidade da câmera, efeitos gerados por ela, e sessão de fotografias. Cada uma dessas sessões de conteúdo ficam em páginas isoladas, navegadas entre si no sentido vertical.

O **Sentido de navegação** entre capítulos é horizontal para (1) se diferenciar do sentido de navegação vertical dentro de um capítulo e (2) para agilizar na paginação do livro do início ao fim, caso o leitor queira passar artigo por artigo, sem usar os botões de atalho que podem encaminhar direto para o final do livro. Porém, no sentido horizontal do livro há mais do que os capítulos deste. Nesse sentido encontram-se as tradicionais páginas pré e pós textuais de qualquer livro didático, que, nesse caso, são: Capa, instruções de uso, sumário e bibliografia + créditos.

Para facilitar a **navegação** do leitor, além das diferenças de sentidos de paginações, sempre que possível, as páginas possuem botões que encaminham diretamente para outras sessões ou páginas. A página de sumário, como é de se esperar, mostra todas os capítulos de livro e a página de conteúdo de cada um. Sobre o nome de cada um deles, há botões que encaminham direto para a página desejada. Nas capas de entrada de capítulo, há a possibilidade de pular para uma página dentro do mesmo, ou pular direto para os outros capítulos; já nas páginas de conteúdo dentro de um capítulo, há a possibilidade de ser encaminhado para qualquer página dentro deste, incluindo o topo/capa do capítulo e o início da sessão de fotografia. Todos esses botões estão implícitos nos indicadores de localizações do livro.



Já para facilitar a **localização** do leitor dentro do livro, há indicadores horizontais de localização indicando, nas entradas de capítulos, quantos são os capítulos que estão por vir na sequência horizontal; e indicadores verticais, dentro de um determinado capítulo, indicando a página atual e quantas estão por vir, até a sessão de fotografia, a qual encerra cada capítulo.

Diferente das páginas de conteúdo padrão, a sessão de fotografia tem a função de ilustrar, através de uma sequência de fotos, o conteúdo recém apresentado. Como se fosse aplicado o conteúdo lido pelo usuário da *tablet*, essas sessões apresentam a maior variedade possível de imagens feitas nas mais variadas configurações que a funcionalidade do capítulo em questão. Por exemplo, logo no primeiro capítulo sobre obturador, foram feitas fotografias em diversas velocidades, com diversas intenções. Todas essas fotografias são seguidas de um resumo técnico, com as configurações gerais da câmera, e um breve texto descrevendo o porque da escolha de tais valores.

| figura 4.2
 Infográfico de fluxo de navegação através do deslizar das páginas e por botões de atalho.

4.2 ESQUELETO

Uma vez definida as organizações do conteúdo e fluxos de navegação, partiu-se para a definição do *grid* das páginas que iriam receber esse conteúdo, tanto no sentido vertical quanto horizontal, a partir das medidas do tamanho de tela da plataforma escolhida para rodar o livro: iPad de resolução 1024 x 768 px. Esta etapa tem como principal precaução criar um *grid* capaz de acomodar texto e imagem de maneira flexível, em tamanhos e proporções variados, decididos conforme as limitações do conteúdo da página.

A partir disso, foi estipulado um módulo padrão, tanto para sentido horizontal quanto vertical, de 64 x 64 px, pois é um valor divisível pelas medidas verticais e horizontais da *tablet*, o que resulta num *grid* de encaixe perfeito, sem sobras nas bordas da página. Ele se repete 12 vezes na medida de 768 e 16 vezes na medida de 1024, portanto se comporta de maneira idêntica, dentro das devidas proporções, em ambos os sentidos da *tablet*, e, dessa maneira, mantém um padrão de proporção entre os leiautes.

A fim de dar mais possibilidades para o *grid*, esse quadrado de 64 x 64 pixels ainda tem uma divisão interna, repartindo em 4 vezes na horizontal, e 3 vezes na vertical. Isso gera um segundo *grid* de uma sequência de 16 px na horizontal, e 21,33 px na vertical, que serve, principalmente, para demarcar o valor da entrelinha do texto. De uma maneira geral, a grade de 64 x 64 px serve para o macro leiaute, e suas divisões ajudam nos ajustes mais finos.

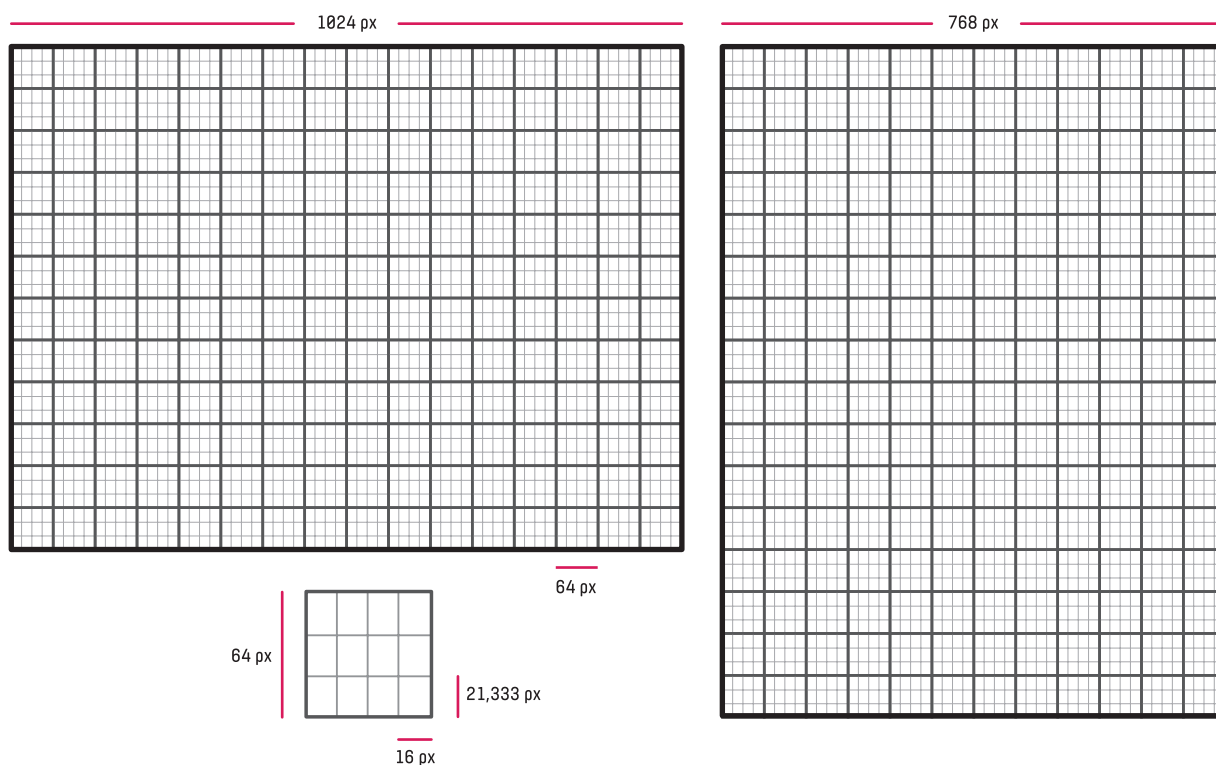


figura 4.3 | *Grid diagramcional nos sentidos horizontal e vertical, respectivamente, seguido do módulo que deu origem a esse grid, já com suas subdivisões.*

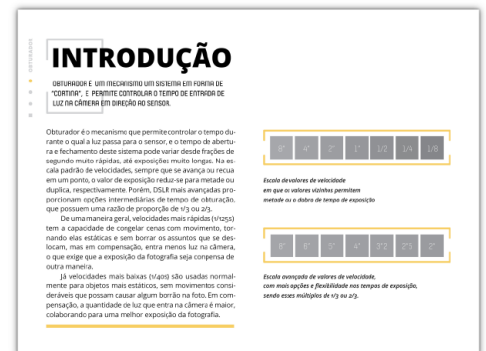
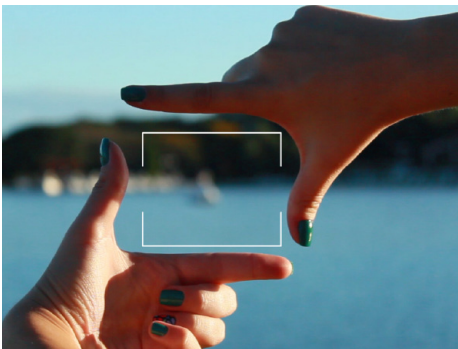
Optou-se por não trabalhar com colunas de texto, pois elas poderiam acabar limitando a posição e proporção dos textos e imagens, os quais, nesse livro, não seguem um padrão, e são encaixadas no *grid* conforme ficarem melhores dispostos e ergonômico. O único padrão aqui mantido é o de margens em relação a borda da página. Está definido como um quadrado de 64 px para as margens superior e esquerda; já as margens direita e inferior se estabelecem conforme o espaço que for necessário usar ou poupar.

4.3 ESTÉTICA

4.3.1 LINGUAGEM E ELEMENTOS GRÁFICOS

A primeira decisão estética feita para o livro foi buscar um conceito que gerasse um elemento visual para guiar todo o restante do leiaute, seja pelo seu desenho, seja pela suas características gráficas. Sendo o tema fotografia e a estética pré-determinada como limpa e contemporânea, em poucas linhas foi representado graficamente uma forma que simbolizasse a ideia de enquadramento, como se desse foco e atenção para o principal conteúdo da página. Esse conceito é apresentado logo no início do livro, no vídeo de apresentação da capa, e se repete ao longo de todas as páginas, em diversas cores e formas.

| figura 4.4
Imagens que exemplificam o uso do elemento chave do conceito, remetendo ao ato de enquadrar a fotografia.



| figura 4.5
Exemplo da variação das formas do grafismo, adaptável para as mais variadas situações ao longo das páginas do livro digital.

Além do elemento padrão de enquadramento, foram desenvolvidos diversos ícones voltados à localização, interação e ilustração de configurações.

Para a localização dentro de um determinado capítulo, há, no canto superior esquerdo da página, um ícone indicador com o nome do **capítulo atual**, **página atual** dentro da sequência de páginas de conteúdo teórico, e o início da página da **sessão de fotografia**. A cor do indicador de página atual é sempre a cor padrão do capítulo atual, enquanto o restante da legenda é em tons claros de cinza para se manter discreta. Para diferenciar página de conteúdo e de sessão de fotografia, a primeira foi feita com círculos e a segunda com um quadrado, e é usado apenas uma vez, no início da sessão, para não sobrecarregar a página.

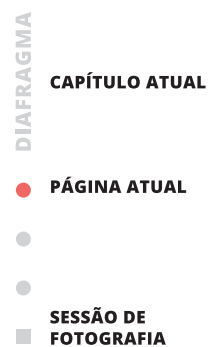


figura 4.6 |
Elemento gráfico de localização dentro do capítulo.



Sempre que houver alguma interação com o conteúdo, ela será indicada por um ícone que mostra onde e que movimento deve ser feito, como por exemplo, deslizar o dedo sobre alguma imagem, ou tocar em alguma palavra ou valor que seja um botão. Eles possuem duas versões, que se revesam de maneira aleatória nas páginas para evitação repetição, já que aparecem muitas vezes.

Para não sobrecarregar a página, esses ícones são temporários. Ou seja, aparecem 1 segundo depois que o leitor entrou em determinada página, fazem o movimento simulando a ação de interação e desaparecem.

As únicas páginas que não levam indicação são o sumário e as entradas de capítulos, mas clicando sobre o número ou nome de cada sessão, o livro será direcionado para a respectiva página.

O desenho dos ícones em questão é uma mão com o dedo apontando, como se tocasse na tela da *tablet*. É resolvido em linhas e fundo branco para que não pese muito na página quando surgir, e tem um detalhe – um botão na manga – que sempre está colorido na cor do capítulo atual.

flash fotográfico, que é feito para se aproximar ao máximo das características da luz do sol. Das outras fonte luminosas disponíveis (lâmpada incandescente, fluorescente, vela, etc), a maioria não são totalmente brancas e possuem leves tonalidades de verde, azul, laranja, etc. A própria luz do sol também sofre variações de cores conforme a posição solar ou quando está bloqueado por nuvens.

Para compensar as diferentes tonalidade de cor que as fontes de luzes emitem ao iluminar um objeto fotografado, a câmera acrescenta cores complementares em busca de tons neutros.

Câmeras DSLR já possuem configurações para as mais variadas fontes de luz, mas ainda assim é possível fazer um

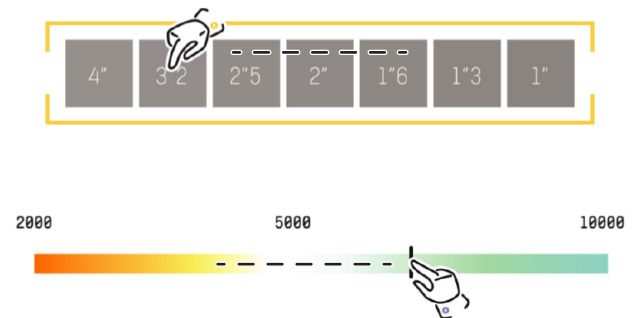


figura 4.7 | Elemento gráfico indicador de interação (acima), seguido de exemplos em que esse indicador aparece (abaixo).

Também foram adotados quatro diferentes ícones para representar as principais configurações da uma câmera. Esses ícones são usados principalmente no resumo técnico da sessão de fotografia, e também no decorrer dos capítulos seguidos de seus respectivos valores de configuração. Além desses, ícones para identificar botões de abrir e fechar o resumo técnico na sessão da fotografia também foram criados.



4.3.2 PADRÃO TIPOGRÁFICO

A partir das primeiras definições para a tipografia, começam os cuidados para direcionar a estética do livro para os conceitos desejados de contemporaneidade, devido ao tema e meio em que o livro está inserido, e simplicidade, a fim de sempre dar destaques para as fotografias e interações. Mas além do cuidado estético, é fundamental que a fonte seja o mais legível possível em tela, especialmente em telas de resolução de 132 pixels por polegada, o que é uma resolução relativamente menor do que em impressões *offset* e pode acabar por prejudicar a leitura.

Durante a geração de alternativas de leiaute, antes de decidir a fonte, foi decidido que seriam usados 4 estilos distintos de uso da tipografia para fazer uma demarcação eficiente do conteúdo (títulos, notas, resumos, texto corrido, etc). Com isso, foram selecionadas 2 famílias tipográficas para todas essas finalidades, sendo uma delas com uma ampla diversidade de pesos e a outra com apenas 2.

Para o texto, foi usada a versão regular da fonte Open Sans, desenvolvida pela Ascender Fonts. Seu desenho, bem refinado, de formas abertas e claras contribuiu muito para uma boa leitura em corpo 15 px, com uma entrelinha de 21,333 px, encaixada nos módulos do *grid* que foi dividido desenvolvido para padronizar a entrelinha entre as duas orientações da *tablet*. Somado as características técnicas, há o fato de ser uma fonte sem serifa, que além de ser mais legível em tela, possui caráter contemporâneo, assim como a maioria das usadas na *web*. Para as legendas das imagens e interações, também foi usada a Open Sans, mas em sua versão itálica e semibold itálica.

AaBbCcDdFfGgHhIijjKkLlMmNn
OoPpQqRrSsTtUuVvXxYyWwZz
0123456789

***AaBbCcDdFfGgHhIijjKkLlMmNn
OoPpQqRrSsTtUuVvXxYyWwZz
0123456789***

Figura 4.9
Glifos da família Open sans,
E Open Sans bold italic na sequência.

As colunas de textos são sempre justificadas, de largura e comprimento variado, conforme a necessidade da página. Para os textos muito longos e sem área suficiente disponível, foi usado o recurso do Folio que permite inseri-los dentro de uma caixa de rolagem. Assim, pode-se usar a quantidade de texto necessário independente dos espaços disponíveis na página.

figura 4.10 |
Exemplo de um bloco de texto
dentro de seu respectivo grid.

A velocidade de obturação, para ser considerada lenta ou rápida, é relativa ao objeto que está sendo fotografado. Por exemplo, 1/125 segundos é uma velocidade rápida suficiente para congelar o movimento de uma pessoa andando, mas é lenta demais para capturar um carro em alta velocidade.

Dessa maneira, a escolha da velocidade depende da sensação que se deseja transmitir na fotografia. Em alguns casos, por exemplo, é válido usar baixas velocidades para fotografar motivos em movimento a fim de evidenciar este movimento através dos borrões (efeito de arrasto).

figura 4.11 |
Alfabeto da família
Open Sans em extra bold
utilizada em títulos.

Para os títulos, a fim de fazê-los bem chamativos, a fonte Open Sans foi usada em seu peso máximo – extrabold –, sempre em caixa alta e em corpo 58px, o que acabou conferindo um visual de fonte display, se vista e comparada com o restante do projeto gráfico da página.

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

**DISTORÇÃO &
ACHATAMENTO**

figura 4.12 |
Exemplos do uso
da tipografia em títulos.

cap. 01

OBTURADOR

- INTRODUÇÃO •
- VARIAÇÃO DE VELOCIDADE •
- CONGELAMENTO E ARRASTO •
- SESSÃO DE FOTOGRAFIA •

A segunda família tipográfica escolhida é a Yummo, desenvolvida por Ryoichi Tsunekawa. Essa foi escolhida pelo seu caráter altamente contemporâneo e relativamente tecnológico em razão de seu desenho geométrico, além de seus terminais orgânicos combinarem com as linhas usadas como elemento de apoio para o conteúdo do livro.

AaBbCcDdFfGgHhIiJjKkLlMmNn
OoPpQqRrSsTtUuVvXxYyWwZz
0123456789

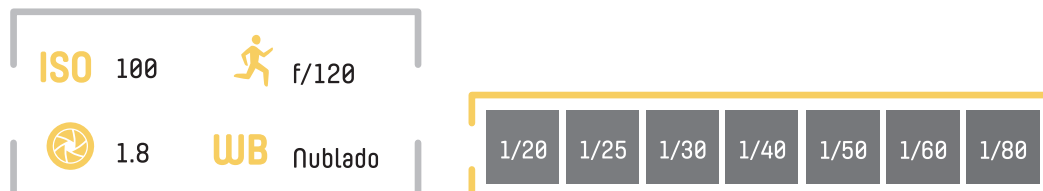
| figura 4.13
Principais glifos
da família Yummo.

O primeiro uso feito dessa fonte foi nos textos introdutórios em forma de resumo, na introdução do capítulo. Por se tratar de um texto extremamente técnico e curto, foi usada a versão Yummo Semibold sem se preocupar com a legibilidade, e sim por se importar com as características compatíveis entre o gênero desses textos introdutórios e a fonte: modernidade e tecnologia. Em razão dessas mesmas características, todos os algoritmos relativos aos valores de configurações dos dispositivos apresentados nos respectivos capítulos mantiveram esse padrão tipográfico.

INTRODUÇÃO

OBJETIVA É UMALENTE ÓPTICA USADA EM CONJUNTO COM UM CORPO DE CÂMERA, PODENDO SER TROCADAS LIVREMENTE EM UMA DSLR DE ACORDO COM O POSIÇÃO DO TEMA OU O RESULTADO PRETENDIDO, E SEU DIFERENCIAL ESTÁ BASICAMENTE NA VARIAÇÃO DE DISTÂNCIA FOCAL.

Resumo técnico



| figura 4.14

Exemplos de aplicação
da família tipográfica Yummo.

4.3.3 PADRÃO CROMÁTICO

Para a elaboração de uma palheta cromática, esta foi pensada sob dois aspectos: Um cor padrão para textos e grafismos em geral, e um conjunto de cores em que cada uma delas seria atribuída como padrão para um capítulo.

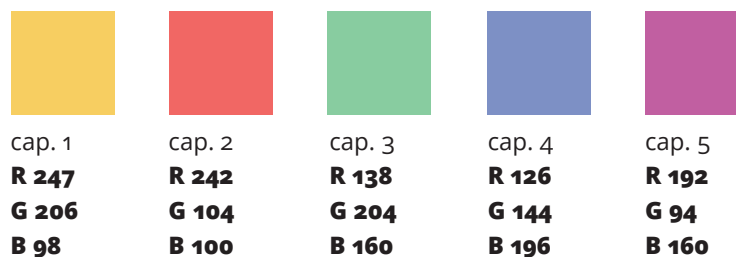
Para o primeiro aspecto, a palheta cromática para textos e grafismos de apoio, foi definido que seriam em tons neutros. Sempre sobre fundo branco, todos os textos ficam em preto, diferenciados e hierarquizados entre eles pelo alto contraste de estilo tipográfico. Os demais elementos, aqueles que não levam a cor padrão do capítulo, ficam em tons claros de cinza.

figura 4.15 |
Paleta cromática padrão.



Por questão de diferenciação entre os cinco capítulos, foram escolhidas cinco cores mais opostas possíveis no círculo cromático, e suas tonalidade foram uniformizadas para que elas combinassem entre si, embora nunca sejam usadas juntas a mesma página. Essas cores são usadas moderadamente, e colorem apenas alguns detalhes ao longo das páginas, como a moldura das entradas de capítulo, as barras abaixo dos textos, alguns elementos de interação e o relatório técnico das fotografias.

figura 4.16 |
Paleta cromática dos capítulos



4.4 INTERATIVIDADE & ANIMAÇÃO

Diante da necessidade de criar um produto inovador – seja pelo conteúdo, seja pela maneira como este se apresenta – o ponto chave abordado neste projeto foi o uso da tecnologia para a exploração do conteúdo interativo e animado como forma de otimização da transmissão do conteúdo e envolvimento do leitor.

Conforme foi definido nos requisitos de produção, a tecnologia empregada para a criação deste livro (Folio) permite usar sequências contínuas de imagens que simulam uma animação, e permite também um fluxo de sequência de imagem mais bem demarcada e controlado pelo toque do leitor. Portanto, dependendo da

função desejada, é possível criar animações independentes e sequências de imagens controladas, das que envolvem o leitor ativamente no que está sendo ensinado.

De uma maneira geral, a exploração da tecnologia usada no livro em prol de um material didático inovador se divide em duas etapas: (1ª) Demonstração – por meio de uma animação automática – de o que o leitor precisa fazer para interagir com tal gráfico, ilustração ou imagem; (2ª) Ação do leitor sobre o objetivo interativo, e esta pode se de diversas maneiras: **(i)** deslizar o dedo sobre uma imagem para ver o progresso da mesma conforme os valores de configurações correspondentes ao assunto do capítulo; **(ii)** clicar em diversos botões de valores correspondentes ao assunto do capítulo, e assim alterar as imagens de maneira mais seletiva para fins de observação do resultado final, **(iii)** clicar apenas uma vez sobre um botão que gera uma ação, normalmente uma animação de algum mecanismo da câmera.

O propósito aqui para os diferentes tipos de gestos de interação com o conteúdo é simular o mesmo movimento de configuração ou mecanismo de câmera. O formato folio apresenta algumas limitações, mas de uma maneira geral, as ações de deslizar, clicar e selecionar já são movimentos que nunca antes foram explorados na demonstração e aprendizagem de um conteúdo didático desse gênero, conforme constatado em pesquisas.

4.5 PRODUTO FINAL

A seguir, na mesma ordem de navegação tradicional, serão apresentadas as páginas da versão final do livro, seguidas da explicação do funcionamento das interações na prática, além do conteúdo tratado em cada página. A versão final do livro é totalmente funcional, rodando vídeos e efeitos sonoros, e com todos os conteúdos ilustrados por fotografias feitas especialmente para este projeto.

4.5.1 CAPA

Conforme já foi relatado anteriormente, a capa do livro é a responsável por introduzir todo o seu conceito, e, evidentemente, o conteúdo do qual ele trata. Como uma das principais ideias é a valorização e destaque para a fotografia, a capa é simplesmente uma sequência de fotografias em movimento, ou seja, um vídeo.

Para fazer uma introdução mais dinâmica ao seu conteúdo e conceito, optou por filmar e editar um vídeo que transmitisse a ideia de uma ação de fotografia. Esta não foi levada ao pé da letra, mas sim feita uma metáfora ao gesto que se faz com as mãos ao “enquadrar” uma cena para os seus próprios olhos, ou para registrar em sua memória.

Durante o vídeo, esse gesto é feito para uma paisagem desfocada, pois o foco está na mão da pessoa que está registrando tal cena. Enquanto ela movimentava as mãos em busca do quadro ideal, um forma geométrica e quadrada surge no meio de suas mãos e acompanha o seu movimento. Decidido o quadro, o foco sai das mãos do fotógrafo e passa para a paisagem a sua frente (um lago com pedalinhos). Nesse momento a cena é registrada.

O momento da fotografia é marcado pela transição do vídeo colorido para tons de cinza, e congelamento da cena. Quando as mãos saem do vídeo para fazer a foto, o quadrado de enquadramento se expande, e dentro dele surge o nome do livro. Pode-se dizer que essa é a versão final, e estática, da capa. Após a capa se estabilizar, surge uma flecha a direita do nome do livro, indicando o sentido de navegação para dar sequência no livro. Caso o leitor ainda tenha alguma dificuldade para entender como deslizar para o lado indicado (direito), ele pode simplesmente tocar sobre a flecha, e então ser direcionado para a próxima página: instruções.

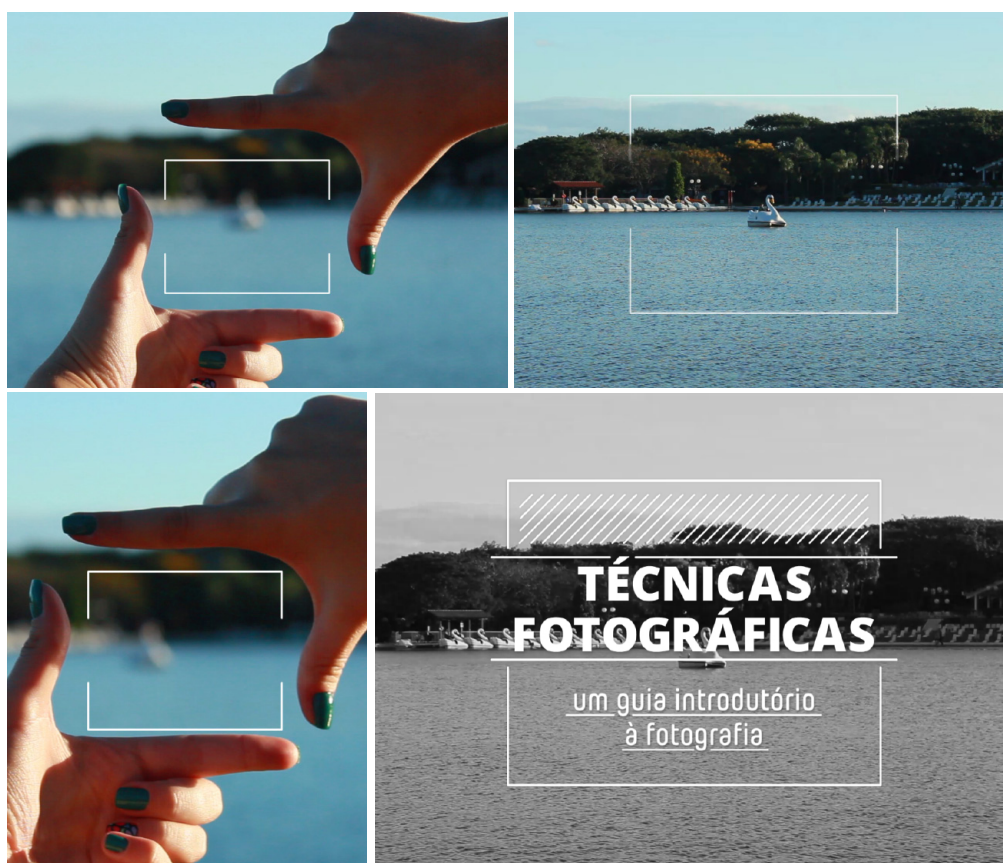
O motivo de usar a fotografia final em tons de cinza é para que a capa fique com a mesma aparência das entradas de capítulos, que também usam uma fotografia de fundo em tons de cinza pois o nome do capítulo já fica dentro de uma forma com a cor padrão do capítulo. Portanto, para que não haja interferência da cor da fotografia, esta é convertida para tons de cinza.

A fim de incrementar o vídeo da capa, e também para explorar todo o potencial da *tablet*, este ganhou um trilha sonora e efeitos sonoros. A música *Relator* – por Pete Yorn & Scarlett Johansson – foi escolhida por ter ritmo animado na medida ideal, e que fechou com o movimento das mãos da modelo do vídeo. Ela foi editada para que tivesse um início e fim que batesse com o tempo do vídeo. Esta música será usada apenas enquanto o livro não for publicado, pois, para isso, seria necessário pagar pelos direitos autorais do artista. Além da música, efeitos sonoros de uma câmera DSLR sendo disparada foram usadas no momento em que a cena é registrada e aparece o nome do livro.

Uma observação importante aqui é sobre o desempenho da capa em ambas as orientações horizontais e verticais. Toda essa dinâmica descrita anteriormente é válida para as duas orientações, com o vídeo de orientação vertical é uma adaptação do vídeo horizontal. Ou seja, este foi cortado para o formato vertical da tela do iPad.

figura 4.17 |

Frames do vídeo de capa.



4.5.2 INSTRUÇÕES

Antes de dar início ao conteúdo do livro em si, é necessário instruir o leitor para que este possa continuar navegando e usando o livro sem qualquer dificuldade, pois esses leitores podem ser inexperientes com *tablet*, e também porque o projeto deste livro tem suas próprias particularidades. Portanto, a página de instruções é a primeira na sequência da capa. Nela, é apresentado a forma de navegação, orientação, interação, iconografia e recursos do fólio.

Como, em especial, a navegação, orientação e interação são ações mais dinâmicas – que envolvem diretamente o leitor e ações desses – sua forma de apresentação foi demonstrada através de animações, buscando simular os mesmos movimentos que são feitos em uma situação prática.

Logo na primeira página, o leitor já tem contato com as principais informações: que é possível – e inevitável – navegar também no sentido vertical; e que a *tablet* pode ser rotacionada conforme a preferência de quem a usa, e conforme as imagens se apresentam (verticais ou horizontais).

| figura 4.18
Páginas da sessão de introdução.



4.5.3 SUMÁRIO

Mantendo a ideia de valorização das fotografias, como foi evidenciado a partir da capa, o sumário é um grande mosaico delas. Ele se apresenta de forma animada, gerando uma sequência de imagens, cores e textos; cada um relativo ao seu capítulo. O único artigo que não se enquadra como capítulo é o de introdução do livro. Portanto esse não tem uma cor padrão, e sua imagem de fundo se mantém em tons de cinza.

Após a formação do leiaute final do sumário, é fácil entender a sua organização e sequência, assim como acessar facilmente qualquer página a partir dali. Todos os títulos de capítulos e subcapítulos funcionam como botões que direcionam para a página em questão.

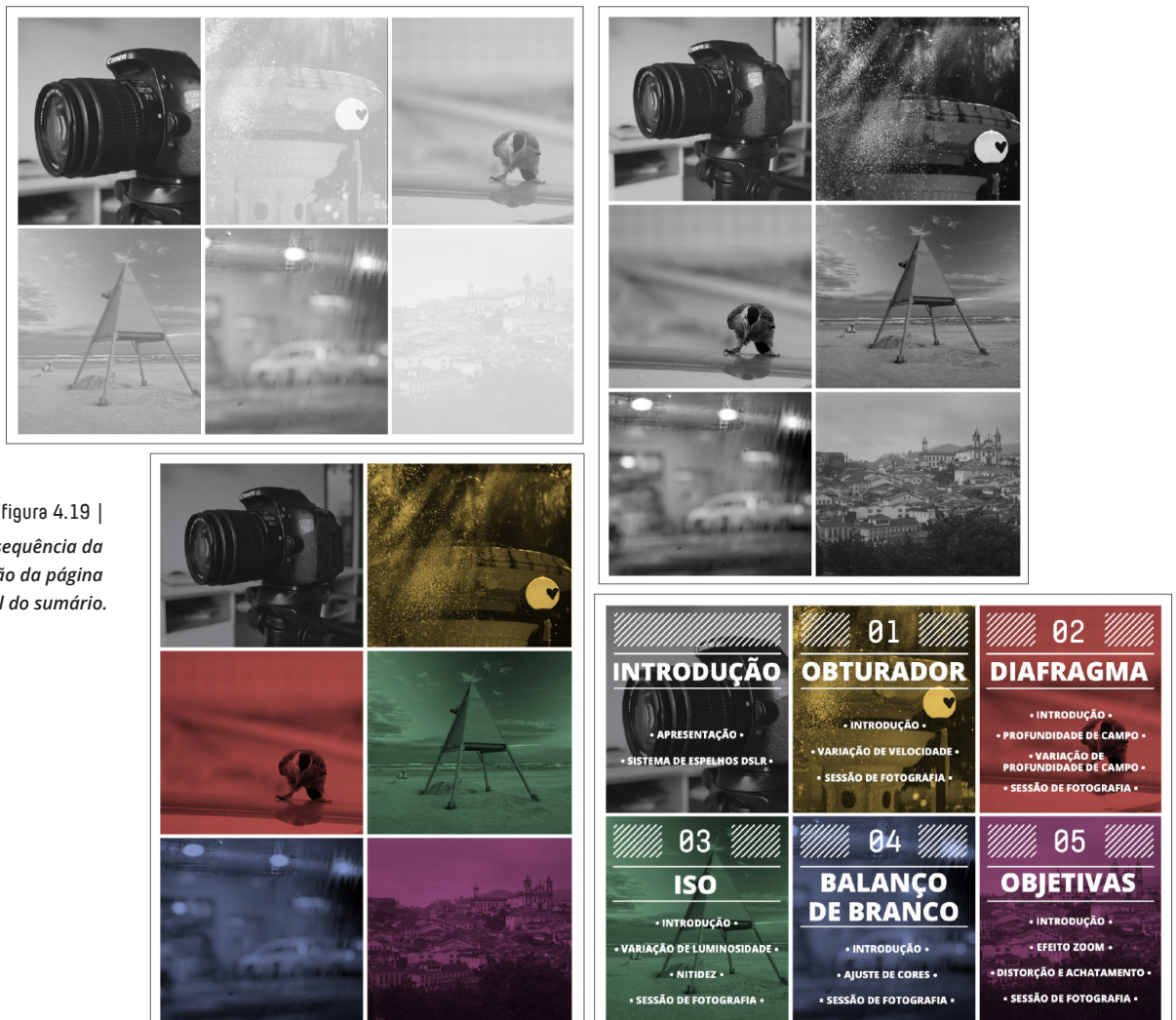


figura 4.19 |
Frames da sequência da
formação da página
final do sumário.

<p>INTRODUÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • APRESENTAÇÃO • • SISTEMA DE ESPELHOS DSLR • 	<p>01</p> <p>OBTURADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • INTRODUÇÃO • • VARIÇÃO DE VELOCIDADE • • SESSÃO DE FOTOGRAFIA • 	<p>02</p> <p>DIAFRAGMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • INTRODUÇÃO • • PROFUNDIDADE DE CAMPO • • VARIÇÃO DE PROFUNDIDADE DE CAMPO • • SESSÃO DE FOTOGRAFIA •
<p>03</p> <p>ISO</p> <ul style="list-style-type: none"> • INTRODUÇÃO • • VARIÇÃO DE LUMINOSIDADE • • NITIDEZ • • SESSÃO DE FOTOGRAFIA • 	<p>04</p> <p>BALANÇO DE BRANCO</p> <ul style="list-style-type: none"> • INTRODUÇÃO • • AJUSTE DE CORES • • SESSÃO DE FOTOGRAFIA • 	<p>05</p> <p>OBJETIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • INTRODUÇÃO • • EFEITO ZOOM • • DISTORÇÃO E ACHATAMENTO • • SESSÃO DE FOTOGRAFIA •

4.5.4 INTRODUÇÃO

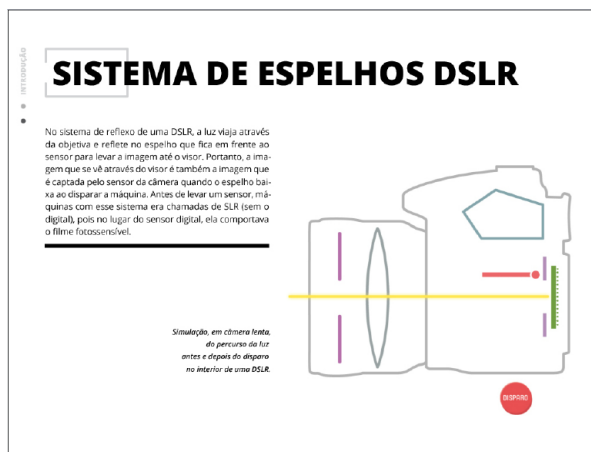
Capítulo de apresentação do livro, com uma introdução sobre câmeras DSLR e *Mirrorless*, as quais são as câmeras que possuem todas as possibilidades de ajustes e configurações ensinados no decorrer dos capítulos do livro.

Nesse capítulo acontecem as duas primeiras interações entre leitor e conteúdo. A primeira delas é uma fotografia de uma câmera DSLR para ilustrar o principal modelo ao qual o conteúdo se refere. Através de uma sequência de imagens feitas da câmera em vários ângulos sobre o tripé, é possível simular a sua rotação ao deslizar o dedo sobre a foto, e ter uma visão geral do aparato em apenas uma imagem que se movimenta ao comando do leitor.

A segunda interação é uma ilustração do sistema de espelhos de uma DSLR. Essa ilustração demonstra as principais peças que compõe o interior da câmera, seguidas de seus respectivos nomes. Além disso, há um botão de disparo que serve para dar início à animação da ilustração – quando ativado pelo leitor – e que simula o funcionamento do mecanismo interno da câmera durante o disparo.



| figura 4.20
Páginas do capítulo de apresentação, Em ambos os sentidos de rotação da tablet.



4.5.5 ENTRADAS DE CAPÍTULO.

Para a apresentação das entradas de capítulo, são usadas fotografias em tela inteira, selecionadas para compor o fundo da página. Elas são usadas em tons de cinza para não interferir na cor padrão do capítulo, aplicada na moldura que enquadra o nome do capítulo.

Nessas páginas acontece uma rápida e simples animação, integrando fotografia e nome do capítulo: A primeira cena é da fotografia selecionada para o capítulo por cerca de 2 segundos. Na sequência, um frame da cor padrão do capítulo enquadrado a fotografia no centro – lembrando a animação da capa do livro –, e o foco, então, passa da fotografia para o nome do capítulo, que aparece na sequência, dando a impressão que está um plano a frente, pois é o único objeto nítido em cima.

Embora a ideia de navegação vertical dentro dos capítulos já tenha sido apresentada nas instruções do livro, após o nome do capítulo se estabilizar, surge uma flecha indicando o sentido “para baixo”, que é para onde o leitor deve seguir.

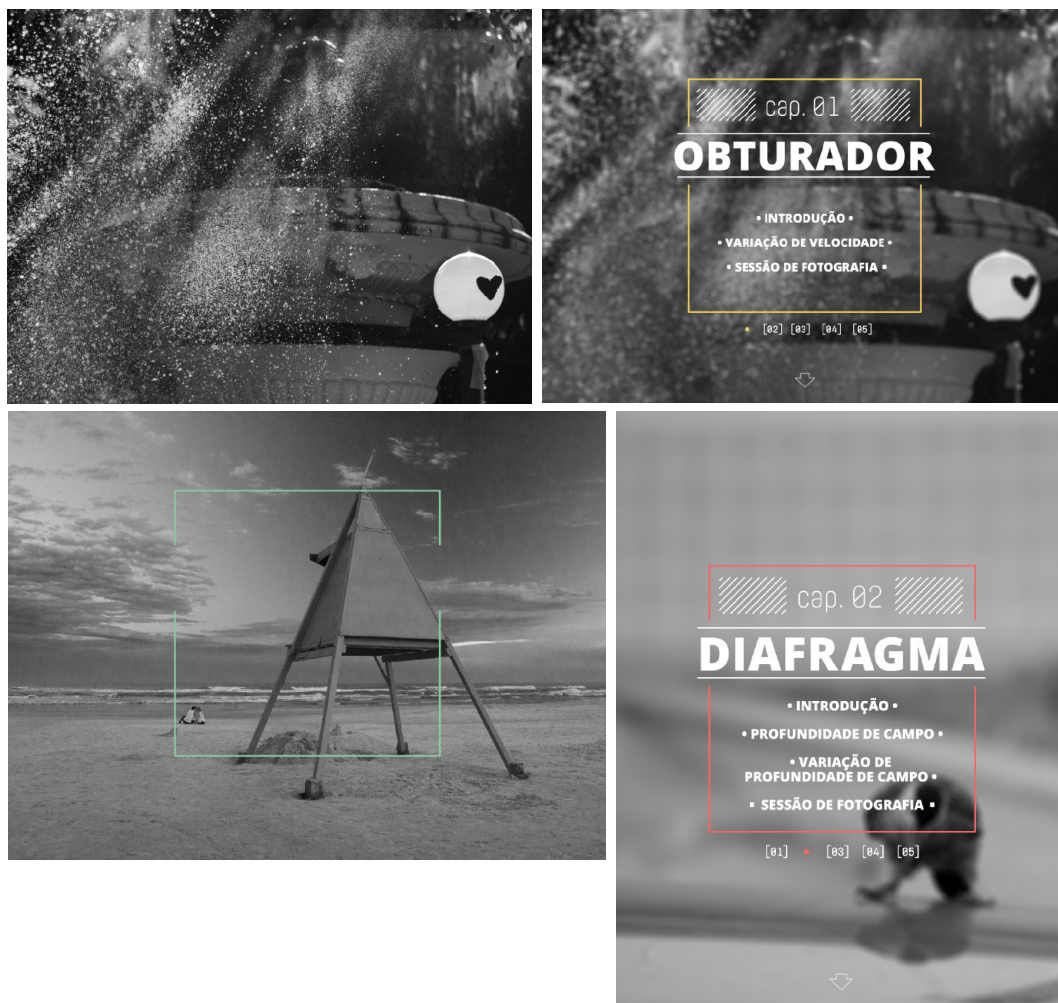


figura 4.21 |

Cenas do processo de formação da imagem final para a entrada de capítulo.

4.5.6 SESSÕES DE FOTOGRAFIA

Páginas que encerram cada capítulo com uma sequência de cerca de 10 fotografias que exemplificam, de maneira diversificada, o conteúdo atual. A sessão de fotografia foi a principal razão do livro possuir orientação vertical e horizontal, para que todas as fotografias – de ambas orientações – possam ser visualizadas em tela inteira. Portanto, tirar maior proveito de todas as imagens é apenas uma questão de rotacionar a *tablet*.

Cada fotografia é seguida de um resumo técnico, apresentando as configurações usadas na fotografia que se apresenta, e também algum comentário – se for necessário – sobre as particularidades das configurações daquela fotografia. Particularidades, estas, sempre voltadas para o assunto do capítulo atual.

A fim de sempre dar mais atenção para a fotografia, o resumo técnico sempre fica omitido – como primeira opção – quando estas estão em tela inteira. Para visualizar o resumo técnico, nesses casos, existe um pequeno e discreto botão no canto inferior esquerdo da página, com uma leve transparência, de maneira que não interfere nas fotografias. O botão, antes de ser acionado, é um “i” remetendo a “informações”, e assim que o resumo técnico se abre, ele se transforma em um “x”, significando que tocando ali novamente o resumo técnico pode ser fechado.

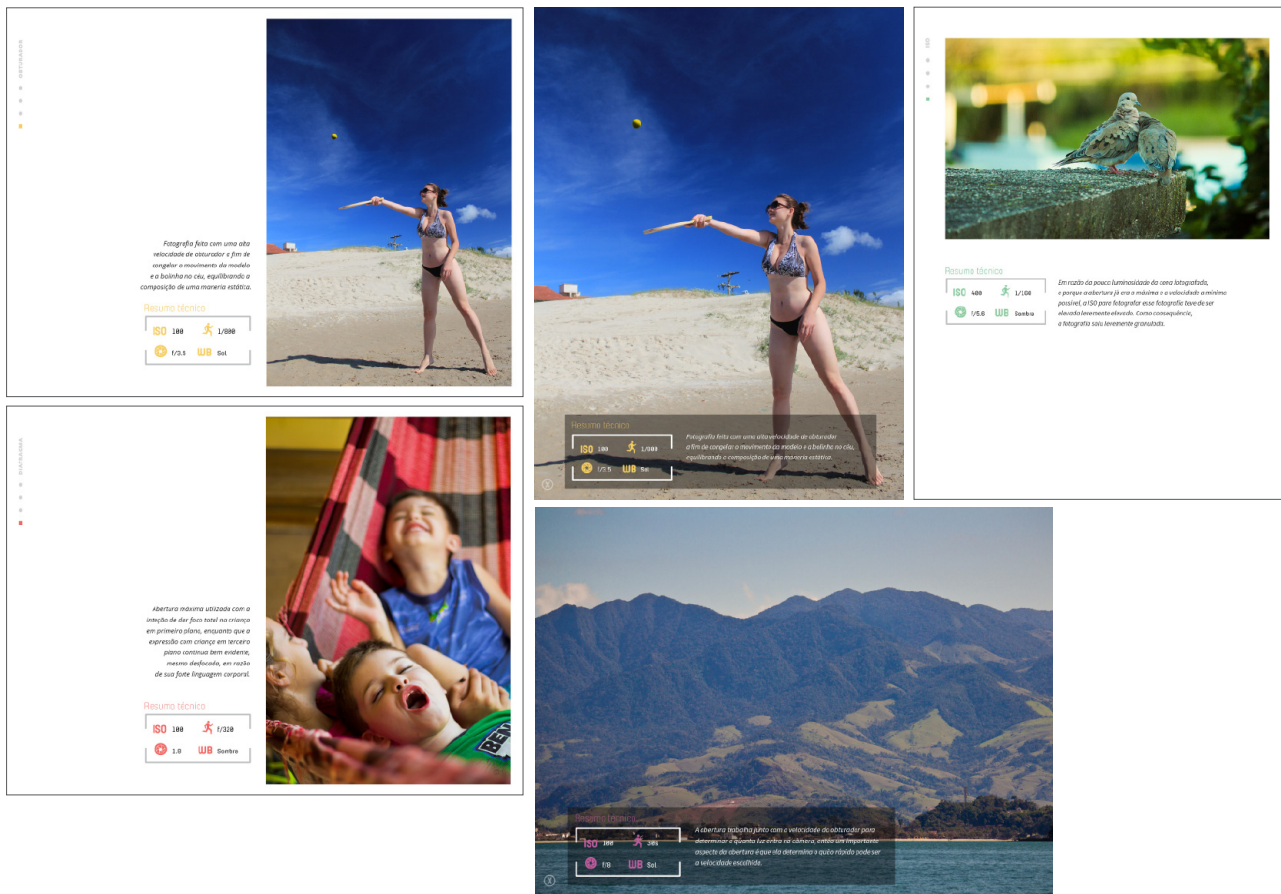


figura 4.22 |

Páginas das sessões de fotografia, demonstrando seu comportamento nos sentidos verticais e horizontais

4.5.7 CAPÍTULO 1 - OBTURADOR

Primeiro capítulo inicia falando sobre o obturador e apresenta o conteúdo em duas páginas. A primeira delas segue o padrão que se mantém em todos os capítulos: de introdução ao conteúdo, falando sobre seus mecanismos, valores e consequências.

Essa primeira página possui, além do texto em si, apresentação do conteúdo através de dois simples gráficos interativos, com os valores de obturação múltiplos de 2 e os múltiplos por valores mais quebrados e flexíveis. Essa ampla e grande quantidade de valores do obturador foram organizadas em ordem crescente ao longo de um gráfico horizontal de apenas uma linha, mas que deslisa para a esquerda com todos os valores da sequência.

Na segunda página, que trata dos principais efeitos da velocidade do obturador, há o texto de explicação desses efeitos da velocidade, e dois exemplos comparativos – com duas fotografias cada – de situações em que o foco da configuração da câmera está na velocidade do obturador em razão da ação fotografada.

INTRODUÇÃO

OBTURADOR É UM MECANISMO UM SISTEMA EM FORMA DE "CORTINA", E PERMITE CONTROLAR O TEMPO DE ENTRADA DE LUZ NA CÂMERA EM DIREÇÃO AO SENSOR.

Obturador é o mecanismo que permite controlar o tempo durante o qual a luz passa para o sensor, e o tempo de abertura e fechamento deste sistema pode variar desde frações de segundo muito rápidas, até exposições muito longas. Na escala padrão de velocidades, sempre que se avança ou recua em um ponto, o valor de exposição reduz-se para metade ou duplica, respectivamente. Porém, DSLR mais avançadas proporcionam opções intermediárias de tempo de obturação, que possuem uma razão de proporção de 1/3 ou 2/3.

De uma maneira geral, velocidades mais rápidas (1/250) tem a capacidade de congelar cenas com movimento, tornando elas estáticas e sem borrar os assuntos que se deslocam, mas em compensação, entra menos luz na câmera, o que exige que a exposição da fotografia seja compensada de outra maneira.

Já velocidades mais baixas (1/400) são usadas normalmente para objetos mais estáticos, sem movimentos consideráveis que possam causar algum borrão na foto. Em compensação, a quantidade de luz que entra na câmera é maior, colaborando para uma melhor exposição da fotografia.

Escafe de valores de velocidade em que os valores vizinhos permitem metade ou o dobro de tempo de exposição

Escafe avançada de valores de velocidade, com mais opções e flexibilidade nos tempos de exposição, sendo esses múltiplos de 1/3 ou 2/3.

VARIAÇÃO DE VELOCIDADE

1 VELOCIDADE
2 CENAS

2 VELOCIDADES
1 CENA

A velocidade de obturação, para ser considerada lenta ou rápida é relativa ao objeto que está sendo fotografado. Por exemplo, 1/200 segundos é uma velocidade rápida suficiente para congelar o movimento de uma pessoa andando, mas é lenta de mais para capturar um carro em alta velocidade. Dessa maneira, e escolha da velocidade depende da sensação que se deseja transmitir na fotografia. Em alguns casos, por exemplo, é válido usar baixas velocidades para fotografar motivos em movimento a fim de evidenciar este deslocamento através dos borrões (efeito de arrasto).

Fotografias feitas com a mesma velocidade de obturação, porém com referências em velocidades de localização diferentes, demonstrando que a velocidade ideal – quando se deseja congelar o movimento do referencial em foco – é relativa ao objeto fotografado.

1/200 s 1/200s

INTRODUÇÃO

OBTURADOR É UM MECANISMO UM SISTEMA EM FORMA DE "CORTINA", E PERMITE CONTROLAR O TEMPO DE ENTRADA DE LUZ NA CÂMERA EM DIREÇÃO AO SENSOR.

Obturador é o mecanismo que permite controlar o tempo durante o qual a luz passa para o sensor, e o tempo de abertura e fechamento deste sistema pode variar desde frações de segundo muito rápidas, até exposições muito longas. Na escala padrão de velocidades, sempre que se avança ou recua em um ponto, o valor de exposição reduz-se para metade ou duplica, respectivamente. Porém, DSLR mais avançadas proporcionam opções intermediárias de tempo de obturação, que possuem uma razão de proporção de 1/3 ou 2/3.

De uma maneira geral, velocidades mais rápidas (1/250) tem a capacidade de congelar cenas com movimento, tornando elas estáticas e sem borrar os assuntos que se deslocam, mas em compensação, entra menos luz na câmera, o que exige que a exposição da fotografia seja compensada de outra maneira.

Já velocidades mais baixas (1/400) são usadas normalmente para objetos mais estáticos, sem movimentos consideráveis que possam causar algum borrão na foto. Em compensação, a quantidade de luz que entra na câmera é maior, colaborando para uma melhor exposição da fotografia.

Escafe de valores de velocidade em que os valores vizinhos permitem metade ou o dobro de tempo de exposição

Escafe avançada de valores de velocidade, com mais opções e flexibilidade nos tempos de exposição, sendo esses múltiplos de 1/3 ou 2/3.

VARIAÇÃO DE VELOCIDADE

1 VELOCIDADE
2 CENAS

2 VELOCIDADES
1 CENA

A velocidade de obturação, para ser considerada lenta ou rápida é relativa ao objeto que está sendo fotografado. Por exemplo, 1/200 segundos é uma velocidade rápida suficiente para congelar o movimento de uma pessoa andando, mas é lenta de mais para capturar um carro em alta velocidade. Dessa maneira, e escolha da velocidade depende da sensação que se deseja transmitir na fotografia. Em alguns casos, por exemplo, é válido usar baixas velocidades para fotografar motivos em movimento a fim de evidenciar este deslocamento através dos borrões (efeito de arrasto).

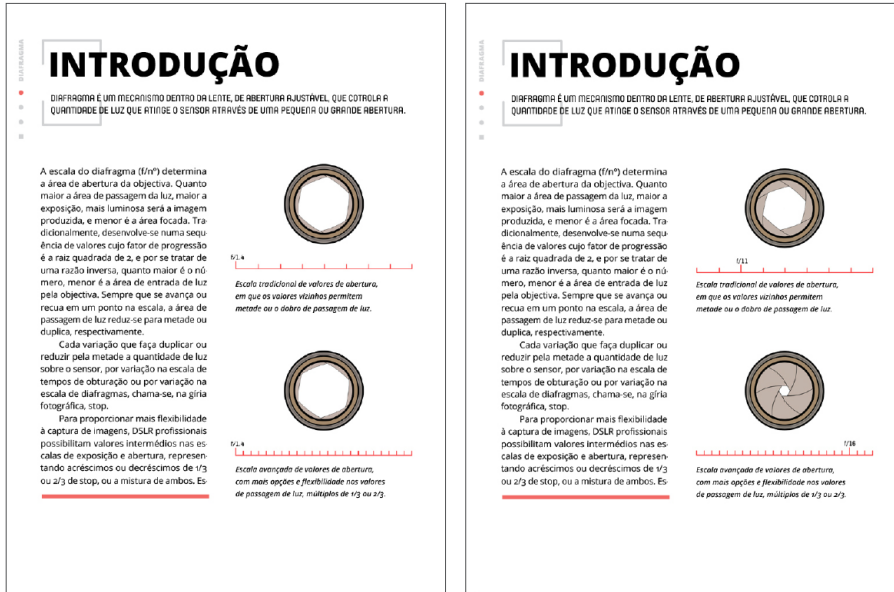
Dois opções de fotografias feitas com uma mesma cena, sendo a primeira com uma alta velocidade de obturador, para congelar o movimento do corredor, e a segunda com uma baixa velocidade, a fim de evidenciar o movimento da corrida.

1/400 s 1/30 s

figura 4.23 | Cenas do processo de formação da imagem final para a entrada de capítulo.

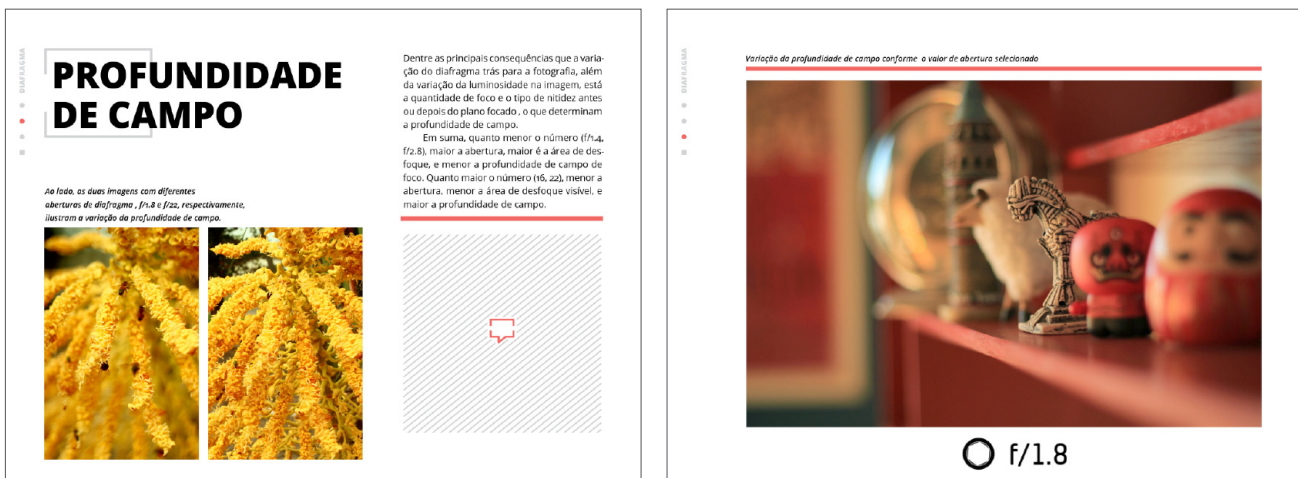
4.5.8 CAPÍTULO 2 - DIAFRAGMA

Seguindo o padrão da hierarquia das páginas, o capítulo sobre o diafragma começa com um introdução sobre o seu mecanismo e valores. Apresenta também dois gráficos interativos, de variação de abertura do diafragma, que é manipulado através do deslizar do dedo sobre a forquilha de valores.



| figura 4.24
Animação dos diafragmas acinanas através de interação com a ilustração.

Na sequência, duas páginas sobre a apresentação do principal efeito da abertura do diafragma: profundidade de campo. Esse é demonstrado através de duas fotografias comparativas, com valores extremos: uma fotografia com abertura máxima, e outra com abertura mínima. Além disso, há uma interação que simula o efeito final da variação do valor do diafragma, demonstrada através de uma sequência de fotografias feitas especialmente para esse caso, seguidas dos valores de abertura atual e de uma ilustração sintetizada da situação do diafragma.



| figura 4.25
Demais páginas do capítulo 1.

4.5.9 CAPÍTULO 3 - ISO

A foco das interações no capítulo sobre ISO está nos seus efeitos de variação de luminosidade e ruído de imagem, conforme os valores escolhidos. Esses dois aspectos se localizam na sequência da tradicional página de introdução, a qual conta com um breve texto e um gráfico de valores do ISO.

A interação sobre a variação de luminosidade a partir do ISO escolhido trate-se de uma sequência de 7 imagens, disposta em uma sequência crescente de ISO, que clareia a fotografia conforme seleciona-se os valores mais altos.

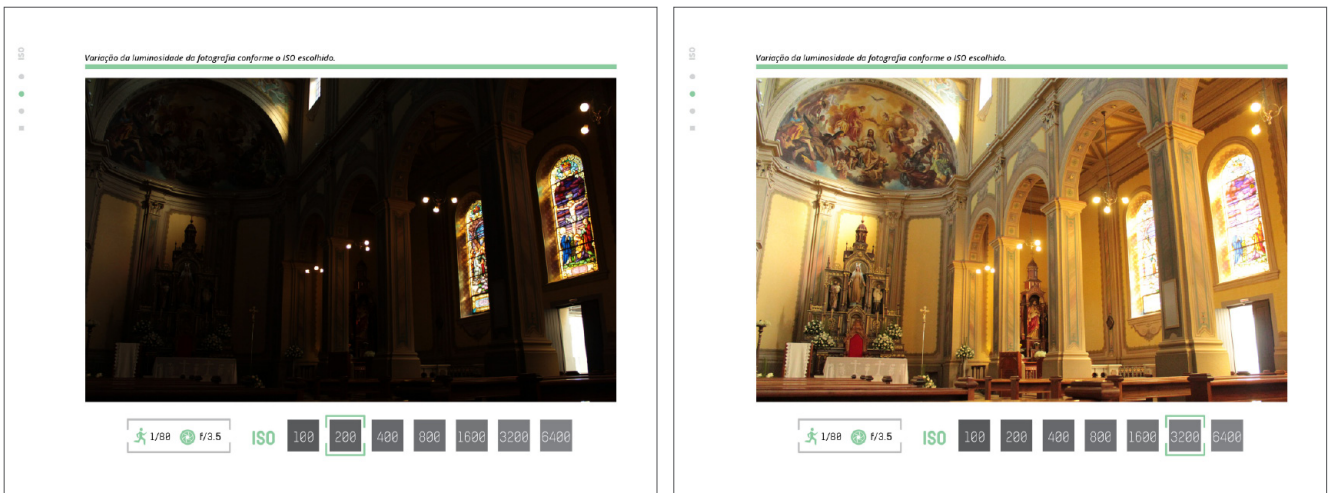


figura 4.26 | Demonstração de variação de luminosidade conforme o ISO.

A seguir, o efeito dos valores do ISO, demonstrado numa comparação entre a mesma imagem. Essa imagem é uma só, dividida em três partes, cada uma com uma valor de ISO (mínimo, médio e máximo) e se complementam em sequência. Para visualizar por inteiro a fotografia de um determinado ISO, basta clicar no espaço da foto que ela ocupa, e clicar no botão ao lado da fotografia para voltar à comparação.



figura 4.27 |

4.5.10 CAPÍTULO 4 - BALANÇO DE BRANCO

A introdução desse capítulo começa tratando basicamente sobre temperatura de cor das fontes luminosas, e como isso interfere na fotografia. Para exemplificar na prática, foi desenvolvida uma sequência de imagens de uma fotografia que simula a iluminação por fontes de luzes que vão das frias às quentes. Essa interação funciona com o deslizar do dedo sobre a barra dos valores em Kelvin, e as fontes de luzes correspondentes à esses valores surgem quando a fotografia é “iluminada” por eles.



| figura 4.28
Demonstração de variação de temperatura de cor e sua consequência na fotografia.

Na sequência, a próxima página trata mais diretamente dos ajuste de cores feito pela câmera: o balanço de branco de fato. Foram feitas comparações de fotografias com e sem o balanço de branco aplicado. Fotografias estas feitas sobre as condições de iluminação que mais necessitam desse equilíbrio de cor, pois a iluminação não é por fontes de luz branca.



| figura 4.29
Demonstração do efeito do balanço de branco.

4.5.11 CAPÍTULO 5 - OBJETIVAS

Para o último capítulo, que trata sobre objetivas e distância focal, foram desenvolvidas duas interação. A primeira, na página de introdução, demonstra a relação entre a distância focal selecionada e o ângulo de visão que essa abrange. Trata-se de uma sequência de imagens ilustrativas que se movem conforme o leitor deslisa o dedo sobre a imagem.

A segunda interação é para ilustrar o efeito de um *zoom* óptico na prática. Um cenário foi fotografado em uma progressão de distância focal, e essas fotos formam uma sequência de imagens que simulam um *zoom* conforme o leitor, novamente, deslisa o dedo sobre a barra de valores de distância focal abaixo da imagem.

INTRODUÇÃO

OBJETIVA E UM LENTE OPTICA UNICO EM CONJUNTO COM UM CARRO DE CARRERAS, TAMBEM SE ENCONTRA UM LENTE EM UM PAIS DE FOLHAS COM A POSICAO DO TUBO DE FOCALIZACAO PRECISANDO E SUAS DIMENSÕES ESTÃO BUSCANTES EM VARIAÇÃO DE DISTÂNCIA FOCAL.

A distância focal é determinada a partir da distância, em milímetros, entre o ponto de convergência da luz até o ponto onde a imagem focalizada será projetada, o sensor. É a partir dista que fotografamos, por exemplo, a maior ou menor aproximação de uma imagem, ou o campo de visão que deseja abrange.

A distância focal é definido a partir do tamanho da objetiva, e consequentemente, o ângulo de visão também. Quanto maior for a distância focal menor será o ângulo de visão da imagem e maior será a aproximação dos objetos focalizados. Quanto menor a distância focal, o ângulo de abrangência da objetiva é maior, abrangendo mais cena focalizadas porém com uma aproximação menor.



Demonstração da variação de ângulo de abrangência de uma objetiva e distância focal, onde em maiores.

INTRODUÇÃO

OBJETIVA E UM LENTE OPTICA UNICO EM CONJUNTO COM UM CARRO DE CARRERAS, TAMBEM SE ENCONTRA UM LENTE EM UM PAIS DE FOLHAS COM A POSICAO DO TUBO DE FOCALIZACAO PRECISANDO E SUAS DIMENSÕES ESTÃO BUSCANTES EM VARIAÇÃO DE DISTÂNCIA FOCAL.

A distância focal é determinada a partir da distância, em milímetros, entre o ponto de convergência da luz até o ponto onde a imagem focalizada será projetada, o sensor. É a partir dista que fotografamos, por exemplo, a maior ou menor aproximação de uma imagem, ou o campo de visão que deseja abrange.

A distância focal é definido a partir do tamanho da objetiva, e consequentemente, o ângulo de visão também. Quanto maior for a distância focal menor será o ângulo de visão da imagem e maior será a aproximação dos objetos focalizados. Quanto menor a distância focal, o ângulo de abrangência da objetiva é maior, abrangendo mais cena focalizadas porém com uma aproximação menor.



Demonstração da variação de ângulo de abrangência de uma objetiva e distância focal, onde em menores.

Variação de distância focal a partir de um pais de vista fixo.



Variação de distância focal a partir de um pais de vista fixo.



DISTORÇÃO & ACHATAMENTO

Além de uma maior aproximação ou distâncias do objeto fotografado, a distância focal permite diferentes distâncias dos objetos em cena. Dependendo do posicionamento da câmera em relação ao objeto a ser fotografado. E como experimentamos a sensação de achatamento do mesmo objeto, ou a mais aproximação de praticidade do mesmo tamanho, ora mais distantes um do outro, ou com grande diferença entre as características. De um ponto de vista curvado, por exemplo, a percepção varia entre os objetos e objetos varia conforme a posição do observador - ou da câmera - respectivo caso - sendo assim, as percepções compreendem as distâncias e os grandes ângulos de visão. Assim como de um ponto de vista fixo e variando somente as distâncias focais, produzem-se diferentes percepções do assunto, e as percepções se mantêm.

Objeto de verificação de perspectiva dos dois imagens feitas em pontos de vista variados, sendo a primeira próxima da realidade, com uma distância focal pequena, e a segunda focal apontada de modo, usando uma lente de grande distância focal.



figura 4.30 | Sequência de páginas do capítulos 5.

05 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia utilizada como plataforma para executar e desfrutar deste livro digital, as *tablets*, se mostrou totalmente propícia para a apresentação e exploração do conteúdo de todas as maneiras desejadas. Vídeos, transição de imagens, efeitos sonoros, flexibilidade com caixas de texto, interações com infográficos, e etc; todos esses recursos são executados perfeitamente pela *tablet* em prol de uma melhor assimilação do conteúdo por parte do leitor.

O único empecilho encontrado na produção desse material foi a linguagem de programação utilizada, o Fólio, pois esta, sim, possui suas limitações próprias. Esta tecnologia de programação já veio sendo estruturada e experimentada desde de antes do início desse projeto, pois é de fácil assimilação e aplicação para estudantes que não dominam programação avançada. O Fólio possibilitou programar a maioria das interações e animações conforme o planejado, porém uma minoria delas tiveram de ser adaptadas e acabaram por perder um pouco de sua eficiência.

Após estabelecer todos os requisitos para o produto final, o projeto do livro passou por um processo contínuo de *design* e *redesign* – conforme estabelecido na metodologia – em meio a testes com leitores em potencial. Esses testes envolviam os aspectos projetuais do livro, como a interação, estética e ergonomia, e nortearam grande parte da forma como se dá a usabilidade do livro digital.

O planejamento das interações se deu em conjunto dos princípios do *design* mais relevantes para este trabalho – pesquisados no referencial teórico – com as limitações impostas pela forma de programação. Esta não é do nível mais avançado possível, e portanto não se explorou os recursos da *tablet* ao máximo, mas sim o suficiente para criar um ambiente de educação inovador, que transcende os tradicionais métodos dos livros impressos ou livros digitais de plataformas menos interativas, como os PCs. Acredita-se, portanto, ter cumprido com os objetivos gerais desse projeto.

Este trabalho – tanto prático quanto teórico – foi desenvolvido dentro do projeto de pesquisa do curso de Desenho Industrial da UFSM que tem por finalidade a pesquisa e criação de materiais didáticos para *tablets*. O livro digital aqui desenvolvido tornou-se, afinal, totalmente aplicável em sala de aula para o ensino sobre fotografia, podendo ser usado tanto pelo professor como pelos alunos, pois este possui, desde o início, intruções para iniciantes e é totalmente auto explicativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Apneia. **Câmera Obscura**. 2012 Disponível em: <http://aapneia.blogspot.com.br/2012/12/fotografia-de-a-z-semana-03-camera.html>. Acesso em: 20 out 2012.

Aulas de Física e Química. **Natureza ondulatória da Luz**. Disponível em: http://www.aulas-fisica-quimica.com/8f_12.html. Acesso em: 16 dez 2012

Cambridge in Colour. **Profundidade de campo**. Disponível em: <http://www.cambridgeincolour.com/pt-br/tutorials/depth-of-field.htm>. Acessado em: 23 nov 2012.

Cambridge in Colour. **Ruído em Imagens de Câmeras Digitais - parte 1**. Disponível em: <http://www.cambridgeincolour.com/pt-br/tutorials/image-noise.htm>. Acessado em: 12 fev 2013.

Camera Sim. **Focus. Frame. Shoot!**. Disponível em: <http://camerasim.com/3-words-prevent-this-dslr-rookie-mistake/>. Acesso: 9 jan 2013.

Camera Sim, **The SLR camera Explained**. Disponível em: <http://camerasim.com/slrcamera-explained/>. Acesso: 8 jan 2013.

Camera Sim, **The SLR Camera Simulator**. Disponível em: <http://camerasim.com/camera-simulator/>. Acesso: 8 jan 2013.

FILATRO, A. **Design Instrucional na Prática**. São Paulo: Senac São Paulo: 2004.

Girafamania. **Lentes e Objetivas**. Disponível em: <http://www.girafamania.com.br/montagem/fotografia-lentes.htm>. Acesso em: 20 jun 2013.

Infoescola. **Polarização da Luz**. 2010. Disponível em: <http://www.infoescola.com/fisica/polarizacao-da-luz/>. Acesso em: 12 dez 2012.

J. Goffredo. **Filtro polarizador X Céu. 2012**. Disponível em: <http://jgoffredo.blogspot.com.br/2012/05/filtro-polarizador-x-ceu.html>. Acesso em: 15 nov 2012.

J. Goffredo. **Por que trabalhar com TIFF, e não JPEG?**. 2012. Disponível em: <http://jgoffredo.blogspot.com.br/2012/05/por-que-trabalhar-com-tiff-e-nao-jpeg.html>. Acesso em 11 nov 2012.

JENKINS, Henry. **Cultura da Convergência**. Editora Aleph, 2008.

KOLKO , Jon. **Thoughts on Interaction Design**: a collection of reflectios/written and compiled by Jon Kolko. 2. ed. Burlington: Morgan Kaufman, 2011.

LEVY , Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIDWELL, W; HOLDEN, K; BUTLER, J. **Princípios Universais do Design**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MEGGS, Philip. **História do Design Gráfico**. São Paulo: Cosac Naify, 2009.

MundoPic. **Os Efeitos Supreendentes da lente Tilt-Shift**. 2012. Disponível em: <http://www.mundopic.com.br/os-efeitos-surpreendentes-da-lente-tilt-shift/>. Acesso em: 23 jun 2013.

One Big Photo. **Macro**. Disponível em: <http://onebigphoto.com/a-tree-wasp-portrait/>. Acesso em: 23 jun 2013

PASSOS, Ravi Figueiredo. **O Design da Informação em interfaces de hipermídias**. São Paulo: Universidade Ahembi Morumbi, 2008.

PINHEIRO, M. **Do design de interface ao design da experiência**. In: Revista Design em Foco, v. IV n.2, jul/dez 2007. Salvador: EDUNEB, 2007

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARSHARP, H. **Design de Interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ROYO , Javier. **Fundamentos do design: Design Digital**. 1. ed. São Paulo: Rosari, 2008.

Tecmundo. **Diafragma e obturador, os olhos da câmera**. 2011. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/8354-fotografia-diafragma-e-obturador-os-olhos-da-camera.htm>. Acesso em: 20 nov 2012.

The Slide Projector. **The Daguerreotype**. Disponível em: <http://www.theslideprojector.com/photo1/photo1twodaylectures/photo1lecture4.html>. Acessado em: 12 set 2012.

Trivium Project. **Niépcé**. Disponível em: <http://triviumproject.com/artist/nicephore-niepce/>. Acessado em: 15 set 2012.

Tumblr. **The First Kodak Camera**. Disponível em: <http://www.tumblr.com/tagged/first-kodak-camera>. Acesso em: 20 set 2012.