

CHARLES BAMAM

DESIGN DE LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS

CONSIDERAÇÕES CENTRADAS NO USUÁRIO



CHARLES BAMAM

DESIGN

DE LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS

CONSIDERAÇÕES CENTRADAS NO USUÁRIO



editora**ifrn**

Natal, 2017

Presidente da República
Michel Temer

Ministro da Educação
José Mendonça Bezerra Filho

Secretária de Educação Profissional e Tecnológica
Eline Neves Braga Nascimento



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

Reitor

Wyllys Abel Farkatt Tabosa

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação
Marcio Adriano de Azevedo

Coordenadora da Editora IFRN
Darlyne Fontes Virginio

Conselho Editorial

Albino Oliveira Nunes
Alexandre da Costa Pereira
Anderson Luiz Pinheiro de Oliveira
Anisia Karla de Lima Galvão
Cláudia Battestin
Darlyne Fontes Virginio
Emiliana Souza Soares Fernandes
Fabiola Gomes de Carvalho
Francinaide de Lima Silva Nascimento
Francisco das Chagas de Mariz Fernandes
Francisco das Chagas Silva Souza
Geneveva Vargas Solar
José Augusto Pacheco
José Everaldo Pereira
Jose Gllauco Smith Avelino de Lima
Jozilene de Souza

Jussara Benvindo Neri
Lenina Lopes Soares Silva
Liege Monique Filgueiras da Silva
Márcio Adriano de Azevedo
Maria da Conceição de Almeida
Maria Josely de Figueiredo Gomes
Maria Raimunda Matos Prado
Melquiades Pereira de Lima Junior
Nadir Arruda Skeete
Neyvan Renato Rodrigues da Silva
Regia Lúcia Lopes
Rodrigo Siqueira Martins
Samuel de Carvalho Lima
Sílvia Regina Pereira de Mendonça
Valcinete Pepino de Macedo
Wyllys Abel Farkatt Tabosa

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa
Charles Bamam Medeiros de Souza

Revisão Linguística
Maria Clara Lucena de Lemos

Revisão Textual
Magda Silva Neri

Edição eletrônica: E-books IFRN
Prefixo editorial: 94137
Linha Editorial: Técnico-científica
Disponível para download em:
<http://memoria.ifrn.edu.br>



editoraifrn

Contato

Rua Dr. Nilo Bezerra Ramalho, 1692, Tirol. CEP: 59015-300, Natal-RN.
Fone: (84) 4005-0763 | E-mail: editora@ifrn.edu.br

B199 Bamam, Charles.
Design de livros didáticos digitais considerações centradas no usuário / Charles Bamam. – Natal: IFRN, 2017.
113 p : il. color.

ISBN: 978-85-94137-11-1

1. Design. 2. Experiência do usuário. 3. Livro didático. I.
Bamam, Charles. II. Título.

CDU 004.5

SUMÁRIO

PREFÁCIO 12

INTRODUÇÃO 14

O LIVRO 20

O LIVRO DIDÁTICO E SUA VERSÃO DIGITAL 49

APRENDIZADO MULTIMÍDIA 60

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO 68

**RECOMENDAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DE
PROJETO DE UX PARA LIVRO DIDÁTICO DIGITAL** 89

CONSIDERAÇÕES 95

ONDE ENCONTRAR MAIS SOBRE UX 97

REFERÊNCIAS 99


A Izabel, esposa amada, parceira em tudo.

Letícia e Daniel, filhos queridos,
inspiração e motor para novas realizações.

A Deus, em gratidão pela vida, pelos sonhos e pela eternidade.

•

Soli Deo gloria!



*"Nós estamos apenas
no primeiro segundo
da era digital."*

Nathalie Trutmann

PREFÁCIO

A questão do livro digital está hoje num ponto similar à da Televisão em suas primeiras décadas quando questionávamos se substituiria o rádio. Da mesma forma, sua evolução vem tomando proporções à medida que os direcionamentos tecnológicos proporcionam facilidades à sua produção. Não podemos ignorar o fato de a Internet estar cada vez mais acessível e que com a difusão dos tablets, celulares e demais eletrônicos, as pessoas estão sempre lendo mensagens nestes tipos de dispositivos, deixando-as pouco mais acostumadas com o processo. Apesar disso, aparentemente o livro impresso segue firme e forte, tendo sim sua produção reduzida por questões relacionadas ao custo das tiragens e da distribuição, contudo sem dar muitos sinais de que deixará de existir como mídia tradicional.

O livro digital, neste caso, tem outra abordagem. É, na opinião de muitos, notável, prodigioso e extraordinário. Nestes termos é fácil perceber que se trata de produto insígne, tão distinto do outro quanto os estudos puderem alcançar. Desde o dia que foi criado, o livro digital jamais perdeu a capacidade de nos fazer imaginar o quão longe poderia ir. Nesta obra, Bamam nos felicita com uma pitada do design de livros didáticos digitais, o princípio de uma era profundamente revigorante. O assunto direciona pensarmos em formatos, projetos, versões, usabilidade e na singularidade da experiência. É algo tão interessante que nos faz imaginar situações muito além do que foi o pergaminho. Permite-nos ultrapassar todas as fronteiras da experimentação

encontradas na leitura tradicional, já que pode vir acrescida de enumeráveis possibilidades digitais, com interatividade, sons, animações e vídeos. Desperta certa expectativa na maneira que recursos multimídia poderiam enriquecer nossa percepção. Aqui Charles estreita a vontade do leitor de ir além. Podemos pensar ainda que produzir um livro digital acaba sendo uma forma de promover o desenvolvimento econômico, se ponderarmos que versões on-line permitem que mais acadêmicos tenham acesso aos seus conteúdos a custos muito mais acessíveis. Ora, se estamos no início do processo, o que poderíamos esperar do livro digital quando estivermos um pouco mais avançados? Ele seria algo muito diferente do que temos agora? Qual infinidade de outras características levará consigo? Será mais interessante? Haverá regras distintas para defini-lo? São algumas das perguntas cujas respostas, por hora, podem ser conjecturadas apenas. A presente leitura nos coloca na direção de entendermos as principais diretrizes, enumerando princípios e descrevendo experiências que vão desde a usabilidade até a avaliação perceptiva com uma lista de orientações acerca dos seus aspectos gerais.

Este é um caminho longo. Tem muita coisa pela frente e por vir. As previsões de um cronograma não podem garantir o que virá pela frente, apenas insinuem que pode ser ainda mais impactante do que já temos agora. Com as ferramentas já disponíveis é possível produzir verdadeiras obras de arte. É o futuro, bem aqui, bem diante de nossos olhos. Inspire-se!

Natal, 17 de agosto de 2017

Andruchak é artista plástico, designere professor do curso de design no Departamento de Artes da UFRN.

INTRODUÇÃO

Os dias atuais trazem grandes desafios para a educação, no âmbito dos livros didáticos, plenamente estabelecidos como uma ferramenta segura para apoiar o ensino e aprendizagem e que têm na sua versão impressa em papel um lugar solidamente fixado em todos os programas educacionais. No entanto, o livro didático enfrenta dificuldades quando esbarra numa cultura do digital, da mobilidade e do acesso à Internet plenamente presentes na vida dos alunos dos nossos dias. Pensar o livro didático formatado para tal época é um desafio a ser encarado, pois, corre-se o risco de não tirar proveito de uma ferramenta que pode facilitar o engajamento dos alunos, que pode motivar o prazer de aprender e trazer resultados relevantes aos índices de aprendizado na esfera do Ensino Médio. Essa obra, portanto, é motivada principalmente por uma preocupação concentrada na abordagem que envolve o design do livro didático para ser lido em *tablets*, que se traduz num foco inicial no aluno, ou seja, num design centrado no usuário.

Desde a interferência de Johannes Gutenberg na história, inventando uma maneira de replicar o conhecimento por meio de cópias idênticas, acessíveis a qualquer pessoa com capacidade de ler, as transformações sociais tornaram-se mais rápidas, fortes e permanentes. O conhecimento popularizado, distribuído então em livros, tornou-se inevitavelmente libertador e, assim como a educação, percorreu a história sofrendo mudanças em suas abordagens, mas sempre mantendo seu poder de esclarecer, iluminar os horizontes nas realidades sociais.

O livro impresso sofreu transformações das mais diversas, desde a época do papiro até os dias atuais, passando por processos como impressão *offset* até a digitalização por escaneamento, e, com o advento da Internet, principalmente, passou a ser concebido como produto digital do início ao fim do seu ciclo, ou seja, da diagramação à distribuição. *Softwares* de editoração eletrônica substituíram os processos manuais de *pasteup*, de datilografia, de montagem de caracteres em prensa e ampliação fotográfica analógica. Eles agora geram arquivos totalmente digitais, recebendo fotos e textos gerados em editores como Adobe Photoshop e Microsoft Word para, então, finalizar arquivos em PDF – *Portable Document Format*, o formato de arquivo digital mais comum e acessível na grande maioria das plataformas computadorizadas de impressão gráfica.

Essa digitalização da indústria do livro, pois o processo todo é digitalizado (PINSKY, 2009), é facilitada pela rede mundial de computadores e favorece o compartilhar de livros neste formato, e cresce sem parar.


O livro digital, mais popularmente identificado como *ebook*, passa a se popularizar e possibilita a criação de um mercado para disponibilizá-lo a partir da Internet, para as mais diversas formas de acessá-lo. Os formatos do livro digital se proliferam atingidos por diversos fatores, dentre eles uma busca por uma padronização que não acontece de fato, pois, muitos interesses estão por trás desses assuntos, a exemplo de quem deterá direitos de uso dos padrões. Desse conflito surgem vários formatos proprietários, como o Kindle da Amazon e o iBooks da Apple. Aquele direcionado ao leitor, que aprecia mais a literatura, e este focado no universo dos aplicativos, basicamente desenvolvidos para sua plataforma, o iOS (que roda nos produtos da empresa como iPads e iPhones).

O livro aplicativo tem uma maneira própria de desenvolvimento, que busca inserir os recursos permitidos pelos dispositivos e sistemas operacionais como, por exemplo, geolocalização, câmera fotográfica e tela sensível ao toque. Além disso, diferente do *ebook* em PDF ou mesmo o Kindle da Amazon, o livro em formato de aplicativo tem a peculiaridade de possibilitar ao usuário acessos a recursos multimídia em seu conteúdo: vídeo, áudio, slides de fotos, acesso à Internet, redes sociais, cenas interativas, animação, gravação de voz, narração guiada, glossário instantâneo, controle de pais, entre outras. O desempenho do livro aplicativo depende do dispositivo de leitura, o qual deve dispor de processador adequado ao bom desempenho dos recursos inerentes ao equipamento.

Desde 2010, dispositivos móveis passaram a fazer parte do dia a dia de empresários, estudantes e curiosos em geral, quando o iPad foi lançado pela Apple. Apesar de muito antes já existirem dispositivos como este, a aceitação foi imediata devido a dois fatores: acesso a Internet e processamento de dados otimizados. Graças a mobilidade, acesso à Web e com a uma potência comparada a de notebooks possibilita acesso a muitos recursos e permite uma mobilidade que os computadores portáteis até então não viabilizavam. Praticamente todos os fabricantes de computadores passaram a criar suas alternativas para o mercado, elevando as vendas e diminuindo os custos para o consumidor final. Devido aos fatores já citados, tais aparelhos tornaram-se ferramentas convenientes ao ensino/aprendizado pois, segundo a UNESCO, dispositivos como *tablets* e *smartphones* já são utilizados por alunos e educadores em todo o mundo, facilitando a aprendizagem de maneiras novas e inovadoras (UNESCO, 2013). A presença de tecnologia na sala de aula é um quesito discutido

em todos os ambientes educacionais e tem sua necessidade atribuída a um alunado que, muitas vezes, em disparidade com os educadores, utilizam tecnologias atuais, em seus *smartphones* e *tablets* com total desenvoltura. Para eles é natural manusear estes dispositivos para fazer pesquisas, acessar vídeos, fotografar e, claro, interagir nas redes sociais.

É essencial entender como o usuário, aluno, absorve o livro didático digital disponibilizado em tais aparelhos. Centrando no aluno o foco do design, a partir de um levantamento da sua experiência com o manuseio do livro no dispositivo, Deve-se procurar entender o que atrai e prende à tecnologia ou o que afasta, reprime uma boa experiência com o manuseio do livro neste formato.



“É preciso pensar a partir do ponto de vista do usuário.”

Donald Norman

O livro didático digital aprimora a experiência do usuário/aluno, pois, ele encontra nesta ferramenta um recurso auxiliar da sua aprendizagem, contextualizada com o que ele assimila no seu cotidiano de sala de aula e fora dela. É necessário citar que o currículo educacional para este tipo de abordagem precisa estar alinhado com as Diretrizes tanto do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD quanto da UNESCO, o primeiro como programa governamental brasileiro que aborda o controle de construção de currículo, e o segundo como observatório mundial deste quesito.

Ambos já desenvolveram políticas que incluem aprendizado móvel em suas principais preocupações.

Esta obra foi estruturada iniciando com um apanhado teórico sobre o livro, sua transformação em digital, um levantamento sobre definições e formatos digitais do livro eletrônico. Buscamos contextualizar neste tópico a presença e importância de dispositivos móveis na educação, levando em conta orientações da UNESCO e do PNLD, e o aprendizado multimídia, pela lente da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia de Richard Mayer, psicólogo da Universidade da Califórnia, e da Teoria da Carga Cognitiva, desenvolvida John Sweller, psicólogo educacional a Universidade de Adelaide, nos Estados Unidos. Abordamos a importância dos testes de usabilidade, no formato de avaliação cooperativa, de maneira que o aluno participe ao máximo no teste de usabilidade e, dessa maneira, uma gama maior de apontamentos possam ser listados, de acordo com as categorias do questionário de satisfação, a saber itens que envolvem ajustes na escolha, criação e visualização de multimídia; itens que envolvem melhoria do aprendizado do ponto de vista da facilitação do design; ajustes quanto à interface gráfica e aos aspectos gerais da interação com o livro didático digital.

De fato, o livro didático digital é uma ferramenta atraente, alinhada com o que os alunos vivenciam no seu cotidiano e que, caso os cuidados com o design dos aplicativos, a usabilidade, a ergonomia informacional e a escolha adequada do conteúdo multimídia forem devidamente tomados, o Livro Didático Digital será um instrumento facilitador do aprendizado.

NOTA

Este livro surgiu da pesquisa de mestrado desenvolvida pelo autor, onde focou a experiência que os alunos de nível médio têm no uso do livro didático digital. Ele é focado no ergodesign, no âmbito da interação humano-computador, partindo do pressuposto de Norman (2006) de que é preciso pensar a partir do ponto de vista do usuário. Com isso em mente, a pesquisa envolveu alunos do IFRN, dando a estes acesso a um livro didático digital embarcado em iPad, para então realizar uma pesquisa da Experiência do Usuário e procurar entender, em termos de design de interface e da interação, quais quesitos poderiam contemplar melhorias para a construção de soluções didáticas para o livro digital.

Capítulo 1

O LIVRO

O livro no formato tradicional que conhecemos, impresso em papel, é um meio estabelecido e completamente aceitável em praticamente todas as culturas, tornando-se o veículo primordial para a transferência de conhecimento através da leitura. Embora a versão histórica mais simplificada conta que o autor do primeiro livro impresso seja Johannes Gutenberg, outros autores atribuem aos chineses a autoria da invenção do livro e alguns dedicam a invenção aos egípcios.

Segundo Andrew Haslam, professor de design da Universidade de Kingston, na Inglaterra, o livro é a forma mais antiga de documentação. Ele registra o conhecimento, as ideias e as crenças dos povos e sua história está intimamente ligada à história da humanidade. Os antigos egípcios usavam as largas folhas planas de palmeiras para nelas escrever, iniciando uma transformação da matéria com intuito de adequá-la à escrita mais precisa. Os papiros eram plantas que, após triturados os seus talos, entrelaçados e secos, formavam uma superfície própria para a escrita, não em forma de páginas como conhecemos hoje, mas em rolos, colando os papiros um no outro e então enrolando em formato cilíndrico, recebendo mesmo nome da planta (HASLAM, 2007, p. 6).

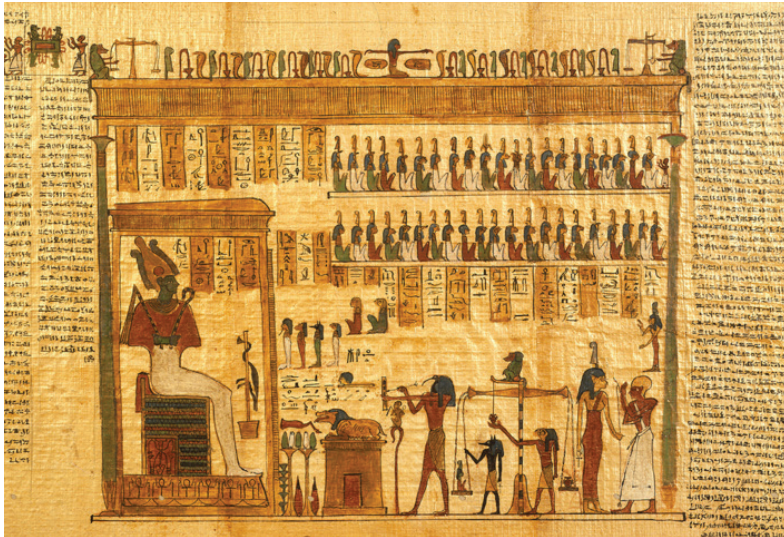


FIGURA 1 - Secção do Livro dos Mortos no Papiro de Nani c. 1040 a.C.–945 a.C.

Fonte: Biblioteca da Universidade de Chicago (2015)

Um outro anteparo para a escrita de livros foi o códex de pergaminho, que era basicamente extraído da pele de animais (principalmente do carneiro). O nome originou-se como possível derivação de Pérgamo, antiga cidade grega, por volta de 197-158 a. C., onde a técnica foi inventada. É também nesta época que o livro passa a se parecer mais com a sua versão atual, pois, a partir do trabalho dos juristas romanos, começou-se a dobrar o pergaminho, criando assim a noção de páginas. Com isso, a leitura torna-se mais funcional e agradável (DARNTON apud GONÇALVES, 2011, p. 26).

Tanto as criações em papiro quanto em pergaminho eram práticas artesanais, replicadas manualmente, o que tornava o processo de duplicação excessivamente demorado. Essa problemática começa a mudar com a invenção dos tipos móveis, que

permitted the printing of various books, in an egalitarian way, basically through the immersion of types (letters) in ink and pressed against the paper. The first record of the technique occurs in Korea with the printing of a book dated the year 1377, which exhibits the information of having been printed with movable types cast in sand molds, as relates Haslam (2007).

In 1455, the inventor and German printer Johannes Gutenberg, produced the first printed book using movable metal types, arranged so as to be fitted into a printing machine. The process carried out by Gutenberg resulted in the printing of a Bible in German Gothic style, in a total of two volumes, containing 1,282 pages. Each page contained between 400 and 500 pieces of type (SANTOS, 2012, p. 26).



FIGURA 2 - Bíblia de Gutenberg.

Fonte: Biblioteca Pública de Nova York. Autor: NYC Wanderer (Kevin Eng). (2015)

De acordo com Haslam (2007), apesar do surgimento do rádio, televisão e o telefone, que apresentaram novos meios de comunicação, o livro, juntamente com seus derivados (jornais, revistas e diversos tipos de periódicos) permaneceu como a principal forma escrita de comunicação de massa.

Conforme o Dicionário Houaiss (1999), livro é uma "coleção de folhas de papel, impressas ou não, reunidas em cadernos, cujos dorsos são unidos por meio de cola, costura etc., formando um volume que se recobre com capa resistente" (HOUAISS, 2009, p.1190). Há a definição de livro feita pela UNESCO em 1964, que diz: "livro é uma publicação impressa e não periódica de pelo menos 48 páginas, excluindo as capas, colocada a disposição do público (FLATSCHART *apud* UNESCO, 2013, p. 13)", e ainda outra da ABNT, de 2016, para não se estender a tantas outras, afirmando que "livro é uma publicação não periódica que contém acima de 49 páginas, excluindo as capas, e que é objeto de Número Internacional Normalizado para Livros (ISBN) (FLATSCHART *apud* UNESCO, 2013, p.14)". Tais definições apontam para uma certa dissonância com os dias atuais, quando livros são disponibilizados em tantos formatos e dispositivos (saindo da versão em papel) que, segundo Flatschart (2013), estas definições tornam-se obsoletas se encaramos o livro como sendo conteúdo totalmente desvinculado de seu suporte físico.

A VERSÃO DIGITAL DO LIVRO

Com a invenção da tecnologia digital o tempo para que um meio se torne obsoleto diminuiu radicalmente. A migração do livro saindo do pergaminho para o papel demorou cerca de mil anos, o que parece não apenas inaceitável no mundo de hoje, mas que, de fato, constata-se na quantidade de meios criados para a entrega do livro para leitura. É insuficiente, hoje em dia, manusear a informação apenas em suporte físicos, impressos.

A transição do livro para o meio digital se dá de maneira inevitável na cultura moderna pois, segundo Levy (1999) as imagens, as palavras, as construções de linguagem se entranham nas almas humanas, fornecem meios e razões de viver aos homens e suas instituições, são recicladas por grupos organizados e instrumentalizados, como também por circuitos de comunicação e memórias artificiais (LEVY, 1999, p. 22). A comunicação, quando abraça a tecnologia digital, passa a interferir na produção de livros assim como em tudo o mais em sua volta, modificando não apenas processos de fabricação, armazenamento e logística, mas inclusive a maneira como as pessoas interagem com novos meios. Segundo Mafra e Coscarelli (2013, p. 901), as Novas Tecnologias da Comunicação (NTICs) têm influenciado toda a sociedade com presença e frequência cada vez maior, permitindo que a comunicação entre as pessoas aconteça em diferentes formas de manifestação, a exemplo das redes sociais. O condutor que permite essa expansão é a Internet.

Com a Internet, que não respeita limites geográficos, tornou-se fácil compartilhar arquivos, comunicar-se e distribuir conteúdos que agora migram dos meios analógicos para o digital. Em-

bora os tipos de arquivos digitais tenham surgido bem antes da Internet, é com ela que eles encontram um ambiente natural para se espalhar. É importante aqui citar a diferença entre a Internet e a World Wide Web (WWW ou Web), aquela que usamos em nível estrutural e esta em nível informacional.

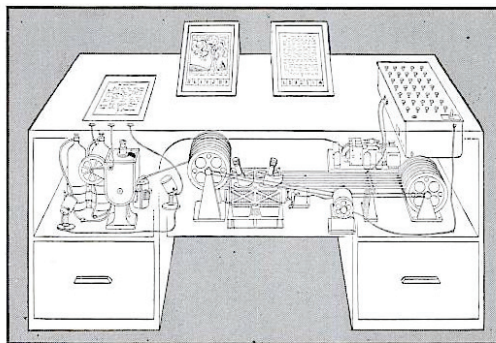
É na World Wide Web (Web) que a digitalização de livros encontra a sistemática perfeita para sua propagação, uma oportunidade de se transformar de algo milenar, com corpo firme e sólido, em virtual, acessível e, acima de tudo, multiplataforma, acompanhando a humanidade em tempos formatados pela comunicação digital.

A Internet passou a ser também o meio de comunicação na indústria do livro tradicional, permitindo a agilidade no processo produtivo, na medida em que une o autor, a editora e a gráfica na engenharia desse processo. Uma simples percepção mostra o quanto o livro já é digital há anos: basta notar que do momento em que o autor envia o original à editora, até esta remeter para a gráfica, tudo é digitalizado, segundo Pinsky (2013, p. 17). A alteração na mecânica produtiva na indústria do livro também interfere na vida do leitor que passa a ter acesso aos formatos de livros em arquivos digitais que podem ser acessados nos mais diversos meios aos quais ele tem acesso: computadores, smartphones, TVs inteligentes, *e-readers*, *tablets* etc.

Apesar de não haver consenso, o surgimento do livro em formato digital tem início um pouco antes de Tim Berners-Lee inventar a Web, com o projeto MEMEX (*Memory Extender*) do cientista americano Vannevar Bush, em 1945, num artigo publicado no jornal *The Atlantic Monthly*.

O sistema Memex proposto por Bush (1945) era um dispositivo no qual a pessoa pudesse guardar todos os seus livros, re-

vistas, jornais, fotos e correspondências, e consultá-los de forma rápida e flexível, como se fosse uma extensão de sua memória. O armazenamento das informações seria feito em microfichas, microfilmes ou fitas e o acesso a essas informações seria mecânico e através de índices. Dois itens quaisquer seriam codificados para associação através de uma trilha, que poderia ser gerada e/ou manipulada pelo sistema. O acesso às informações seria feito através de uma tela de televisão munida de alto-falantes. Além dos acessos clássicos por indexação, um comando simples permitiria ao usuário criar ligações independentes de qualquer classificação hierárquica entre uma dada informação e uma outra. Uma vez estabelecida a conexão, cada vez que determinado item fosse visualizado, todos os outros que tivessem sido ligados a ele poderiam ser instantaneamente recuperados, através de um simples toque em um botão. (ARAYA; VIDOTTI, 2010, p. 30)



MEMEX in the form of a desk would instantly bring files and material on any subject to the operator's fingertips. Slanting translucent viewing screens magnify supermicrofilm filed by code numbers. At left is a mechanism which automatically photographs longhand notes, pictures and letters, then files them in the desk for future reference.

AS WE MAY THINK CONTINUED

FIGURA 3 - MEMEX: projeto original de Vannevar Bush.

Fonte: Wired Magazine, (1997)



FIGURA 4 - MEMEX criado por Trevor Smith com base no projeto de Vannevar Bush.

Fonte: MEMEX #001 (2015)

Segundo Pinsky (2013, p. 29) o livro não é mais um objeto, mas sim um conteúdo a ser “amoldado” em diferentes formas, realinhando-se aos dispositivos que o carregam, saindo do formato fechado, previamente definido pela editoração e disponibilizados em prateleiras de livrarias.

O livro em formato eletrônico ou digital, ou *e-book*, passou ainda por outras etapas, como por exemplo o *Dynabook*, uma espécie de livro dinâmico predito pelo cientista da Xerox Corporation, Allan Kay, que previu o surgimento desse dispositivo por volta dos anos 1990.

No ano de 1996 é lançado o *Data Disc* pela Sony, um dispositivo medindo mais ou menos 14cm x 10cm que continha uma tela de cristal líquido, inserindo um pequeno disco laser, tinha-se acesso a um grande número de ilustrações e livros. No *Data Disc* havia uma coleção de obras consideradas importantes como versões digitais de Shakespeare e a Bíblia Sagrada. O *Data Disc* tinha uma boa vantagem em relação ao *Dynabook* pois, segundo Silva e Bufrem (2001, p. 4), existia um programa de busca, que permitia es-

pecificar a palavra ou palavras que se desejaria encontrar no texto, mostrando o resultado, o trecho encontrado na tela.

O marco histórico mais aceitável como ponto de partida para a criação do *e-book*, no entanto, acontece com o Projeto Gutenberg, uma iniciativa voluntária liderada por Michael Hart, que, em 1971, passou a digitalizar obras culturais e livros, em sua maioria de domínio público. Hart digitalizou a Declaração da Independência dos Estados Unidos, que passou a ser a primeira obra a ser disponibilizada eletronicamente pelo projeto (ALMEIDA; NICOLAU, 2013, p. 5). O Projeto Gutenberg tem o objetivo de disponibilizar cópias digitais de publicações enquadradas como domínio público em diversos países, que possam ser acessados na maioria dos computadores e dispositivos de leitura. Atualmente, o acervo contempla aproximadamente cerca de 50 mil *e-books* gratuitos para *download* e atua em diversos países, inclusive os de língua portuguesa.

O termo digital se relaciona honestamente com os dados informatizados que dão forma ao conteúdo, através de sua digitalização, ou seja, a transformação do mesmo em *software*. A respeito da definição atual de *e-book*, parto do pressuposto defendido por Flatschart (2013), que utiliza o termo “livro digital” a despeito de “livro eletrônico”, pois, “o dispositivo pode ser analógico, mas a informação que ele manipula, processa e lê é digital (FLATSCHART, 2013, p. 13)”.

A seguir, algumas definições sobre livro digital com abordagem mais contemporânea.

De acordo com Gruszynski (2010),

O termo é uma abreviação de *eletronic book* (livro eletrônico ou livro digital). Indica, em princípio, a versão eletrônica de um livro

impresso que pode ser lido por meio de um e-reader (eletronic reader), um computador – inclusive personal digital assistants (PDAs) – ou outro dispositivo que permita acesso a dados digitais, como alguns celulares (GRUSZYNSKI, 2010, p. 427).

O National Information Standards Organization – NISO, em publicação de 2013 diz que *ebooks* são

Documentos digitais, licenciados ou não, em que o texto pesquisável é prevalente, e que pode ser visto como uma analogia a um livro impresso (monografia). O uso de e-books é, em muitos casos dependentes de um dispositivo dedicado e/ou um leitor especial ou *software* de visualização (NATIONAL INFORMATION AND STATISTICS, 2013, p.17).

Na descrição na NISO é apontado a dependência que o livro digital tem de um dispositivo de leitura. Isso acontece, pois, o arquivo digital precisa ser embarcado, encapsulado em algo que possa decodificar seus dados e disponibilizar visualmente a informação ao leitor. Diferente do que acontece com o livro impresso que, em si mesmo, constitui-se um exemplar.

Livros digitais estão presentes num momento importante em que a educação recebe a interferência das novas tecnologias, de novos costumes e de uma cultura rodeada de recursos e conteúdos digitais disponibilizados via aparelhos móveis, nos processos

de compartilhamento de experiência e no conhecimento baseado em rede. Numa tendência global apontando para uma maior presença de publicações digitais no mercado, é possível deduzir um impacto relevante nos meios de ensino, na escola, no ensinar e aprender.

FORMATOS DE LIVROS DIGITAIS

Os livros digitais são desenvolvidos em diversos formatos, e não há um acordo formal que sirva de padronização, para orientar uma determinada extensão de arquivo, fazendo com que uma ampla, porém homogênea, disponibilização de produtos digitais chegue às pessoas sem tantas limitações trazidas por tipos de dispositivos, plataformas e sistemas operacionais diferentes.

PDF - PORTABLE DOCUMENT FORMAT

.....

O formato de arquivo que trouxe uma sensação de uniformidade multiplataforma na área da computação foi o PDF. Desenvolvido pela Adobe Systems em 1993, o *Portable Document Format* surgiu como uma maneira de compartilhar arquivos entre plataformas que, diferente das limitações dos documentos de layout formatado até então, garantia que tal documento mantivesse sua formatação visual em qualquer computador onde fosse aberto. Em 2008, o formato PDF foi entregue à ISO na versão 1.7, para controle de especificação de versão a partir de então. Segundo A ISO 32000-1:2008,

O objetivo do PDF é permitir aos utilizadores trocar e visualizar documentos eletrônicos de maneira fácil e confiável, indepen-

dente do ambiente no qual eles foram criados ou o ambiente no qual eles são visualizados ou impresso (ISO, 2008, p. vii).

A utilização de arquivos PDF abriu a possibilidade de transmitir livros por *e-mails* e downloads a partir de páginas na Internet. Além disso, ele tornou-se padrão na geração de arquivos de impressão na indústria gráfica, através do PDF/ X1a, indicado como modelo para fechamento de arquivo pela maioria das gráficas, pois tem ajustes adequados para a composição de cor de impressão e manutenção da qualidade de fontes e imagens.

Duas grandes vantagens do livro em PDF podem ser consideradas desvantagens, quando acessado em dispositivos móveis, quais sejam, a fidelidade ao projeto gráfico e a manutenção do comportamento do arquivo em qualquer dispositivo (FLATSCHART, 2013, p. 23). Isso faz com que os arquivos não se ajustem às tantas resoluções de telas disponíveis, causando desconforto na leitura, dependendo do tamanho da tela.

ELETRONIC PUBLICATION - EPUB

.....

O EPUB, abreviação para *Eletronic Publication*, foi desenvolvido para atender a necessidade crescente de padronização de conteúdo editorial como livros e revistas. Essa padronização se baseia no conceito de *Web Standards*, utilizado na construção de soluções para websites e demais conteúdos a serem acessados via WWW. Segundo o *International Digital Publishing Forum* (IDPF),

EPUB é o formato padrão de distribuição e intercâmbio de publicações digitais e documentos baseados em Web Standards. Ele define um meio de representar, embalar e codificar conteúdo Web estruturados e semanticamente reforçado - in-

cluindo XHTML, CSS, SVG, imagens e outros recursos - para distribuição em um formato de arquivo único (IDPF).

O EPUB foi criado para substituir o formato OEB – *Open e-Book*, em meados de 2007, apresentando-se como um formato mais versátil para criação e distribuição de livros digitais. Ao fazer uma leitura de um livro em EPUB, Spalding relata que

Diferentemente do PDF, que é lido pelos aparelhos como uma imagem fechada, um arquivo EPUB tem cada letra reconhecida, o que permite ao leitor configurar tipo e tamanho da fonte, fazer anotações, copiar um texto, consultar determinada palavra no dicionário ou fazer buscas dentro do livro (SPALDING, 2012, p. 77).

A última versão do formato EPUB é a 3.0.1, atualizada em 2014, que traz melhorias em relação à versão 2.0, a versão que popularizou o formato. O IDPF define, no EPUB 3.0.1, especificações que pretendem dar um salto nas características do formato para concorrer inclusive com desenvolvimento de aplicativos. Inspirada nas possibilidades do HTML5, segundo Flatschart, a atualização do formato permite soluções que dão uma nova vida ao conteúdo: plasticidade, organicidade, modularidade, interatividade e ubiquidade (FLATSCHART, 2013, p.48).

Até meados de 2017, as principais implementações da versão são:

- *Software* livre e de código aberto;
- Conteúdo de layout fluido ou fixo;
- Conteúdo construído em HTML (XHTML na versão para EPUB 3);
- Permite o uso de imagens rasterizadas (JPG, PNG) ou vetorial (SVG);
- Metadados incorporados;
- Apoio a Gestão de direitos digitais, como DRM (Gestão de

Direitos Digitais);

- Permite a criação de estilos CSS (lista de Estilo em Cascata);
- Permite a inclusão de conteúdo de áudio e vídeo (dependente do programa e aparelho de leitura);
- Permite a inclusão de *scripts* em Javascript (dependente do programa e aparelho de leitura);
- *Media Queries*: possibilita o ajuste do layout (responsividade) a partir da verificação automática da resolução/formato do dispositivo de leitura;
- Acessibilidade: a nova estrutura baseada em HTML5 facilita a leitura por dispositivos provedores de acessibilidade (leitores de texto).

Estas características do EPUB são muito importantes para o mercado atual de livros digitais, e é por isso que ele tem avançado para se tornar um padrão reconhecido e muito utilizado pelas editoras.

MOBI E KF8

.....

Desenvolvido pela Amazon, a maior empresa do mundo no ramo de livros, o formato MOBI (.mobi) foi por um longo tempo o padrão dos livros digitais da empresa, disponibilizados para leitura através do seu *e-reader*, o Kindle, desde sua primeira versão. Os livros criados na extensão mobi apresentam como principais características, de acordo com Duarte (2010, p. 11):

- Formato aberto;
- Inserção de DRM;
- Uso de imagens;

- Uso de tabelas;
- Conteúdo de layout fluido;
- Permite anotações;
- Permite marcações.

Porém, a Amazon aderiu à necessidade de oferecer um formato de arquivo mais flexível e atual, atendendo à demanda de conteúdo mais rico para experiência do leitor. Dessa maneira, em meados de 2015 foi lançada a extensão KF8 (*Kindle Format 8*) que, de acordo com Pinheiro (2011), permitirá aos editores produzir de forma fácil livros ilustrados, história em quadrinhos, *graphic novels* e outros tipos de conteúdos que exijam gráficos muito elaborados (2011, p. 21). As vantagens do KF8 são basicamente as mesmas apresentadas pelo EPUB 3, as quais se baseiam nos benefícios do HTML5 e do CSS3, a saber (AMAZON, 2015):

- Suporte a HTML5;
- Capitulares;
- Suporte a CSS3;
- Texto Pop Up (interatividade em camada);
- Layout fixo;
- Kindle Panel View (controle de roteiro de leitura);
- Fontes embutidas.

IBA: IBOOKS AUTHOR

.....

Em meados de 2010 a Apple, fabricante americana de computadores Macintosh e do iPhone, colocou no mercado o iPad e, junto com ele um aplicativo chamado *iBooks*. Este aplicativo, basicamente um leitor de EPUB para o iPad, iPhone e iPod *Touch*, foi oferecido pela empresa para competir com tantos outros de

várias empresas já disponíveis à época. Porém, aqui falarei da extensão .IBA, gerada no *iBooks Author*, o aplicativo da empresa capaz de criar livros digitais multimídia.

O *iBooks Author*, de acordo com o fabricante, é um aplicativo para sistema operacional OSX para criação de livros interativos multimídia, que podem ser visualizados através do *iBooks* no iPhone (*smartphone*), iPad (*tablet*) ou Mac (computador)(APPLE INC., 2015). O *iBooks*, desde sua primeira versão, tem se mostrado altamente robusto, tendo como finalidade não apenas criar livros eletrônicos, mas, fazê-lo com proposta altamente rica em interação e recursos multimídia: vídeos, áudio, recursos 3D, HTML5 via *widgets*, interação com o Keynote etc.

Porém o *iBooks Author* tem algumas limitações, segundo Flatschart (FLATSCHART, 2013, p. 52):

- Compatível apenas com dispositivos da Apple;
- Comercialização exclusiva pela *iBookstore*;
- A produção e o envio dos arquivos exigem uma máquina com plataforma Mac.

Apesar de ser um aplicativo gratuito, estas limitações colocaram os livros em .iba numa ilha, com produção e distribuição engessados. Apesar disso, a contribuição da Apple para o mercado editorial tem sido relevante, pois os livros digitais criados com a ferramenta são, em sua grande maioria, ricos em interação e dispõem de layouts pré-instalados com design profissional. Essa visão da empresa criou uma oportunidade imediatamente aproveitada: o direcionamento do *iBooks Author* para o desenvolvimento de livros didáticos, os quais exigem bem mais da produção do que simplesmente aplicar um texto corrido para leitura, pois necessitam de mais multimídia e mais cuidado pedagógico.

Dentre os benefícios oferecidos pela extensão .iba na versão atual (2.4), podemos citar:

- *Templates*: o aplicativo disponibiliza vários modelos de arquivos, o que favorece a leigos criarem livros com design minimamente agradável;
- Arrastar e soltar: o recurso *drag and drop* facilita a montagem da publicação, pois não é preciso digitar códigos ou selecionar menus através de caminhos extensos;
- Fontes customizadas: é permitido utilizar fontes do sistema nas publicações, que ficam protegidas na visualização da leitura;
- *Widgets*: São pequenos programas que permitem inserir novos recursos aos livros. Por meio deles pode ser acrescentado: vídeo, áudio, elementos 3D, galerias de imagens obedecendo ao toque, *pop-over* (elementos flutuantes) etc.;
- *Voice-over*: recurso de acessibilidade que lê o texto dos livros.

MEC/DAISY

.....

O formato Daisy foi desenvolvido em 1994 por iniciativa do Daisy Consortium, uma iniciativa global sem fins lucrativos voltada à padronização e divulgação de soluções de publicação assistivas. De acordo com o Daisy Consortium, os livros formatados em DAISY (*Digital Accessible Information System*) podem ajudar alunos de qualquer idade, pois (DAISY, 2015):

- É um padrão internacional aberto;
- Permite a criação de Livros Falados Digitais com texto, áudio e imagens sincronizados;
- Provê uma experiência de leitura acessível e navegável;

- Gravações em áudio podem ser realizadas com narração profissional ou amadora, ou geradas através de sintetizadores;
- Suporta saída em Braile;
- Permite ajuste de caracteres;

A norma ANSI/NISO Z39.86-2002, na qual o Daisy se orienta, cria as recomendações para o livro digital falado (*Digital Talking Book* - DTB) e,

estabelece especificações para livros falados digitais (DTBs) para cegos, deficientes visuais, deficientes físicos, com dificuldades de aprendizagem, ou leitores com recurso de impressão desativado. Sua finalidade é garantir a interoperabilidade entre as organizações de serviços e fornecedores que oferecem sistemas de conteúdo e de reprodução para este público (NISO, 2002).

Segundo a NISO,

Os arquivos de livros falados, os fluxos, processos de transformação, e tocadores tem sido planejados para apresentar seu conteúdo a pessoas com uma ampla gama de habilidade e deficiências. Eles são projetados para permitir a apresentação de outras formas de impressão convencional, devido à

falta de acesso aos documentos impressos para esses usuários (NISO, 2002).

Visando uma solução brasileira para livros digitais acessíveis, o Ministério da Educação orientou, a partir do edital 01/2013 (Programa Nacional do Livro Didático - PNL D 2015), o uso do Daisy, para possibilitar acessibilidade aos livros didáticos em versão digital. Segundo o edital, os editores participantes da seleção são obrigados a converter suas obras aprovadas no programa para versão MecDaisy (BRASIL, 2014). Ainda segundo o edital do MEC, algumas exigências são elencadas para que as editoras tenham suas obras MecDaisy aprovadas. Dentre elas, destacamos:

- Deve ser apresentado em DVD;
- Deve ser produzido exclusivamente para leitor MecDaisy;
- Deve corresponder à obra impressa;
- Deve apresentar o conteúdo em ordem definida pelo edital.

O formato MecDaisy tem, portanto, um objetivo muito específico que, segundo o Ministério da Educação é

Promover a acessibilidade, no âmbito do Programa Nacional Livro Didático – PNL D e Programa Nacional da Biblioteca Escolar - PNBE, assegurando aos estudantes com deficiência visual matriculados em escolas públicas da educação básica, livros em formatos acessíveis (BRASIL, 2015).

Dessa maneira, o MecDaisy busca aplicar regras de acessibilidade na produção de livros que possam ser disponibilizados para a rede educacional pública brasileira.

LIVRO APLICATIVO

Os livros criados para funcionarem como aplicações, ou APPs (de *Application*) se destacam dos outros formatos principalmente por serem desenvolvidos para plataformas/sistemas operacionais e dispositivos determinados, obedecendo *guidelines* de fabricantes de dispositivos, como iOS (Apple) e Android (Google). Apesar da visível limitação a um único sistema operacional, segundo Flatschart (2013), o Livro Aplicativo pode extrair do sistema para o qual ele foi desenvolvido uma série de recursos extras que amplificam seu poder de comunicação (FLATSCHART, 2013, p. 53).

Os aplicativos estão em todo lugar, em *smartphones* e *tablets*, seja qual for o sistema operacional que o permite operacionalizar dados, passando pelos computadores de mesa, nos modelos atuais de televisores, nos relógios (*smartwatches*), pulseiras inteligentes e muito mais. O dicionário Houaiss (1999) diz que aplicativo é um programa de computador concebido para processar dados eletronicamente, facilitando e reduzindo o tempo de execução de uma tarefa pelo usuário (HOUAISS, 1999, p. 160). O papel do aplicativo é, portanto, facilitar o uso da informação, a sua leitura, a sua apropriação.

O quadro 2, abaixo, reúne as definições de *App* numa abordagem voltada para o livro no formato digital:

DE ACORDO COM	DEFINIÇÃO DE APP
(PINHEIRO, 2011, p.7)	Designa um <i>software</i> aplicativo ou aplicação concebido normalmente para dispositivos móveis (<i>tablets</i> e <i>smartphones</i>).
(PROCÓPIO, 2013)	Programa de computador, notebook, <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i> .
(MELLO, 2012, p. 445)	(...) programas, que funcionam em dispositivos eletrônicos pessoais, como <i>tablets</i> e <i>smartphones</i> , e utilizam os recursos de tais dispositivos para promover interatividade ao conteúdo. Por exemplo, mecanismos normalmente usados para jogar <i>games</i> eletrônicos passam a ser utilizados no conteúdo dos <i>e-book apps</i> e tornam a experiência da leitura diferenciada

QUADRO 2 - Definições de *App* do ponto de vista dos livros digitais.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Dessa maneira, quando livros digitais são desenvolvidos para serem embutidos em aplicativos, utilizando os recursos dos dispositivos para potencializar a experiência da leitura, enriquecendo-a com multimídias, interações e ubiquidade eles recebem a denominação de *Book app* (FLATSCHART, 2013, p. 53), *Enhanced Book* (MELLO, 2012, p. 446), Livro-aplicativo (PROCÓPIO, 2013) dentre outras. Para resumir as definições a um termo simplificado, Procópio diz que formato de aplicativo é aquele criado para que o conteúdo rode nativamente em um programa desenvolvido com base em uma linguagem de programação (PROCÓPIO, 2013). O termo nativo aqui aplicado significa que o conteúdo será acessado em determinado tipo de plataforma, portanto, deverá ser desenvolvido com sistema e processos pertencentes a determinada

empresa, como Google (para ser lido em dispositivos rodando Android), Apple (para serem lidos em dispositivos rodando iOS) ou Amazon (para ser lido em Kindle), por exemplo.



FIGURA 5 – Alice For The iPad.

Fonte: Itunes.

O livro aplicativo mostrado na figura 8, **Alice For The iPad**, desenvolvido pela *Atomic Antelope*, é um exemplo de releitura de um livro clássico que foi reeditado no formato de aplicativo para iPad. Segundo o desenvolvedor, dentre outras características, o livro conta com:

- Páginas digitalmente remasterizadas;
- 20 cenas animadas;
- 250 páginas com dezenas de ilustrações;
- Imagens que se movem quando o iPad é inclinado ou tocado;

Ainda buscando entender as definições para o livro digital em formato de aplicativo, o quadro 3, abaixo, mostra as diferenças das características entre *ebook*, *enhanced ebook* e *App*.

	EBOOK	ENHANCED BOOK	APP
CAPACIDADES	Palavras e imagens estáticas; O desenvolvedor não tem controle sobre tamanho do texto; Pouco controle sobre onde as imagens aparecem na página.	Oferece mais características do que um ebook tradicional, introduzindo opção de adicionar narração; Animações básicas; vídeo;	Cenas interativas; Diagramas; Animação; Gravação de voz; Narração guiada; Glossário instantâneo; Controle de pais e mais.
COMO É FEITO	Através do Microsoft Word ou PDF, convertendo para EPUB ou Mobi; Apple iBook Author;	Requer de conhecimentos profissionais; Não precisa ser um desenvolvedor de aplicativos.	Requer conhecimentos de programação, como Objective C para aplicações em sistema iOS, ou Java para sistema Android.
EXPECTATIVA DE PREÇO	OS Ebooks tem normalmente os preços mais altos do que os Enhanced eBooks. Isso porque a indústria se baseia no preço da versão em papel.	Os preços são um pouco maiores que os aplicativos.	A maioria dos livros aplicativos estão na faixa de \$ 2.99 a \$ 4.99. A maioria tem versão gratuita para teste, com muitos recursos mantidos.

	EBOOK	ENHANCED BOOK	APP
LOCAL DE VENDA	Apple iBookstore; Nook; Amazon; Kobo.	Apple iBookstore; Nook; Amazon; Kobo; Kindle Store; Nook Store.	Apple App Store; Google Play; Amazon; Appstore for An- droid; Barnes and Noble Appstore; Windows 8 Store.
DISPOSITIVOS MAIS USADOS	Kindle; Nook Reader; Kobo Reader; iPhone; iPad.	Kindle Fire; iPad.	iOS; Smartphone Android; Tablet Android.
ONDE FICA NO DISPOSITIVO	Dentro de um aplica- tivo de leitura, como ibooks, Kindle, Nook ou Kobo reader.	Dentro de um aplica- tivo de leitura, como ibooks, Kindle, Nook ou Kobo reader.	Um ícone especí- fico.

QUADRO 3 - Diferenças entre *Ebook*, *Enhanced Book* e *App* do ponto de vista dos livros digitais.

Fonte: Adaptado de Digital Book Word (2015)

As diferenciações dentro da categoria dos livros digitais enriquecidos com multimídia e recursos dos aparelhos são poucas, basicamente levando em conta se o livro será básico ou aprimor-

rado com as tecnologias dos dispositivos, como uso da câmera, do giroscópio, toques etc. Segundo Flatschart (2013), o que torna o livro-aplicativo um produto excepcional para a experiência da leitura é que ele se apoia em estratégias como *storytelling*, *trans-media* e *gamefication*, que buscam dar vida própria ao conteúdo e propiciar novas experiências sensoriais ao leitor (FLATSCHART, 2013, p. 55). Dessa maneira, quanto mais envolvente, do ponto de vista da narrativa, mais rico em conteúdo multimídia e mais engajador for o livro, maior será o índice de boa experiência do usuário leitor.

HYPertext MARKUP LANGUAGE (HTML)

.....

Apesar de não ser um formato de livro digital em si, o HTML é a base na qual a maioria das novas soluções editoriais se sustenta. Servindo de sustentáculo para evoluções na maioria dos formatos editoriais no meio digital, devido à sua atualização que contempla muitos recursos que visam aprimorar a experiência do usuário, pois permite aos editores enriquecer seus conteúdos com mais interação.

O *Hypertext Markup Language* (HTML) é uma linguagem de marcação de conteúdo padrão para desenvolvimento de websites, que permite a criação de documentos estruturados em títulos, parágrafos, listas, links, tabelas e muitos outros elementos nos quais podem ser inseridos imagens e objetos, por exemplo, uma animação ou um vídeo (FLATSCHART, 2013, p. 28). Essa é uma definição simples e resumida dessa linguagem que surgiu com a *Word Wide Web* e que, de acordo com a intenção de seus criadores, deveria apenas estruturar informações para facilitar a compreensão. Com o passar dos anos e a profissionalização do

design para a Web, passou-se a respeitar o papel do HTML como estruturador, lançando-se mão do CSS (*Cascading Style Sheets*) para aplicar beleza aos websites, pois, segundo McFarland, a finalidade do CSS dá o controle à criatividade nos layouts, assim como o *Javascript* habilita os comportamentos de ações na interação e liga entradas e saídas de bancos de dados (MCFARLAND, 2010, p. 1).

O órgão responsável por cuidar da evolução do HTML é o *World Wide Web Consortium* – W3C, uma união de várias organizações e especialistas que visam a desenvolver padrões para a Web.

A linguagem HTML permite aos autores e editores de livros digitais que eles (W3C, 2010):

- Publiquem documentos online com cabeçalhos, texto, tabelas, listas, fotos etc.;
- Recuperem informações online através de links de hipertexto, com o clique de um botão;
- Criem formulários para a realização de transações com serviços remotos, para uso em busca de informações, reservas, encomenda de produtos etc.;
- Inclusão de *slides*, vídeos, clipes de som e outros aplicativos diretamente em seus documentos.

Atualmente o HTML está na versão 5, trazendo muitas atualizações motivadas pelos conceitos de mobilidade e ubiquidade. Citando Flatschart (FLATSCHART, 2011, p.18), dentre as principais novidades propícias ao universo dos livros digitais podemos citar:

API (*Application Programming Interface*): As APIs são essenciais para que livros possam utilizar-se dos recursos oriundos dos dispositivos, como por exemplo geolocalização, controle de

áudio e vídeo, arrastar e soltar componentes, desenhar na tela, criar aplicações *off-line* etc.;

Codificação: a simplificação de elementos como *doctype* (que orienta o navegador de conteúdo quanto ao tipo de arquivo acessado), *charset* (que orienta o navegador quanto ao tipo de caracteres regionais a serem lidos),

Semântica: a versão permite aos designers e editores a estruturação semântica de elementos, que antes eram marcados genericamente, como por exemplo área de navegação (*nav*), sessões de conteúdo (*session*), cabeçalho (*header*) e rodapé (*footer*).

Abaixo segue imagem representativa da tríade de construção de soluções tendo como base o HTML.

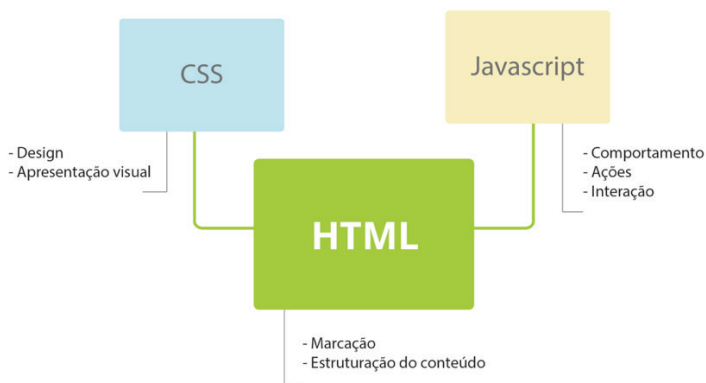


FIGURA 6 – Esquema de desenvolvimento modular de fluxo de trabalho em HTML

HTML5 tem sido a base para o desenvolvimento e transformação da maioria dos formatos de publicação digital, principalmente porque ele é multiplataforma, acessível através de qualquer tipo de sistema operacional e se adapta a qualquer tamanho de tela. Ele pode ser a base de um EPUB ou de um aplicativo na-

tivo, pode ser construído a partir de um sistema de trabalho para Web ou mesmo em *softwares* de editoração eletrônica de grande desempenho, como o Adobe *Indesign*. Ele mesmo pode ser o arquivo final (html) de um livro, a ser lido em qualquer *browser*.

Capítulo 2

O LIVRO DIDÁTICO E SUA VERSÃO DIGITAL

Há quase 90 anos o livro didático faz parte dos primeiros contatos com o aprendizado entre os alunos brasileiros, trazendo os primeiros contatos com disciplinas como Língua Portuguesa, Ciências, História e Matemática. Inicialmente, o papel do livro didático no Brasil era servir de auxiliar, complementando o ensino dos clássicos, ajudando na alfabetização.

O primeiro livro didático foi colocado a disposição da escola brasileira nos anos de 1934, no governo do presidente Getúlio Vargas, em formato impresso, por meio da Comissão Nacional do Livro Didático, posteriormente, no ano de 1939, instituído pelo Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, tendo como Ministro da Educação, Gustavo Capanema. Era então passado a controle do Estado toda produção de livro voltado ao auxílio escolar. Até aquela época, algumas iniciativas de professores haviam começado a adentrar as escolas como forma de complementar as aulas, mas, com a lei, o governo vedou esta atividade, tomando para si o controle, como diz o artigo terceiro:

Art. 3º A partir de 1 de janeiro de 1940, os livros didáticos que não tiverem tido autorização prévia, concedida pelo Ministério da Educação, nos termos desta lei, não poderão ser adotados no ensino das escolas pré-primárias, primárias, normais, profissionais e secundárias, em toda a República (BRASIL, 1938).

O livro didático é uma coletânea de conhecimentos, nas mais diversas áreas, que visa a alfabetização, a instrução dos alunos de qualquer faixa etária, por meio de textos, figuras, fotografias, gráficos, ilustrações, dentre outras expressões, com caráter eminentemente pedagógico, acompanhando as orientações pedagógicas pré-estabelecidas. É a ferramenta diária do professor, com a qual induz, coordena e avalia o ensino de seus alunos. A produção e distribuição em larga escala do livro para fins pedagógicos, a partir da iniciativa do governo federal, passou a ganhar grande relevância para todo o país quando o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD passou à gerência do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, que tomou o controle gerencial do programa a partir de 1968. Através de editais do PNLD, editoras de todo o país podem concorrer, enviando suas obras, que podem ser escolhidas, compradas em grande quantidade, para fazer parte do currículo escolar nacional.

O programa já atua com exigências em seus editais para que os livros tenham versões que possam ajudar alunos e professores com deficiências visuais, por exemplo, além de, a partir do ano de 2014, instituir especificamente regras para seleção de obras em formato digital. A figura abaixo mostra os números da distribuição do PNLD para o ano de 2017, que investiu cerca de R\$ 1,3 bilhão na aquisição de livros.

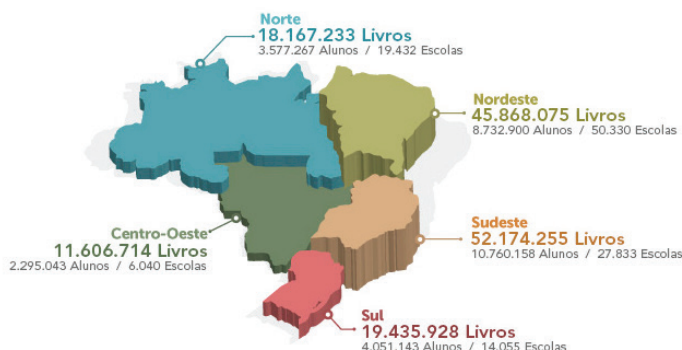


Figura: distribuição de livros do Programa Nacional do Livro Didático em 2017

Fonte: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>

Para manter-se atualizado, não somente os conteúdos dos livros didáticos são modificados, recebendo novas roupagens e, em alguns casos, modificando seus conteúdos às novas realidades e descobertas. O próprio formato do livro didático necessitou de adequação, sendo reestruturado aos meios digitais, com versões abastecidas de recursos multimídia, com inserção de Objetos Educacionais Digitais – OEDs, em suas obras, inserindo áudios, vídeos, animações, games, mapas interativos dentre muitos outros.

As versões digitais dos livros didáticos nos moldes que conhecemos hoje, começaram a surgir por volta de 2010, aproveitando-se dos lançamentos de *tablets* mais modernos, como o iPad e o Samsung Galaxy. A partir daquela geração de processadores, foi possível construir dispositivos capazes de executar rotinas complexas, sem as quais seria praticamente impossível obter desempenho suficiente para, em um mesmo aparelho, portátil, obter acesso a Internet, rodar multimídias e fazer tudo isso por meio da interação por toque (*touch*).

CORE GESTURES Basic gestures for most touch commands

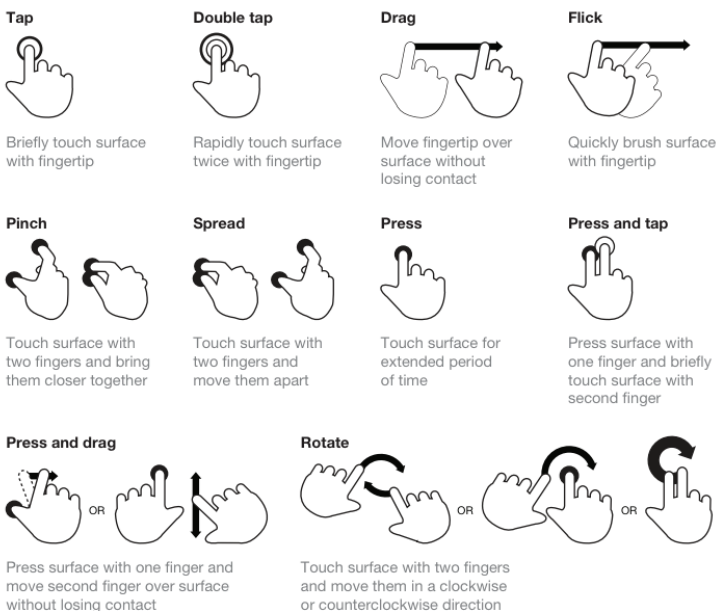


Figura: gestos para comando via *touch*

Fonte: adaptado de <https://static.lukew.com/TouchGestureGuide.pdf>

Alguns recursos disponíveis em livros didáticos digitais para *tablets* possibilitam maior interação com conteúdo. Ao planejar o design deste tipo de produto, é importante considerar a capacidade da plataforma (software e tecnologias de processamento) que está diretamente associada a marca, a geração do dispositivo. Cada empresa usa determinados tipo de processadores que permitem executar tarefas de alto desempenho, como filmar e editar vídeos, ou permitem visualizar detalhes ais profundos das imagens, por meio de resolução de tela e tecnologias de compressão de pixel de alto nível. Porém, basicamente o design de livros didáticos digitais precisa oferecer a possibilidade da interação com o

conteúdo, obrigatoriamente atrelado ao plano pedagógico, de maneira variada (quantidade de recursos) e prazerosa (projeto de UX).

Ainda que novidades possam surgir a qualquer momento, a seguir, mostramos uma série de recursos compatíveis com a grande maioria dos modelos de *tablets* e smartphones disponíveis no mercado atualmente, bem como uma breve descrição e indicações técnicas.

IMAGENS

.....

As imagens podem ser utilizadas a partir de diversos formatos, como JPEG e PNG. O uso ilustrativo acompanhando o texto é reconhecidamente útil para a pedagogia, sejam fotografias ou ilustrações.

ÁUDIO

.....

Arquivos de áudio em MP3, por exemplo, pode ser inserido nos livros, tanto iniciando automaticamente, quanto sendo habilitado por um toque. Pode ser usado como trechos de entrevistas, *podcasts* ou mesmo faixas de músicas.

VÍDEO

.....

Devidamente editados, os vídeos nos livros didáticos digitais têm um papel muito importante. Geralmente inseridos em formato MPEG4, podem trazer entrevistas, vídeo clipes, programas de TV etc.

3D

.....

O uso de imagens em três dimensões ajuda a explicar assuntos complexos que necessitam da percepção espacial. A simulação, através do toque, é uma maneira atraente e educativa que o aluno dispõe, controlando, ele mesmo, o giro da simulação.

ANOTAÇÕES

.....

Disponibilizar ao aluno acesso a fazer anotações em determinados conteúdos, ou páginas, salvando-os para consultas posteriores é um recurso útil para a retenção do aprendizado.

HYPERLINKS

.....

O uso de hiperlinks é essencial para criar um vínculo entre textos no livro e conteúdo externos, por exemplo, em sites. Ao clicar numa palavra, o aluno pode ser levado a um conteúdo específico que o ajude a compreender um determinado conteúdo, por exemplo, contido numa página da Internet.

MARCADOR DE PÁGINA

.....

Ao navegar pelas páginas de um livro digital, o aluno pode marcar determinada página para uma consulta posterior. O princípio é o mesmo de um marcador de papel acrescentado entre as páginas de um livro, para retomar uma leitura a partir de onde parou.

IMAGENS PANORÂMICAS

O uso de imagens panorâmicas auxilia a compreensão de fotografias de paisagens e arquitetura, por exemplo, onde há uma grande amplitude, podendo navegar horizontal ou verticalmente.

APRESENTAÇÕES DE SLIDES

A apresentação automática de imagens, em sequência, é um recurso interessante quando temos conceitos de passo a passo a exibir, ou mesmo uma quantidade de fotos sobre determinado assunto, que, para promover a educação, precisam ser exibidas todas.

BUSCA

A pesquisa dentro do livro é uma maneira simples de encontrar conteúdos. Disponibilizar este recurso é essencial para o conteúdo didático digital.

QUIZZES E JOGOS

Inserir atividades com conceitos de jogos, como questionários, dá a opção de avaliar conhecimentos de maneira simples. Pode ser disposto no decorrer das páginas, sem necessariamente ter um aspecto de avaliação.

ANIMAÇÕES

Em conteúdos multimídia as animações são fundamentais.

Ela serve, assim como um vídeo, para explicar assuntos relativamente complexos por meio de simulações, porém, tem a capacidade de simplificar a exposição de temas que possam ser considerados difíceis de retratar como partes internas de motores, estações de tratamento de águas etc..

ZOOM

.....

A possibilidade de, ao se esticar a ponta dos dedos e obter a ampliação de imagens é um recurso corriqueiro para quem utiliza smartphone. Qualquer dispositivo tem essa capacidade de “dar zoom” em fotografias, por exemplo. Ele é útil para aproximar detalhes de imagens, ajudando na compreensão das mesmas.

ACELERÔMETRO

.....

Este recurso ajusta a visualização da tela em relação a sua posição, fazendo com que a imagem mude sua orientação na tela, caso o dispositivo seja girado, por exemplo. É possível obter mais desse recurso, não apenas obtendo o ajuste de resolução de telas, mas, por exemplo, ao chacoalhar o aparelho, uma ação pode ser executada: mudar a página, parar a exibição de um filme ou permitir o controle de jogos.

GIROSCÓPIO

.....

No âmbito das aplicações digitais, o giroscópio basicamente indica qual a posição do dispositivo no espaço, se ele está girando ou permanece estático e, com essa informação, identifica se estamos andando para frente ou para trás, se estamos parados

ou em movimento, como o comportamento de uma bússola. O uso desse recurso é essencial em aplicações de Realidade Aumentada.

REALIDADE AUMENTADA

.....

Fundamentalmente, Realidade Aumentada é a inserção de elementos virtual no ambiente física, através da visualização por meio da tela dos dispositivos móveis. Essa visualização acontece em tempo real, e permite interação instantânea. O uso deste recurso permite o aprendizado, por meio de simulações interativas, de assuntos como movimentação de esquadras de guerra, êxodos geográficos e controle de veículos, para citar alguns exemplos.

REALIDADE VIRTUAL

.....

Diferente da Realidade Aumentada, que mescla o ambiente real com o simulado digitalmente, a Realidade Virtual insere o usuário totalmente num ambiente simulado, por meio de óculos e software. É possível, por exemplo, explorar um ambiente totalmente virtual, andando entre as ruas, saltado de paraquedas ou mesmo dirigindo um veículo, tendo a sensação de uma realidade de 360°, com opção de tocar e obter respostas dentro do próprio ambiente. Dentre as várias possibilidades para a educação, podemos citar a teleconferência, simulações diversas e jogos educativos.

ARRASTAR / SOLTAR

.....

Este recurso permite, através do uso do toque, segurar um

elemento na tela e soltá-lo em outra posição. É um item básico na interação com a interfaces de smartphones e *tablets*, utilizado, inclusive, para facilitar o aprendizado quando inserido em jogos.

COMPARTILHAMENTO

.....

As redes sociais estão presentes inclusive na sala de aula. É importante disponibilizar nos livros didáticos digitais a possibilidade de compartilhar conteúdos, ideias, exercícios etc.. Permitir o compartilhamento do conteúdo potencializa a interação e o envolvimento da turma com a disciplina.

Capítulo 3

APRENDIZADO MULTIMÍDIA

Em pleno início do século XXI, as tecnologias do digital atingiram todas as camadas da sociedade, interferindo em tudo que vemos a nossa volta: comunicação, sistema financeiro, governabilidade, lazer e, dentre tantas outras que poderiam ser citadas, a educação. Levy (1999) sugere que deve existir uma nova perspectiva na educação, baseada em novas formas de se construir o conhecimento, contemplando, dentre outros fatores, a democratização do acesso à informação, e os novos estilos de aprendizagem. A necessidade de programas educacionais, que encarem novas possibilidades é movida pela tecnologia em diversas frentes, como por exemplo quando dispositivos como *tablets* são utilizados frequentemente pelos alunos em seu contexto fora da aula, mas que, quando os mesmos se deparam com currículos nas carteiras da escola, não têm a possibilidade de acessar, utilizar, manusear conteúdos embarcados em livro didático digital, por exemplo.

Os alunos tendem a reter mais informação com o uso de tecnologia não somente porque faz parte do seu cotidiano, mas inclusive porque dispositivos móveis utilizam muito da multimídia, elemento que se refere à apresentação de palavras (impressas ou narradas) e de imagens (ilustrações, fotos, animações ou vídeos. Richard Mayer aponta três proposições para sustentar a sua teoria, acreditando que as mensagens verbais e

não-verbais são processadas em sistemas diferentes (MAYER, 2001):

- a) **Canal Duplo:** dois canais diferentes e separados de processamento da informação (verbal e não-verbal);
- b) **Capacidade limitada do usuário de absorver conteúdo com alta densidade:** a informação é absorvida de forma fragmentada, limitada por cada canal;
- c) **Processamento ativo:** a informação é processada constantemente de maneira seletiva, organizando o que é considerado coerente.

Mayer aponta como o princípio multimídia a síntese de que as pessoas aprendem melhor com base em palavras e imagens, quando estas são combinadas mais do que com palavras sozinhas.

Existe, no entanto, uma carga no processo de aprender que dificulta a retenção do conhecimento devido a muitos fatores, dentre eles: a grande quantidade de conteúdos e a monotonia que é revelada pelo desinteresse gerado por falta de um design profissional ou escolha de apenas uma linguagem, como texto escrito, por exemplo. Para Sweller, Ayres e Kaliyuga (2011), existe uma diferença entre as demandas cognitivas exigidas numa determinada tarefa e a capacidade do aluno em responder a ela. A Teoria da Carga Cognitiva, defendida por eles, chama atenção para um conjunto de princípios que resultam em um ambiente eficiente, gerando aumento na capacidade cognitiva. Estes princípios tem o objetivo de tornar a aprendizagem mais alinhada ao processo cognitivo no uso de recursos multimídia, e orienta os produtores de conteúdo educacional e designers a organizar o material multimídia de maneira que contribua com o processo

de aprendizagem. Sweller, Ayres e Kaliyuga dizem que a carga de trabalho de cada pessoa é amenizada pelos esquemas que elas fazem para resolver problemas em seu processo de aprendizado e, não levar em conta a capacidade que cada um pode ter de assimilar um conteúdo em que há presença de imagens, textos, sons e vídeos ao mesmo tempo (multimídia), pode levá-lo à desmotivação. Partindo desse ponto, eles dividiram a carga cognitiva em três categorias):

- **Carga intrínseca:** essa carga cognitiva tem relação com a interação entre o número de elementos processados simultaneamente na memória de trabalho que permite ao aluno compreender determinado conteúdo. Essa carga não pode ser manipulada pelo designer, pois trata-se de elementos indissociáveis para sua compreensão, como no caso de equações matemáticas, em que suas variáveis devem ser consideradas ao mesmo tempo (PEDRA, 2014, p. 21). A carga intrínseca depende do conhecimento que cada aluno tem previamente do assunto estudado.
- **Carga irrelevante:** a interatividade entre os elementos da informação é necessária, porém, é possível manipular a disposição e ordem para que alcance o melhor resultado, por exemplo, unindo elementos para formar uma única imagem, diminuindo a carga de trabalho.
- **Carga relevante:** ao reduzir a carga irrelevante, é obtido espaço na memória de trabalho para então aplicar uma carga definida pelo programa de estudo, imposto pela disposição de material adequado. O maior objetivo da carga relevante

é permitir ao aluno a construção de esquemas que permita apreender o conteúdo

Conhecer a Teoria da Carga Cognitiva permite aos designers, partindo do pressuposto que estão desenvolvendo as soluções centrados no usuário, dosar em seus projetos a quantidade de trabalho que será exposto ao aluno/aprendiz de maneira que este, privado de um esforço desnecessário, muitas vezes superior à sua capacidade de guardar informação, apreenda o conteúdo com um grau maior de retenção. Num mundo cada vez mais inundado de informação, sendo bombardeado por todos os lados, em todas as telas, diminuir a carga de trabalho deveria ser uma preocupação inicial de todo projeto de ergonomia informacional, seja para os conteúdos dispostos em papel quanto para os que serão acessados em computadores, *smartphones* ou *tablets*.

Baseado em pesquisas realizadas na Universidade da Califórnia, Mayer desenvolveu 12 princípios para o aprendizado multimídia, decorrentes de suas investigações, a saber:

Princípio multimídia: uma aprendizagem de maior resultado pode acontecer quando são utilizadas palavras e imagens ao mesmo tempo;

Interatividade: os alunos aprendem mais quando têm a possibilidade de controlar o conteúdo, por exemplo, pausando-o. Levava-se em conta a redução da carga cognitiva quando é dado ao aluno tal controle;

Coerência: quando elementos como textos, imagens, vídeos, áudios desnecessários são excluídos, os alunos aprendem melhor;

Redundância: os alunos aprendem melhor com gráficos e

narração do que com gráficos, narração e textos na tela. O excesso de elementos dizendo a mesma coisa causa o desinteresse do aluno;

Personalização: numa narração multimídia, sugere-se não utilizar a linguagem formal. É mais interessante para o aluno uma narração em primeira ou segunda pessoa;

Modalidade: os alunos aprendem melhor quando animação e narração são combinados do que com animação e textos na tela;

Sinalização: Ao sinalizar as partes primordiais de uma apresentação, é dado ao aluno a direção aos termos principais;

Contiguidade (espacial e temporal): a memória de trabalho é favorecida quando imagens e textos estão perto um do outro e simultaneamente, como narração e legendas, títulos e ícones;

Segmentação: criar passos na apresentação multimídia que possam ser controlados pelo aluno, indo de uma etapa a outra, permite que ele guarde mais informação;

Pré-Treinamento: os alunos aprendem melhor quando são apresentados aos termos mais complexos antes de acessar o conteúdo;

Voz: uma voz humana, amigável, inserida nas narrações, auxilia numa melhor aprendizagem dos alunos;

Imagem: numa apresentação multimídia, os alunos não necessariamente aprendem melhor se a imagem do narrador aparece na tela.

A imagem abaixo mostra o esquema desenvolvido por ele para demonstrar como se dá o processo de aprendizagem multimídia.

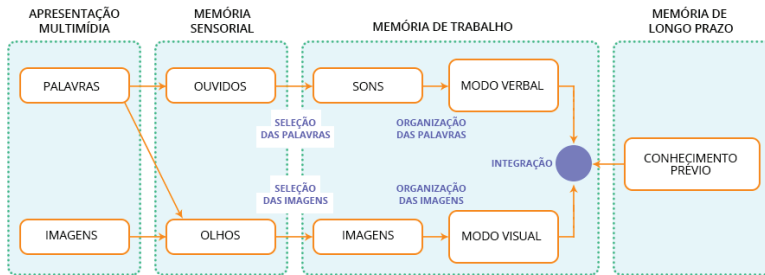


FIGURA 11 – Esquema do processamento da aprendizagem multimídia.
 Fonte: Adaptado de Mayer (2005).

De acordo com o modelo, as setas indicam, através de passos, a direção do processamento da aprendizagem no âmbito da multimídia. Em primeiro lugar são selecionadas as palavras relevantes, seguido da seleção das imagens relevantes. As palavras e as imagens selecionadas são então organizadas e, quando a integração da representação verbal e visual acontece é inserido o conhecimento prévio. De acordo com Sweller, Ayres e Kaliyuga (2011), o maior propósito da educação é nos permitir acessar seletivamente a informação da memória de longo prazo. Sem nossa habilidade de transferir grandes quantidades de informação familiar da memória de longo prazo para a memória de trabalho, haveria pouco efeito na educação (SWELLER; AYRES; KALYUGA, 2011, p. 50).

A organização da informação para a interação com conteúdos multimídia interativos é uma contribuição que o design dá para reduzir a complexidade cognitiva, produzir clareza e, dessa maneira, contribuir para uma melhor compreensão. Isso se consegue mediante uma aplicação equilibrada dos recursos audiovisuais (BONSIEPE, 2011, p. 88).

O ergodesign, através de disciplinas de Ergonomia Informa-

cional, Usabilidade, Experiência do Usuário, coopera no processo de desenvolvimento de soluções educacionais quando oferece seus instrumentos subjetivos de design na construção dos produtos digitais. A figura abaixo sugere uma relação entre ergodesign, Teoria da Aprendizagem Multimídia e Teoria da Carga Cognitiva no universo da produção de material instrucional.

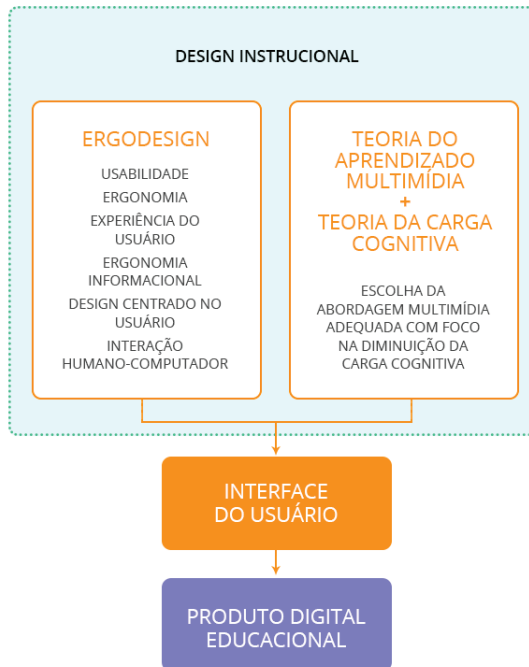


FIGURA 12 – Relação Ergodesign, Princípios da Teoria do Aprendizado Multimídia e Teoria da Carga Cognitiva no ambiente do Design Instrucional.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Capítulo 4

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A experiência do usuário (UX – User eXperience), em projetos de design, é o campo da projeção que se inteira de tudo que diz respeito ao usuário e que, a partir da interação, seja essa interação antes, durante ou depois de acontecer. O que ele toca, ouve, sente e vê e a sincronia de todos esses elementos que causam nele o prazer ou o desprazer. Em projetos de design centrado no usuário, a experiência é o que define se um determinado produto está alcançando os objetivos propostos, atendendo as necessidades dos usuários.

Uma definição ampla de experiência do usuário é relatada por Unger e Chandler (2009) afirmando que o design avaliação cooperativa da experiência do usuário é a criação e a sincronização que afetam a experiência e buscam influenciar o comportamento (UNGER; CHANDLER, 2009, p. 3). Para Rogers, Preece e Sharp (2013), os aspectos de maior importância para a experiência do usuário são: usabilidade, funcionalidade, estética, conteúdo, *look and feel* e os apelos sensorial e emocional (ROGERS, PREECE e SHARP, 2013, p. 14).

No quadro abaixo, vemos outras definições de Experiência do Usuário.

AUTOR	DEFINIÇÃO DE UX
NIELSEN, 2008	A Experiência do usuário não só inclui a usabilidade, mas também aspectos cognitivos, socioculturais e afetivos - aspectos positivos da experiência dos usuários em sua interação com os produtos como a experiência estética ou desejo de reutilizar o produto.
ISO, 2008	Percepções de uma pessoa e as respostas que resultam do uso e/ou do uso antecipado de um produto, sistema ou serviço
PREECE, ROGERS E SHARP, 2013	Experiência que os produtos interativos proporcionarão ao usuário, isto é, como o usuário se sentirá na interação com o sistema.
TULLIS; ALBERT, 2008	A Experiência do usuário é complemento à usabilidade, auxilia esta relação, sendo uma visão mais ampla, focado na interação individual como sentimentos, percepções e intenções resultantes desta interação.
CYBIS, 2010	A experiência do usuário está relacionada a projetar pensando no prazer do usuário e não somente na ausência de desconforto físico e cognitivo.

QUADRO 4 – Definições de Experiência do Usuário - UX

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Para medir a experiência do usuário é preciso fazer testes que possam retratar como eles se sentem em relação ao produto, seja uma xícara, um tênis ou uma interface de caixa eletrônico. A experiência perpassa todos os itens que possam trazer satisfação, envolvendo sua percepção sensorial das coisas. O bom projeto de design voltado ao usuário evoca a satisfação do usuário ao criar condições para tal, por exemplo, eliminando

peso desnecessário, tamanhos de letras proporcionais a resolução de telas dentre inúmeras outras interferências.

Na avaliação junto ao usuário, o intuito deve ser vislumbrar como o produto, foi utilizado e observar, nas interações e percepções, como se daria a experiência percebida por eles. Devemos observar como cada usuário se relacionou com o produto e anotar as observações para a análise dos dados, pois, levar em conta como um produto se comporta e é usado por pessoas no mundo real, também é vislumbrar a experiência do usuário (ROGERS, PREECE e SHARP, 2013).

O universo da UX é complexo e envolve muitas disciplinas, todas cooperando entre si para gerar uma experiência que gere resultados. Tais resultados podem ser, do ponto de vista do usuário, um trabalho mental menor ao fazer uma busca, alegria ao identificar um conteúdo por meio de uma animação adequada, sensação de cuidado ao trocar de tela e perceber que o conteúdo está adequado às novas dimensões e muito mais. Para que estes e inúmeros outros benefícios percebidos por ele possam se tornar realidade no produto, designers, desenvolvedores, psicólogos, engenheiros da computação, ilustradores e muitos outros profissionais interferem na produção da solução, sempre centrados no usuário.

Obviamente, a experiência também é influenciada por fatores como os preços dos produtos, a opinião geral a respeito do mesmo, contextos de uso, contexto de uso, dentre outros fatores que fogem da atuação do designer. Abaixo a figura ilustra as áreas do design que fazem parte do contexto da UX na resolução de problemas de experiência.

Para Jesse James Garret, pesquisador canadense que tem se dedicado a pesquisa de Interação Humano-Computador – HCI,

existe um fluxo de desenvolvimento de soluções envolvendo a experiência do usuário, mas precisamente no ramo da organização da informação, ou, arquitetura da Informação. Para ele o os elementos para desenvolver uma solução em UX podem ser retratados na figura abaixo.

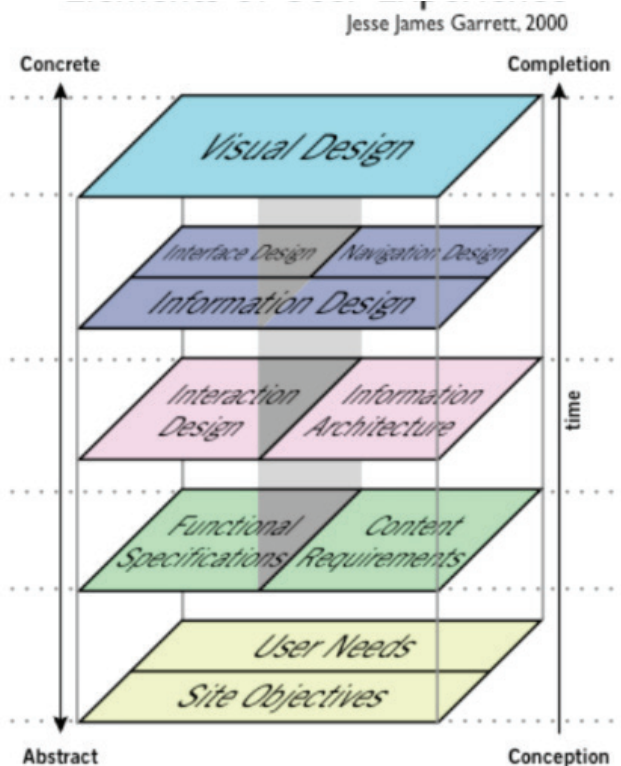


Figura 13: elementos da Experiência do Usuário

Fonte: Garret (2003).

Baseado em Garret, proponho abaixo um passo-a-passo mais enxuto, analisando as etapas para um projeto simples de

desenvolvimento de um produto digital, como um livro didático, da concepção à finalização, da seguinte maneira:

ETAPA	ALGUNS QUESTIONAMENTOS A SE FAZER
Necessidades do usuário e objetivos do projeto:	Quem é o usuário do produto? Quais as expectativas dele? Podemos fazer uma pesquisa de usuários para este projeto? O que se pretende alcançar ao disponibilizar o produto? O que se espera em termos de negócios? Quais os cases mais recentes (Benchmarking)?
Especificações funcionais e Conteúdo requerido:	Quais as limitações tecnológicas para desenvolver o produto? Em que tipo de dispositivos o conteúdo será colocado à interação do usuário? Que tipo de conteúdo será disponibilizado ao usuário? O conteúdo é familiar ou precisa de uma curva de aprendizado maior por parte da cognição do usuário?
Design da interação e Arquitetura da Informação	Como?
Interface	Quais os elementos?

QUADRO 5 – Etapas de desenvolvimento de produto digital.

Fonte: Autor, 2017.

Preferivelmente, o papel do designer preocupado em promover a melhor experiência para o usuário é adaptar a experiência a cada contexto. É necessário tomar conhecimento das suas limita-

ções cognitivas, motoras, culturais e, inclusive, pensar na disposição da informação tendo em vista a grande quantidade de telas e seus formatos, que varia de pequenas (smartphones de tela pequena, relógios inteligentes), medianas (*tablets*, smartphones de tela grande) e telas maiores, como notebooks e desktops. Ainda é obrigação do designer considerar as questões técnicas ligadas aos avanços tecnológicos de visualização de interfaces, como tecnologias Retina Display, AMOLED, OLED, 4K, 8K dentre tantas. Cada uma dessas tecnologias, devido a variação da acuidade de cada uma, tem sua resolução diferenciada, o que torna a vida do designer um pouco mais difícil, pois, precisa criar soluções adaptadas a um usuário imprevisto.

A figura abaixo representa um pouco desse universo do conteúdo e sua visualização em diversas telas. Onde uma mesma informação deverá se adequar aos recipientes acessados pelos usuários, devendo oferecer-lhe sempre uma boa experiência de interação.



image credit: [Wikipedia](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Content_is_like_water.png)

Figura 14 – conteúdo disposto em diferentes recipientes.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Content_is_like_water.png

A experiência do usuário, portanto, é como um guarda-chuva onde, em sua proteção, abrigam-se vários aspectos de alcance do usuário, como a interface visual. A arquitetura de acesso à informação, os planos de interação, a usabilidade, o conhecimento do usuário, a estratégia e persuasão do conteúdo dentre tantas outras especialidades, saindo do design em si, adentrando campos da psicologia, da engenharia, da neurociência etc..

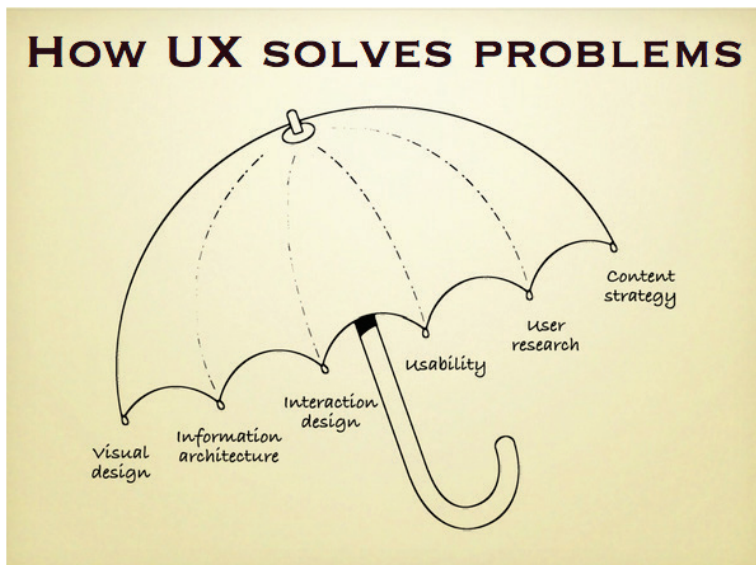


Figura 15: O grande 'guarda chuva' do User Experience

Fonte: <https://goo.gl/6YKe7v>

A ERGONOMIA DA INFORMAÇÃO

.....

A importância do design centrado no usuário e da ergonomia informacional na construção de ferramentas multimídia é de grande importância para a linguagem visual nos materiais didáticos digitais. Isso nos faz aferir que os designers envolvidos em projetos multimídia, devem organizar a informação disponibilizada no design informacional de maneira a permitir que os alunos tenham condições de não somente reter o aprendizado, mas que isso seja feito sem causar um esforço desnecessário, aproveitando as potencialidades despertadas quando eles passam a interagir com conteúdos que lhes atraem. Segundo Löbach Silva (2015), um bom projeto de design precisa atender a três funções, sendo elas:

a. Função prática: refere-se à capacidade que um produto tem de ser usado. A função prática deve ser analisada do ponto de vista da usabilidade, que é definida como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável (ISO apud CYBIS, 2010, p. 16).

b. Função estética: diz respeito a maneira como elementos da estética como cores, formas, sons, imagens, texturas dentre outros, se harmonizam para atrair a atenção dos usuários.

c. Função simbólica: esta função tem forte conexão com a experiência que o usuário tem com o produto. Ela está diretamente ligada à emoção. Norman (2008) diz que se tudo funcionar bem, sem percalços, satisfazendo as expectativas, o sistema afetivo responde positivamente, trazendo prazer ao usuário (NORMAN, 2008, p.164).

É importante levar estes pontos em consideração ao trabalhar com o desenvolvimento do livro didático digital. Ele atinge os alunos em cada uma das funções descritas por Löbach, pois problemas de usabilidade, disposição dos elementos da informação e falta de conexão emocional com o produto levam a uma experiência ruim e esta a uma aprendizagem desinteressada e improdutiva.

O uso da ergonomia informacional, em sinergia com a Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia e com a Teoria da Carga Cognitiva, apresenta um caminho para um design do material didático digital, pois considera como prioridade a junção do elemento visual da informação oferecido ao aluno de maneira a

cooperar com sua cognição. Ressaltando que o princípio da multimídia é a síntese de que as pessoas aprendem melhor com base em palavras e imagens quando estas são combinadas mais do que com palavras sozinhas (MAYER,1999) e, alinhar ao design o uso destas teorias fatalmente resultará em um maior grau de retenção do aprendizado.

A USABILIDADE

Para gerar uma boa experiência, o designer deve observar a ergonomia e a usabilidade das coisas. De acordo com a ISO 9241, usabilidade é a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável. A observância de como o usuário realiza as tarefas para acessar informação em um sistema, por exemplo, e qual o grau de eficácia (a tarefa foi executada como planejada), de eficiência (a tarefa foi executada da melhor maneira) e de agradabilidade (executar a tarefa trouxe prazer ao usuário).

É importante definir metas para a usabilidade dos produtos, pois, cada produto oferece um mapa mental de interação associado a uma interação físico-motora. A energia (carga física e mental) utilizada por um usuário para acessar uma página web através de um computador de mesa, no escritório, não é a mesma quando o acesso se dá em um smartphone enquanto ele faz sua corrida diária. As metas de usabilidade, segundo Jakob Nielsen (1993), são:

Eficácia: todo sistema deve fazer o que se espera que ele faça. Se o objetivo de um aplicativo é realizar uma busca num catálogo de produtos, o que se espera é que o resultado seja obtido.

Eficiência: todo sistema deve oferecer uma resposta rápida à ação executada pelo usuário. Por exemplo, o mesmo aplicativo deve mostrar o resultado de uma busca o mais rápido possível. Quanto mais rápido o objetivo é alcançado, mais eficiente é o sistema.

Segurança: erros sempre estão acontecendo nas interações, mas, quanto menos eles ocorrem, mais seguro é a interação. Uma boa usabilidade deve prevenir os erros e reduzir riscos no manuseio.

Utilidade: nem sempre encher um produto com funções muitas vezes desnecessárias, a boa usabilidade coloca a disposição do usuário o que ele precisa para que a sua interação seja a melhor possível. A funcionalidade certa, segundo o contexto, é essencial.

Aprendizagem: sejam objetos, interfaces de websites ou interfaces em ambientes de realidade virtual, é primordial oferecer ao usuário uma usabilidade que o permita aprender a utilizar o ambiente com facilidade e autonomia. Um sistema difícil de utilizar não gera aprendizagem, mas, repulsa e desistência.

Memorização: a expressão “é como andar de bicicleta” nem sempre é fácil de possível de se usar em sistema que se baseiam em usabilidade. A dificuldade em lembrar a utilizar um produto ou sistema pode gerar o abandono do mesmo. É importante para um projeto preocupado com a usabilidade permitir que o usuário volte ao mesmo sem a necessidade de reaprender o seu manejo.

Abaixo a figura mostra as metas de usabilidade e, ao redor, os sentimentos percebidos entre elas.

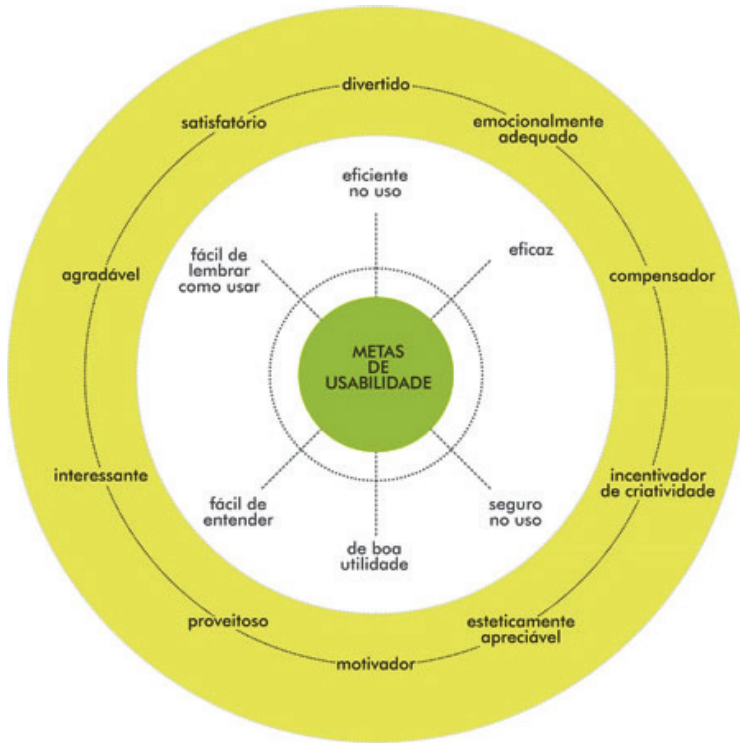


Figura 16: metas de usabilidade

Fonte: Preece, Rogers, Sharp (2009)

OS TESTES COM USUÁRIOS

.....

A avaliação de interfaces gráficas digitais dispõe de métodos que envolvem a participação de usuários, partindo do pressuposto de que ter a opinião do consumidor antes e durante o desenvolvimento de soluções de design é tão importante quanto após a criação dos produtos.

Existem diversas abordagens para testar a usabilidade de produtos junto aos usuários, objetivando a obtenção de informações que subsidiem o desenvolvimento de soluções de design. Dentre tantas, citarei aquelas consideradas mais práticas, do meu ponto de vista, no caso de um projeto para livro didático em formato digital. Obviamente a intenção não é esgotar este assunto em tão poucas linhas, mas, trazer um horizonte de possibilidades de alcançar informações úteis que contribuam com projetos centrados na experiência do usuário.

AVALIAÇÃO COOPERATIVA

.....

Um dos métodos de avaliação mais significativos no ergodesign de produtos é a avaliação cooperativa, que, assim como outros métodos de design participativo, tem o intuito de obter dados a respeito da usabilidade de sistemas/produtos, de modo que melhorias sejam sugeridas para um redesign (SANTA ROSA; MORAES, 2012, p. 94). Na avaliação cooperativa o usuário verbaliza sua experiência enquanto interage com a interface, executando tarefas predeterminadas pelo pesquisador, explicando o que estão fazendo e pensando a respeito da tarefa, dos elementos de interface, da navegação e do modelo de interação (SANTA ROSA; MORAES, 2012, p. 94), porém, diferente do método *Think Aloud*, elas interferem fazendo sugestões e recomendações que acrescentam na pesquisa, não deixando apenas com o designer o papel de julgar o que pode ser modificado.

Monk *et al* (1993) sugerem etapas para a realização da avaliação cooperativa, como descrito a seguir:

Recrutamento de usuários: é importante recrutar participantes que sejam representantes do perfil de usuário final do produto ou serviço;

Elaboração das tarefas: é crucial que as tarefas sejam exemplos das tarefas reais com que os representantes do público-alvo deverão lidar rotineiramente;

Interagir e gravar: a condução da avaliação em si, que tem quatro partes componentes, sendo:

- Antes da chegada dos usuários;
- Quando eles chegam, mas antes de iniciarem as tarefas;
- Quando o usuário está usando o sistema;
- Entrevista com o usuário.

Santa Rosa e Moraes (2012) alertam para a importância de tranquilizar o usuário informando que quem está sendo avaliado não é ele, mas sim o sistema/produto. Como aqui é o teste em si, Mont et al (1993) dizem que é essencial manter o usuário falando, mantendo-se sempre atento para extrair as observações deles.

Debriefing: ao final do teste é importante investir um tempo conversando com ele sobre como foi o teste, inclusive mantendo a gravação em andamento. Santa Rosa e Moraes (2012) alertam que neste momento é também possível apresentar a gravação da navegação numa avaliação retrospectiva, e submeter os usuários ao preenchimento de um questionário de satisfação (SANTA ROSA, MORAES, 2012, p. 95). A seguir, algumas perguntas que pode ser feitas na etapa de *Debriefing*:


- Qual a melhor coisa deste protótipo (produto, sistema)?
- Qual a pior coisa deste protótipo (produto, sistema)?
- Foram as tarefas semelhantes às coisas que você faz atualmente?
- O que você acha que precisaria mudar?
- Você achou as tarefas fáceis?

- O quão realista você achou que é este protótipo (produto, sistema)?

AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DO USUÁRIO

.....

A satisfação do usuário é um item primordial a ser considerado na criação de interfaces para interação. É salutar para o designer observar sentimentos, percepções e intenções da relação do usuário com o objeto (TULLIS; ALBERT 2008) com objetivo de projetar um design de interação que conduza à satisfação. A ISO 9241-210:2009 diz que experiência do usuário pode ser entendido como as percepções e respostas dos usuários resultantes do uso e/ou antecipação do uso de um produto, sistema ou serviço. Essa percepção do usuário interfere no projeto, pois, é, obviamente, o usuário o foco de cada projeto de design.



*É salutar para o designer
observar sentimentos,
percepções e intenções
da relação do usuário
com o objeto*

(TULLIS; e ALBERT 2008)

Para aferir a experiência do usuário, podemos optar pela aplicação do questionário de satisfação conhecido como QUIS, de Ben Shneiderman (1986), criado no LADP (*Laboratory for Automation Psychology and Decision Processes*), na Universidade de Maryland, em College Park, Estados Unidos e fazendo adaptações para atender aos objetivos particulares de cada pesquisa. O QUIS é uma técnica confiável e aceita internacionalmente para verificar a percepção subjetiva do usuário, motivo pelo qual foi escolhido para fechar a obtenção de dados da pesquisa. Santa Rosa e Moraes (2012) ressaltam a vantagem de o QUIS ter passado por muitos ciclos de qualificação e ter sido utilizado por centenas de estudos de avaliação, o que o torna realmente uma ferramenta validada.

O QUIS deve ser aplicado para cada usuário ao final da avaliação cooperativa, com intuito de aproveitar a interação recente com o produto, extraindo a percepção dos mesmos com a interface.

PERSONAS

.....

Baseado em pesquisa demográfica, a técnica envolve o designer com o projeto a partir do conhecimento de um usuário fictício, representando o universo dos usuários público-alvo. Após o levantamento de dados a partir de pesquisa, é definido um ou mais perfis de usuário com características como gostos, frustrações, expectativas, motivações etc.. É importante representar cada persona, em um mínimo de três e máximo cinco, com uma foto e uma lista de suas características, tentando abranger ao máximo o universo dos usuários possíveis do sistema ou produto. Com o uso de perso-

nas podemos levantar dados relevantes para a tomada de decisão para o design de interface, por exemplo, se há uma predisposição em clicar determinado botão, se uma cor quente é mais desejada que uma fria ou, dentre tantas possibilidades, se mais empatia por uma navegação horizontal ou vertical. Abaixo, uma ficha de persona criada para um determinado projeto.

TOBI DAY PERSONA TEMPLATE

AGE 26
OCCUPATION Record Store Manager
STATUS Single
LOCATION New York, NY

TIER Enthusiast
ARCHETYPE The Maestro

Ambitious Admired Focused

MOTIVATIONS

Incentive	Low
Fear	Low
Achievement	High
Growth	Medium
Power	Medium
Social	Low

PERSONALITY

Extrovert	Low
Introvert	High
Sensing	Low
Intuition	High
Thinking	Low
Feeling	High
Judging	Low
Perceiving	High

GOALS

- To grow a strong industry reputation
- To build an audio-pro portfolio
- To keep track of everything

FRUSTRATIONS

- Slow download times
- Data crashes
- Poor communication

TECHNOLOGY

IT and Internet	High
Software	High
Mobile Apps	High
Social Networks	High

BIO

Tobi has a day job at a record store, but on the side she does all kinds of production work for up-and-coming artists. She never hesitates to learn something new and she often acts as tech support for her friends and clients. She is usually working on a dozen projects at a time and is trying to establish herself in the industry, so she hates data crashes or anything that makes her look bad. Because she works alone and in her home, collaboration is everything.

"If I had a way to share projects and collaborate in real time, that would make my workload so much easier to manage."

Audi, Coca-Cola, SONY, PreSonus

Figura 17: ficha de persona

Fonte: <https://goo.gl/q7CT4y>

TESTE DE USABILIDADE

Os testes de usabilidade observam o usuário manuseando um produto ou sistema e, a partir desta observação, colhem-se dados sobre o desempenho do usuário. O usuário deve ser inicial-

mente filtrado em pesquisa que o enquadro no universo do público-alvo e executar tarefas específicas em contextos específicos. É importante a similaridade das condições para obter dados mais precisos sobre a interação. Testes em ambientes originais de interação oferecem dados mais precisos que os de laboratório este permita um controle mais preciso de todas as condições e mantém os usuários mais focados nas tarefas, com foco em atestar o manuseio do sistema. Para executar os testes e gravar os dados, podem ser utilizadas várias técnicas de captação, que envolvem uso de tecnologias como gravação por vídeo, captação da visão do usuário (*eyetracking*), gravação de tela, análise de mapa de calor etc..

PROTOTIPAGEM

.....

Prototipar é criar um projeto em nível de interação/uso que possa simular as ações dos usuários e perceber suas escolhas. Os protótipos podem ser de alta ou baixa definição. Sendo em baixa definição, pode ser

Um projeto de interação pode ser prototipado tanto em papel quanto em softwares específicos. Existem vários programas de computador, específicos para prototipar produtos com interação, que oferecem uma boa experiência para o designer, alguns gratuitos, outros pagos. Abaixo alguns dos mais conhecidos:

SOFTWARE	FABRICANTE	PAGO	URL
XD – Experience Design	Adobe	Não	http://www.adobe.com/br/products/experience-design.html

SOFTWARE	FABRICANTE	PAGO	URL
RP Axure	Axure	Sim	https://www.axure.com
Marvel App	Marvel	Sim	https://marvelapp.com
Fluid UI	Fluid	Não	https://www.fluidui.com
Invision App	Invision	Não	https://www.invisionapp.com
Sketch App	Sketch	Sim	https://www.sketchapp.com

Quadro 6: lista de softwares para prototipagem.

Fonte: autor.

É possível criar interações muito precisas, com alto grau de acuidade e funcionalidades, obter feedbacks dos usuários enquanto testam e ainda conversar com eles via chat ou vídeo-chamada. Obviamente, os protótipos têm em si mesmos o conceito de rapidez, para que os testes sejam feitos e os relatórios sejam utilizados para o desenvolvimento final do projeto. Por isso mesmo, quanto mais tempo se perde com desenvolvimento de protótipos, mais demorado será devolver ao cliente o projeto encomendado. É importante escolher a ferramenta certa na hora de prototipar, observando os prazos. Abaixo uma imagem de protótipo desenvolvido com Adobe XD.

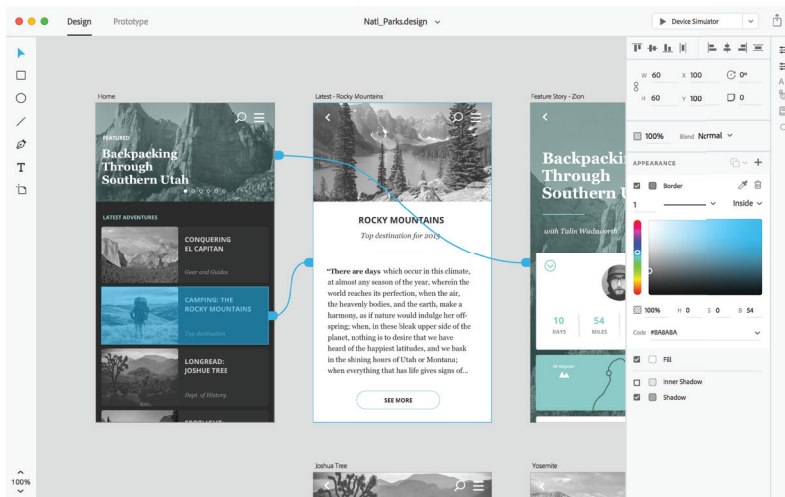


Figura 18: Interface do Adobe XD - Protótipo elaborado no software.

Fonte: <https://goo.gl/t1vFeH>.

A proposta deste livro não é discutir as tantas formas de testar a usabilidade e verificar a experiência do usuário, porém, cientes da importância de conhecer as mais diversas, designers podem sim criar projetos de alto impacto e relevância para os usuários, tendo em seu escopo não apenas uma abordagem de criação da Interface, mas em toda fase pré-projeto, envolvendo-se com o público, colhendo e analisando as nuances da interação centrada no usuário.

Ao final do livro, há uma série de links para acesso a diversas fontes de informação na área de UX visando a ampliação do conhecimento introduzido aqui.

Capítulo 5

RECOMENDAÇÕES

PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETO
DE UX PARA LIVRO DIDÁTICO DIGITAL

Após verificar, através da pesquisa e testes de usabilidade, a experiência do usuário no manuseio do livro didático digital e, tendo como orientador os conceitos de ergonomia informacional, Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia e a Teoria da Carga Cognitiva, proponho um *checklist* com recomendações de design focado no livro didático digital para dispositivos móveis.

Esta lista de recomendações não se mostra esgotada, até porque poderiam ser inseridas várias orientações baseadas em heurísticas de Nielsen e da Gestalt, apenas para citar um exemplo. Procuramos dar uma contribuição com guias de estilo para o design do livro didático digital, interferindo em três aspectos do livro didático em formato digital: Aspectos Gerais, Interface e Multimídia.

É primordial considerar que livros didáticos impressos não podem, simplesmente, serem digitalizados, passando para o formato de aparelhos móveis suas páginas estáticas. Não é possível desconsiderar as peculiaridades de cada tipo de dispositivo móvel, muito menos a quantidade de recursos disponíveis através de seus sistemas operacionais. Digitalizar páginas ou mesmo gerar um PDF e acrescentar elementos como links e objetos educacionais digitais “em cima” das páginas não vai responder à necessidade do usuário. Não terá sido feito um design centrado no usuário.

A seguir descrevo as três áreas e, em cada uma, algumas recomendações necessárias ao desenvolvimento de um projeto de design centrado no usuário, para livros didáticos digitais.

1. NOS ASPECTOS GERAIS DO LIVRO DIDÁTICO DIGITAL

- Possibilitar a ação desfazer nos casos de interação do tipo anotações;
- Planejar a construção do livro digital em torno do design da interação humano-computador, não copiando o conteúdo da versão impressa apenas acrescentando os objetos educacionais digitais;
- Habilitar comando de voz para o Livro nos dispositivos em que este recurso estiver presente no *software*;
- Oferecer a possibilidade de compartilhar trechos do livro com colegas via redes sociais, como Facebook, Twitter, Google Plus etc.;
- Oferecer opção de imprimir páginas ou trechos;
- Possibilitar salvar conteúdos gerados pelos alunos em HDs externos na nuvem, e/ou, envio para e-mail;
- Permitir ao máximo o uso dos dedos através da tecnologia *touchscreen*, como arrastar e ampliar;
- Toda informação com indicação de endereços na Internet deve estar disponível para acesso imediato;
- Concentrar textos como apresentação, agradecimentos, e ficha técnica em uma única página, por exemplo, acessados por abas;
- Inserir alertas modais de convide à interação quando ela for essencial para o aprendizado, como: veja o vídeo, escute o áudio, acesse os exercícios agora etc.;
- Inserir atividades interativas com base numa diversidade de objetos educacionais, como:

- Testes do tipo quiz;
- Quebra-cabeças;
- Ações de arrastar e soltar elementos;
- Simuladores;
- Jogos;
- Utilizar os recursos nativos do dispositivo para aprimorar o engajamento e a aprendizagem, como gravação de vídeos, fotos e áudios pelos próprios alunos;
- Utilizar fala coloquial sempre que possível;
- Evitar informações redundantes.

2. NOS ASPECTOS DA INTERFACE

- Somente ampliar imagens pelo toque no caso de haver ícone sinalizado. Toda imagem sem ícone que sinalize a sua ampliação deve ser estática;
- Oferecer controles de personalização da interface em caso de alunos com dificuldades visuais, como ampliar textos, tela escura e leitura da tela;
- Buscar inserir o mínimo de conteúdo textual, dando mais espaço para os recursos multimídia; porém, sem permitir que o conteúdo seja empobrecido. Uma dica aqui é:
 - Colocar textos longos em caixas com rolagem;
 - Disponibilizar botões que levem ao texto escrito na íntegra.
- Tela de instruções de uso do LDD: é essencial manter uma tela de instruções de uso do livro logo no início de sua paginação, após a capa, tendo cuidado para:

- Inserir ao lado de cada ícone um texto com seu nome, pelo menos na página de como usar o livro;
- Utilizar ícones universais para cada elemento, não criar novos desenhos que aumentem a carga de trabalho do aluno;
- Indicar o uso dos dedos para o toque: arrastar, ampliar etc.;
- Não utilizar fontes serifadas por padrão, a não ser em títulos grandes;
- Sincronizar a paginação do topo do aplicativo com a indicação da mesma no rodapé das páginas;
- Indicar a possibilidade de digitar o número da página para onde se quer ir;
- Utilizar pontos de ampliação do tipo “tocar e ampliar” para enriquecer imagens evitando o excesso de textos;
- Indicar claramente a saída do livro digital de maneira que não se confunda com o botão de saída do aplicativo;
- Ajuda ou instrução para usar o material deve estar em local acessível a um ou dois toques;
- Eliminar elementos desnecessários que podem desviar a atenção do aluno;
- Oferecer sempre *feedback* às questões respondidas nas atividades;
- Permitir ao aluno o controle de apresentações multimídia, por exemplo, pausar e tocar.

3. NOS ASPECTOS DOS OBJETOS MULTIMÍDIA

Utilizar uma boa variedade de objetos educacionais digitais, por exemplo:

- Simuladores;
- Infográficos animados;
- Jogos;
- Quiz;
- Puzzle;
- Vídeos;
- Áudios;
- Podcasts;
- Animações;
- Realidade aumentada;
- Links para Internet;
- Simulados;
- Dicionários;
- Mapas interativos;
- Galeria de imagens (slides);
- Interação por meio de óculos de realidade virtual;
- Usar vídeos com possibilidade de ocupar a tela inteira, com botões de controle visíveis ao toque;
- Expandir as possibilidades do livro utilizando recursos nativos dos dispositivos nas atividades, como:
 - GPS;
 - Giroscópio;
 - Bluetooth;
 - Câmera (gravação de foto e vídeo);
 - Gravação de áudio;

CONSIDERAÇÕES

A interação de um livro via dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* tem vários *cases de sucesso*, a grande maioria segue orientações de design que se alimentam da profissionalização oriunda do desenvolvimento de soluções para websites e, mais recentemente, de aplicativos para celular. Na sua quase totalidade, os livros interativos são versões de obras literárias, livros infantis e revistas. Quando se trata de livros didáticos, aqueles que existem para apoiar o aprendizado em sala de aula, são poucos.

Ferramentas e programas educacionais impulsionados por fabricantes como Apple e Microsoft, e plataformas como Google e Adobe mostram obras lindas, repletas de belezas estéticas e interações envolventes, que motivam os alunos em sala de sala e fora dela.

No entanto, constata-se no mercado uma falta de obras didáticas digitais, principalmente no âmbito do ensino público. O Programa Nacional do Livro Didático do Governo Federal inclusive já lançou editais visando a publicação de livros neste formato, mas, a quantidade de obras disponíveis é medíocre e o trabalho de design desenvolvido para tais obras, em geral, mostra sinais de que não se preocupou com o usuário, com o aluno. Acessando várias, ou mesmo adquirindo algumas para análise, foi possível verificar ausência de requisitos básicos que revelariam um projeto centrado no usuário, falhas de heurísticas de usabilidade, escassez de intuição na interface do usuário e pouca variedade de objetos educacionais digitais (objetos multimídia).

Embora um projeto de design voltado para o desenvolvimento de livros didáticos digitais envolva muito mais que os apontados por este livro, a intenção aqui é abrir o horizonte, dar um primeiro passo, no sentido de alertar tanto designers para o cuidado em desenvolver esse tipo de produto, quanto abrir os olhos dos professores e professores conteudistas para o usufruto de obras didáticas em formato digital. O impacto gerado por um projeto de design que considera o usuário desde o início tende a obter resultados com mais qualidade e, no caso da educação, trará maior aprendizado quando conteúdos didáticos forem adequadamente escolhidos, formatados, transformados e disponibilizados orientados por uma experiência eficaz e eficiente.

ONDE ENCONTRAR MAIS SOBRE UX

EM WEBSITES

UX Booth: <http://www.uxbooth.com>

UX Myths: <http://uxmyths.com>

UI Lab: <https://medium.com/ui-lab-school>

UX Design Natal: <https://medium.com/ux-design-natal>

UX Design Brasil: brasil.uxdesign.cc

IXDA – Interaction design Association: <http://ixda.org>

Smashing Magazine - <https://www.smashingmagazine.com>

Interaction Design Foundation - <https://www.interaction-design.org>

Norman Group - <https://www.nngroup.com>

NO YOUTUBE

UXLab: <https://www.youtube.com/uxlab>

UXNOW: <https://www.youtube.com/uxnow>

UX Mastery: <https://www.youtube.com/uxmastery>

PARA INSPIRAÇÃO

Dribbble – <https://dribbble.com>

Behance – <https://www.behance.net>

Awwwards – <https://www.awwwards.com>

Pinterest - <https://pinterest.com>

Mobile Patterns - <http://www.mobile-patterns.com>

Pptrns - <https://pptrns.com>

Mobile Mozaics - <http://www.mobilemozaic.com>

Collect UI - <http://collectui.com>

Inspired UI - <http://inspired-ui.com>

LISTA DE SIGLAS

.....

PDF	<i>Portable Document Format</i>
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias
ISBN	Número Internacional Normalizado para Livros
NTICS	Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
WEB	<i>Word Wide Web</i>
MEMEX	<i>Memory Extender</i>
NISO	<i>National Information Standards Organization</i>
EPUB	<i>Eletronic Publication</i>
IDPF	<i>International Digital Publishing Forum</i>
OEB	<i>Open e-Book</i>
OED	Objeto Educacional Digital
DAISY	<i>Digital Accessible Information System</i>
DTB	<i>Digital Talking Book</i>
HTML	Hypertext Markup Language
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
APPs	<i>Application / Aplicativo</i>
FNDE	Fundo Nacional para Desenvolvimento da Educação
LADP	<i>Laboratory for Automation Psychology and Decision Processes</i>
LDD	Livro Didático Digital
QUIS	<i>Questionnaire for User Interaction Satisfaction</i>
UX	<i>User Experience</i>

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. C. D.; NICOLAU, M. A. **As vantagens do livro didático digital no processo de ensino-aprendizagem**. Hipertextus [on-line]. v 11. Pernambuco: ABEPRO, 2002, dezembro, 2013. Disponível na Internet: <<http://goo.gl/pWba5z>> ISSN 1981 – 6081.

AMAZON. **Kindle Format 8**. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/kindle>> Acesso em: 1 out. 2015.

APPLE INC. **iBooks Author**. Disponível em <apple.com/ibooks-author>. Acesso em: 3 out. 2015.

ARAYA, E. R. M.; VIDOTTI, S. A. B. G. **Criação, proteção e uso legal de informação em ambientes da World Wide Web**. São Paulo: Ed. UNESP, 2010.

BARBOSA, A. F. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC Educação 2013 [livro eletrônico] 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014.

BLÄSI, C.; ROTHLAUF, F. **On the interoperability of eBook formats**. report for European Booksellers Federation and International Booksellers Federation presented to the EU Commissioner for the Digital Agenda, 2013.

BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BRASIL. **Projeto Livro Acessível - NOVO** - Ministério da Educação. 2015. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/17435-projeto-livro-acessivel-novo> >. Acesso em: 4 out. 2015.

BRASIL. **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2015**. Brasília. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais>> Acesso em: 1 mar. 2015.

BRASIL. Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação (FNDE). **ProInfo: tablet's**. Disponível em: < <http://goo.gl/r6Q8v1>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de Dezembro de 1938 - **Câmara dos Deputados**, 1938. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 6 jul. 2017.

BUSH, V. **As we may think**. The Atlantic Monthly: 101-108 p.. Julho, 1945. Disponível em: < <http://goo.gl/aYquKE>>. Acessado em: 21 de janeiro de 2015.

CHAMMAS, A. S.; MORAES, A. Usabilidade em Games, o Desafio.

In: V Encuentro Latinoamericano de Diseño, 2010, Buenos Aires. **Actas de Diseño**. Argentina, Capital Federal: Facultad de Diseño y Comunicación, 2010. v. 10. p. 206-207.

CONGRESS, L. O. **The Gutenberg Bible**. <http://www.loc.gov/exhibits/bibles/the-gutenberg-bible.html>. Acesso em: 14 mai. 2016.

DAISY Consortium. **Accessible Media** | DAISY Consortium. 2015. Disponível em: <<http://www.daisy.org/multimedia>>. Acesso em: 4 out. 2015.

CONSORTIUM, W. W. W. **HTML & CSS - W3C**. 2015. Disponível em: <<http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>>. Acesso em: 2 out. 2015.

COOPERS, P. W. Global Entertainment and Media Outlook: 2004-2019. **Global Overview**. New York: PricewaterhouseCoopers LLP, 2015.

CYBIS, W.; BETIOL, H.; FAUST, R.. **Ergonomia e usabilidade**: conhecimentos, métodos e aplicações. Novatec Editora, 2007.

DE OLIVEIRA MOTA, M.; GOMES, D. M. D. O. A. Uma análise do comportamento do consumidor na adoção de inovação tecnológica: uma perspectiva brasileira dos livros eletrônicos. **Revista de Negócios**, v. 18, n. 4, p. 3-16, 2013. ISSN 1980-4431.

DE SOUZA FILHO, Rubens Araújo Menezes de. **Os donos das ideias**: história e conflitos do direito autoral, do copyright e das patentes na crise contemporânea do capital. 2014. Tese (Douto-

rado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-12122014-184858/>>. Acesso em: 13 ago. 2016.

DIAS, G. A.; VIEIRA, A. R. A. N.; SILVA, A. L. G. A. **Em busca de uma definição para o livro eletrônico**: o conteúdo informacional e o suporte físico como elementos indissociáveis. ENANCIB, v. 14, 2013.

DUARTE, M. **Ebook**: desvendando os livros feitos de pixels. Brasília: PageLab, 2010.

ECONÔMICAS, F. I. D. P. **Produção e vendas do setor editorial brasileiro**. Disponível em: <<http://goo.gl/Zw9Pcs>>, 2014. Acesso em: 25 set. 2015.

FARDO, M. L. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE**, v. 11, n. 1, 2013. ISSN 1679-1916.

FERREIRA, E.; REIS, D. HTML5 - **curso W3C Brasil**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Cursos/CursoHTML5/html5-web.pdf>>, 2010. Acesso em: 2 out. 2015.

FILATRO, A; PICONEZ, S. C. Bertholo. **Design instrucional contextualizado**. São Paulo: Senac, 2004.

FLASCHART, F. **Livro digital etc**. São Paulo. Brasport, 2013.

FLATSCHART, F. **HTML 5** - Embarque Imediato. São Paulo. Brasport, 2011.

GARRETT, J. J. The elements of user experience: user-centered design for the web. New York: AIGA; New Riders, 2003.

GONÇALVES, E. M. C. **Do Códex ao E-book**: O Papel do Design de Comunicação na Remediação da Experiência de Leitura do Livro Digital. Universidade de Lisboa, 2011. Disponível em: < <http://goo.gl/D1YXlj>>. Acessado em: 17 de janeiro de 2015.

GOOGLE.COM,. **Google for Education**: comece a aprender imediatamente. Disponível em: < <https://www.google.com/intl/pt-BR/edu/products/devices/> >. Acesso em: 2 fev. 2016.

GRUSZINSKY, Ana. Ebook - In: **Enciclopédia INTERCOM de comunicação**. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2010. v. 1. Disponível em:< <http://goo.gl/3ljWvt>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

HASLAM, A.; SAAD, J. A.; ROSSI FILHO, S. **O livro e o designer II: como criar e produzir livros**. Rosari, 2007.

HOUAISS, A., VILLAR, M. de S. **Dicionário Houaiss da língua Portuguesa**. 1a. edição. Rio de Janeiro. Objetiva, 2009

ISO, T. 171/SC 2: ISO 32000–1: 2008 **Document Management** - Portable Document Format - Part 1: PDF 1.7. Disponível em: < <http://goo.gl/LQTa2c> >. Acesso em: 22 mar. 2015.

ISO. 9241-210: 2010. **Ergonomics of human system interaction** - Part 210: Human-centred design for interactive systems, 2009. Disponível em:< <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

KARSENTI, T.; FIEVEZ, A. **The iPad in education: uses, benefits, and challenges – A survey of 6,057 students and 302 teachers in Quebec (Canada)**. Montreal, QC: CRIFPE. 2013.

LEVY, P. **Cibercultura**. São Paulo. Editora 34, 1999.

MAYER, R. **Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press. 2001.

_____. **Multimedia aids to problem-solving transfer – A dual coding approach**. International Journal of Educational Research [S.l.], v. 31, n. 7, p. 611-623. 1999.

_____. **Introduction to Multimedia Learning**. (The Cambridge Handbook of Multimedia Learning). Cambridge University Press, 2005.

MAFRA, N. D. F.; COSCARELLI, C. V. Linguagem, NTIC e a sala de aula: o que propõem as pesquisas de intervenção. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 13, p. 899-917, 2013. ISSN 1984-6398. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982013000300011&nrm=iso >.

MCFARLAND, D. S. **CSS - O manual que faltava**. São Paulo: Dige-rati, 2010.

MELLO, G. A. T. D. Desafios para o setor editorial brasileiro de livros na era digital. **BNDES Setorial**, n. 36, set. 2012, p. 429-473, 2012.

MICROSOLFT. Microsoft Educação. Disponível em <<https://www.microsoft.com/pt-br/education>> Acesso em 12 out. 2015 .

MONK, A. WRIGHT, P.; HABER, J.; DAVEPORT, L. **Improving your human-computer interface**: A practical technique. New York, Prentice Hall London, 1993.

NORMAN, Donald A. **O design do dia-a-dia**. Rocco, 2006.

_____. **Design emocional**. Rocco, 2008.

NIELSEN, J. **Designing Web Usability**: The Practice of Simplicity. Boston, USA: Academic, 2008.

ORGANIZATION, N. I. S. **Specifications for the Digital Talking Book**. 2002-02-27 2002. Disponível em: <<http://www.niso.org/workrooms/daisy/Z39-86-2002.html#Purpose> >. Acesso em: 4 out. 2015.

_____. **Information services and use: metrics statistics for libraries and information providers**: data dictionary 2013.

PEDRA, A. **A Interatividade na Aprendizagem**: Uma Perspectiva Cognitiva Utilizando Conteúdo Multimídia. 2014. 124 f. Tese (Doutorado em Administração). Escola de Administração de Empresas de São Paulo. São Paulo, 2014.

PINHEIRO, C. **Dicionário do ebook**. Sintra: Ler Ebooks, 2011.

PINSKY, Luciana. **Do papel ao digital: como as novas tecnologias**

desafiam a função do editor de livros de história. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

POLL, H. **Pearson student mobile device survey 2014.** Retrieved November, v. 17, p. 2015, 2014.

PRATTEN, R. **Getting started in transmedia storytelling: A practical guide for beginners.** Create Space, 2011.

ROGERS, Y; SHARP, H; PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador.** 3 ed. Porto Alegre. Bookman, 2013.

PROCÓPIO, E. **A revolução dos ebooks:** a indústria dos livros na era digital. São Paulo: SENAI-SP, 2013. n.p.

RUBIN, D. **Escola sem papel.** ISTOÉ - Comportamento. Disponível em: < http://www.istoe.com.br/reportagens/150285_ESCOLA+SEM+PAPEL >. Acesso em: 12 fev 2016.

SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A. D. **Design participativo: técnicas para inclusão de usuários no processo de ergodesign de interfaces:** Rio de Janeiro: Rio Books 2012.

SANTAELLA, Maria Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento.** 3. ed. São Paulo: Iluminuras, 2013.

SANTOS, E. L. D. **O impacto da reforma protestante na disseminação do livro impresso.** 2012. (Dissertação de Mestrado). Ciências da Religião, Universidade Presbiteriana Mackenzie - UPM 2012.

SEHN, T. C. M. **As possíveis configurações do livro nos suportes digitais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Programa de Pós-graduação em Comunicação e Informação. Porto Alegre, RS, 2014.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. Prentice Hall, 1986.

SILVA, B. C. da. **Design e moda na constituição do design de moda: possíveis relações de aproximação e distanciamento entre o campo do design e o campo da moda eventualmente discerníveis na construção de repertório teórico do design de moda**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 2015.

SILVA, G. M. S.; BUFREM, L. S. **Livro eletrônico: a evolução de uma ideia**. Congresso Brasileiro da Comunicação. Campo Grande, 2001.

SPALDING, M. **Alice do livro impresso ao e-Book: adaptação de Alice no país das maravilhas de Através do espelho para iPad. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 246 p.** 2012. Tese (doutorado)–Programa de pós-graduação em letras, Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre

STATISTA. **Apple iPad unit sales worldwide 2010-2016, by quarter**. <http://www.statista.com/statistics/269915/global-apple-ipad-sales-since-q3-2010/>, 2016. Acesso em: 29 jan. 2016.

SWELLER, J ; AYRES, P; KALYUGA, S. **Cognitive Load Theory**. Springer. Nova York, 2011.

TULLIS, Tom; ALBERT, Bill. **Measuring the user experience**: collecting, analyzing and presenting usability metrics. USA: Elsevier Inc. Segunda edição, 2008.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. 2013. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2016.

UNGER, R; CHANDLER, C. **O Guia para Projetar UX**: A Experiência do Usuário (UX) para Projetistas de Conteúdo Digital, Aplicações e Web Sites. Tradução de Elda Oliveira. Rio de Janeiro, Starlin Alta Com. Com. Ltda, 2009

W3C. **Word Wide Web Consortium**. HTML & CSS. Disponível em <<https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>>. Acesso em: 3 abr. 2015.



-

Todos os direitos são reservados à Editora IFRN, não podendo ser comercializado em período de contrato de cessão de direitos autorais.

Em caso de reimpressão com recursos próprios do autor, está liberada a sua comercialização.



Mestre em Design pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, na área de Ergodesign, envolvendo pesquisa em UX, UI e Interação Humano-Computador.

Bacharel em Direção de Arte e Mídia pela Universidade Federal de Campina Grande, e especialista em Educação a Distância pelo SENAC EAD, apaixonado por artes visuais, tecnologia, web, ilustração e toda variação artístico-tecnológica que possa expressar-se em qualquer que seja a mídia.

Trabalhou em agências importantes do cenário digital como Ponto Criativo e Mobister (ambas em Natal/RN). Atualmente é designer no IFRN (Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte) onde desenvolve projetos de design impresso e digital e identidades institucionais no âmbito da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação.

Em mais de 12 anos de história, a Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) já publicou livros em todas as áreas do conhecimento, ultrapassando a marca de 150 títulos. Atualmente, a edição de suas obras está direcionada a cinco linhas editoriais, quais sejam: acadêmica, técnico-científica, de apoio didático-pedagógico, artístico-literária ou cultural potiguar.

Ao articular-se à função social do IFRN, a Editora destaca seu compromisso com a formação humana integral, o exercício da cidadania, a produção e a socialização do conhecimento.

Nesse sentido, a EDITORA IFRN visa promover a publicação da produção de servidores e estudantes deste Instituto, bem como da comunidade externa, nas várias áreas do saber, abrangendo edição, difusão e distribuição dos seus produtos editoriais, buscando, sempre, consolidar a sua política editorial, que prioriza a qualidade.



Ga. Nam sitibus eum nate et eaquo ea volupta nus volles estuir
sit, ut volorem repe ditatio. Harum et la pero beatectur?

Orest, quas voluptur? Susdae nonsequ idundundio officiti
doluptatur acessunt que magnimosapel imet lam conestiam,
as dolupti onseniamus accusant fugitissum ut facitatur sequi
commolorecto voluptat eum nulpa nientin ctiorit atatur repu-
dae nonsequiate essitin nos eos nis este es des electatur? Quis
quae rae adi blab is a ipiciae nosaest iaestem int mo mo et in-
venist aut ipsandi gnisque ventiorro berorum que estium cus,
quunt ea vent is prem ex et hilitis ex est fugit optatium es acidi
doluptatur ma sequide et fugiate mporeptatem quo id et, siti
sit exerum facestia con consedipsant latetum nus aciis a velia
volorem. Ita quost, ipis doluptibus idel moluptatae doluptatur?
Quis expligendi to omnihillab illigen isciendi deliquatem rero-
vit laut aut faccum idusaecto videl mi, ut untus dolut enet aut
illendae et modis excepted estemodi reste dolupta exero tem-
quas aliquo et ipsanto excea si reur si dolupta pro to bea qui
quaerorrum eaquid maximax imaxim aut ut ve.

ISBN 978-85-94137-11-1



9 788594 137111 >

