

A culpa é da Mãe-D'água: desenvolvimento de um material didático utilizando princípios de IHC

Kauana R. F. Guimarães¹, Maria Eliane L. Silva¹, Rurik S. Pinheiro¹, Marialina C. Sobrinho¹

¹Centro Universitário Luterano de Santarém (CEULS/ULBRA) – Santarém, PA – Brasil

kauanarguimaraes@gmail.com, maria.eliane.belt@gmail.com, rurik.pinheiro@gmail.com, linasobrinho@gmail.com

Abstract. *This paper has the purpose of presenting methods of using good practices related to accessibility, usability and interactivity in ePub format courseware developed using Sigil. This paper has bibliographical research and the courseware production titled as 'A culpa é da Mãe D'água', which is still at an early stage and will as base for application of those concepts. It is known the importance of using e-books in education, and how much the act of reading can become interesting, interactive and attractive by way of devices available on the market. That way, hopefully the final product will corresponds the expectations of its users and be accessible thinking of the different devices and applications that will display the ePub format.*

Resumo. *Este trabalho tem o objetivo de apresentar métodos para utilização de boas práticas relacionados a acessibilidade, usabilidade e interatividade em materiais didáticos desenvolvidos no formato ePub utilizando a ferramenta Sigil. O trabalho dispõe de pesquisas bibliográficas e o desenvolvimento de um material didático intitulado 'A culpa é da mãe D'água', que ainda encontra-se em sua fase inicial, e servirá de base para a aplicação desses conceitos. Sabe-se da importância na utilização de e-books na educação, e o quanto o ato da leitura pode se tornar mais interessante, interativo e atrativo por meios dos dispositivos disponíveis no mercado. Dessa forma, espera-se produzir um produto que corresponda as expectativas de seus usuários e que sejam acessíveis pensando nos diferentes dispositivos e aplicações que irão interpretar o formato ePub.*

1. Introdução

O mundo tem se tornado cada vez mais digital, nas salas de aula, o modo de ensinar tem sido transformado pela presença da tecnologia que pode ser percebida, por exemplo, nos livros digitais que, aos poucos, tem feito parte do dia a dia de muitas instituições de ensino. Para facilitar o acesso das pessoas a essa nova realidade existe o conceito de Interação Homem-Computador ou IHC que é o foco deste trabalho.

Não é difícil encontrar pessoas que possuam dificuldade em operar algum tipo de máquina eletrônica, por essa razão tem crescido cada vez mais o número de estudos relacionados a área de IHC em busca de desenvolver aplicações tão simples que poderão ser utilizadas por qualquer pessoa mesmo sem treinamento ou qualquer tipo de conhecimento prévio (Carvalho, 2003).

A partir desse cenário, este trabalho busca apresentar métodos para o desenvolvimento de materiais educacionais digitais com a aplicação de conceitos de acessibilidade, usabilidade e interatividade da IHC, utilizando o formato ePub e a ferramenta livre Sigil.

O produto desenvolvido através desse trabalho é um livro digital no formato ePub que apresentará o fenômeno da Pororoca que é caracterizado por grandes ondas originadas a partir do encontro das águas do rio com as águas do mar. Quanto a metodologia usada na criação do produto final, optou-se por utilizar uma adaptação do Processo Ágil para Desenvolvimento de Software Educativo – P@PSEduc, por atender as exigências do projeto tratando-se de um material educacional. Este é um processo adaptado, que teve origem no Scrum, na Programação Extrema e no Processo Unificado (Geller; Corrêa Sobrinho; Araújo, 2013).

Este artigo está dividido em 5 seções, a primeira contém uma breve introdução e apresenta o perfil do usuário com uma abordagem dos princípios da interatividade; a segunda trata de conceitos de acessibilidade e usabilidade; a próxima trata da aplicação desses conceitos no produto a ser desenvolvido, subdividindo a seção em quatro tópicos: o primeiro, apresenta os recursos utilizados no desenvolvimento, o segundo discorre sobre fundamentos da acessibilidade, o terceiro faz referência a interatividade através da introdução de multimídias e o sistema navegacional é o quarto tópico trata sobre a usabilidade; e por fim, a seção que contém a conclusão e trabalhos futuros.

2. Princípios de interatividade entre o usuário e o e-book

Livros que despertam o imaginário do leitor são um dos motivos principais que faz um indivíduo praticar o exercício da leitura. Segundo Rossafa (2014), o hábito de ler proporciona ao homem aquisição de conhecimentos, pois exige compreensão da obra, e apresenta informações sobre as principais ocorrências mundiais.

Nesse sentido, produzir e-books interativos que possibilite ao usuário novas experiências de leitura através do uso das mídias como imagens, som, vídeos e animações teleguiadas servirá, se bem introduzido pelo educador, como um objeto facilitador para o aprendizado dos alunos.

Para Teixeira (2014), o livro digital vê na interatividade a chance de quebrar a abordagem clássica e sistêmica do leitor com a obra, desenvolvendo uma nova forma de apreciar a narrativa com o uso das mídias para abstrair informações e curiosidades pertinentes ao tema.

Segundo Santaella (2004):

As decisões do leitor quanto à informação que deve ser visualizada, à sequência e o tempo de leitura tornam a hipermídia uma linguagem interativa e quanto maior esta interatividade, mais profunda será a experiência de imersão do leitor, imersão que se expressa na sua concentração, atenção, compreensão da informação e na sua interação instantânea e contínua com volatilidade dos estímulos.

Além disso, a população caracterizada como membro da geração Z e Alfa, por crescer em um ambiente onde a tecnologia está consolidada e em plena evolução, está então, acostumada a lidar com dispositivos multimídia como *smartphones*, *tablets*, entre outros. Para Larson (apud Bidarra, 2012), utilizar dispositivos que possibilitem a leitura em meio digital fomenta ainda a criação de novos métodos de literacia e amplia a relação entre o teor da obra com outros significativos recursos didáticos.

3. Uma visão sobre acessibilidade e usabilidade

Em um ambiente de aprendizagem utilizando livros digitais, a acessibilidade e usabilidade são características de grande importância, pois, durante esse processo, é preciso que o indivíduo que recebeu a informação seja capaz de entendê-la e absorvê-la para que se torne conhecimento posteriormente.

Avaliar a acessibilidade de um produto requer um profissional antenado e preparado, pois para isso é preciso atentar para a variedade de usuários que terão acesso àquele produto e prever quais serão suas reações diante dele. É importante levar em consideração outros fatores relevantes como as restrições do produto e as limitações do próprio usuário (Mazzoni; Torres, 2004).

A usabilidade pode ser mensurada a partir do nível de facilidade com a qual o usuário utiliza os recursos do produto que se deseja avaliar, ainda que ele não tenha tido nenhum tipo de contato com algum produto semelhante. A norma ISO 9999 considera que a usabilidade existe quando o usuário consegue atingir os seus objetivos com eficiência, eficácia e satisfação (Itzkovitch, 2013). Segundo Ferrari (apud Bonezi, 2007) “a usabilidade endereça a relação entre uma ferramenta e seu usuário. Para um produto ser útil, ele tem de permitir aos clientes completarem suas tarefas da melhor forma possível. O mesmo princípio se aplica para computadores, sites e softwares”.

4. Utilização de fundamentos da interatividade, acessibilidade e usabilidade no desenvolvimento do produto

o primeiro passo no desenvolvimento do produto foi definir o tema – Fenômeno da Pororoca - realizado com a contribuição de uma pedagoga, proporcionando assim uma visão mais característica do usuário na área da educação. Em seguida, definiu-se que o objetivo é o ensino deste fenômeno, sobre o que é, onde ocorre, a explicação geográfica e cultural, e os efeitos socioambientais do mesmo. De modo que os discentes do ensino médio tenham a sua disposição um material lúdico que sirva de apoio nos processos de ensino e aprendizagem.

Pensando numa conversação agradável e eficaz entre o e-book e o usuário, optou-se por utilizar fundamentos como a acessibilidade, interatividade, e usabilidade.

Para tornar esse produto real foram identificados alguns recursos, dentre os quais o formato ePub, que permite a implementação de conceitos da IHC, e a ferramenta livre Sigil, que destacou-se por ser um software capaz de produzir e-books neste formato simples de manusear, gratuito e que suporta recursos midiáticos que tornam conteúdo mais interativo.

Diante disso, foi possível definir o produto total como um material didático digital com o título “A culpa é da mãe d’água”, que trata de forma completa sobre a temática ambiental Fenômeno da Pororoca, disponível em celulares, *tablets* e computadores, para que os alunos, independente de sua plataforma possam ter acesso ao e-book.

4.1 Detalhamento dos recursos

Para contextualizar a aplicação dos fundamentos da IHC, é necessário conhecer o ferromental e a tecnologia utilizada na produção, que se resume no Sigil e o formato ePub.

A ferramenta Sigil é software livre usado para criação ou edição de material digital. Foi desenvolvido com o propósito de ser simples e de uso fácil, todavia dispõe de recursos complexos que o iguala a outros softwares pagos. O mesmo está disponível para os principais sistemas operacionais existentes no mercado (Buse, 2013).

Quanto ao formato ePub, atualmente, possui duas vertentes de produção, que são publicações na versão 2.0.1, conhecida como ePub 2, e a versão mais recente conhecida como ePub 3. Os projetos desenvolvidos no Sigil são exportados para ePub 2, mas conseguem utilizar recursos de ePub 3.

Por sua vez, o ePub 3 é a nova versão do formato que traz potencialidades interativas à publicação digital e está disponível no mercado desde outubro de 2011. Frutos da Open Web Platform formada por tecnologias, serviços e formatos que orbitam ao redor do HTML 5, permitem soluções que dão uma nova vida ao conteúdo: plasticidade, organicidade, modularidade, interatividade e ubiquidade (Flatschart, 2013).

4.2 Fundamentos de acessibilidade

Para o contexto desta pesquisa, os padrões do ePub agregam maior valor ao produto, além de proporcionar maneiras estratégicas para melhorar o relacionamento entre o usuário e o e-book. É importante ressaltar que existe um relacionamento intrínseco, e que é fundamental, entre o produto e as aplicações que irão interpretar o formato ePub. Pensando nisso, a acessibilidade comentada neste trabalho, está intimamente ligada a este aspecto, onde o desafio é saber como o e-book pode se tornar acessível para diversas aplicações em diferentes dispositivos.

Segundo Garrish (2012), existem vários fatores que podem aplicar o conceito de acessibilidade no produto, mas apenas alguns deles se faz necessário para o desenvolvimento em questão. Visando o tipo de conteúdo a ser utilizado, acredita-se que pelo menos dois desses fatores serão essenciais, que são: objetividade na estrutura e semântica; e a integridade dos dados.

A objetividade e semântica na estrutura remete a linguagem responsável por esta função, que é o XHTML, ou o próprio HTML. O conceito faz uso desta linguagem para aplicar semântica ao conteúdo inserido no e-book, pois, trata-se em usar as novas tags semântica da quinta versão do HTML, como as *tags* <header>, <section>, , , entre outras.

O Sigil é capaz de aplicar semântica ao conteúdo inserido, contudo, o autor deve investigar se esse código é realmente semântico, ou seja, verificar se o que foi definido como capa é realmente a capa do e-book, ou o que foi definido como capítulo está correspondendo a um capítulo do e-book. Esse ponto nos leva ao próximo fator de acessibilidade que a integridade dos dados, que nada mais é do que verificar se o conteúdo realmente possui o valor semântico definido.

Na utilização do recurso de glossário o valor *epub:type* possui um valor semântico *glossary* que representa todo conteúdo que está contido na *tag* <dl>. Essa ação torna o produto mais acessível por três motivos: primeiro, facilitar o desenvolvedor na interpretação do código; segundo, tornar o e-book mais padronizado a fim de torna-lo passível à atualizações para versões mais recentes, tanto do HTML, CSS, ou do próprio padrão ePub; e por último, fazer com que as aplicações interpretadoras do formato sejam capazes de identificar o conteúdo.

Existe um detalhe importante quando se fala sobre integridade dos dados em ePub. Graças a quinta versão do HTML, o desenvolvedor tem a liberdade de criar novas *tags* e valores semânticos, no entanto, deve-se ter cuidado ao utilizar essa prática, pois, as aplicações que servirão como leitores dificilmente terão a capacidade de interpretá-los tornando o conteúdo inacessível em alguns casos.

4.3 Interatividade e o modelo navegacional

A interatividade, por sua vez, é proporcionada também através de recursos do HTML 5 e CSS 3 - linguagens de programação como JavaScript também são reconhecidos pelos dispositivos leitores, dessa forma pode-se ampliar a capacidade de interação do usuário com o livro digital. Nesta pesquisa, pode-se ver dois fatores relevantes no que diz respeito a interatividade: primeiro, a utilização de mídias digitais; e segundo, hyperlinks, ou seja, o sistema de navegação.

4.3.1 Multimídia

Os livros eletrônicos representam um bom exemplo de interação e integração de tipos de mídia. Atualmente, os e-books desenvolvidos em ePub 3 podem integrar facilmente áudio, vídeo e imagens no conteúdo (Itzkovitch, 2013).

O áudio é uma maneira bem atrativa de interatividade e existem várias maneiras de inserir o áudio embutido ao livro. O Sigil utiliza a linguagem HTML para a formatação de seus arquivos, portanto para agregar áudios aos livros, basta inserir a linha de código, exemplificado na figura 1. A figura também simula a forma de apresentação desse conteúdo em um smartphone:



Figura 1. Código para inserção de conteúdo tipo áudio em documentos ePub e protótipo simulando a apresentação do conteúdo em um smartphone

Essa é a maneira descrita pela linguagem HTML 5 que permite que o software leitor do e-book se encarregue de gerar os botões play/pause/stop de acordo com o seu próprio padrão (Tavares, 2013).

Outro tipo de mídia interativa que pode ser inserida no produto é o vídeo, e inserir vídeos aos e-books é interessante, pois mostra ao leitor outras perspectivas da obra que ele possui. Como afirma Molly Barton (Bosman, 2010), diretora de desenvolvimento de negócios da editora britânica Penguin Books “você pode mostrar o mundo ao redor do livro que eles estão lendo”. Em 2010 a editora lançou uma versão digital de um

romance do escritor britânico Ken Follett, a obra continha diversos recursos de mídia, inclusive vídeos.

É preciso usar esse recurso com cautela, deve haver um equilíbrio para que a obra digitalizada não se distancie muito da original, para que continue sendo uma experiência de leitura, mesmo que de uma maneira diferente.

A ferramenta Sigil, que utiliza a linguagem HTML, podem inserir vídeos através da tag <video>, como mostra a figura 2. A figura também simula a forma de apresentação desse conteúdo em um smartphone:



Figura 2. Código para inserção de conteúdo tipo vídeo em documentos ePub e protótipo simulando a apresentação do conteúdo em um smartphone

Por último, uma das mídias mais utilizadas é a imagem. Os formatos mais comuns são o JPEG, PNG e GIF, existem outros pouco conhecidos e usados como Bitmap, TIFF, RAW, SVG e WebP. Para agregar imagens basta inserir a tag como demonstra a figura 3. A figura também simula a forma de apresentação desse conteúdo em um smartphone:

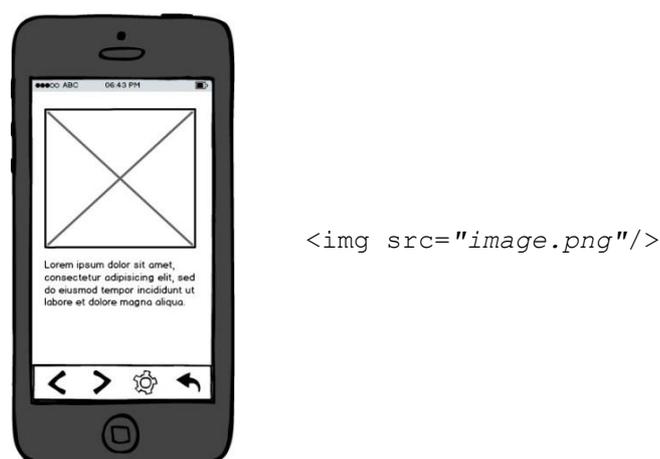


Figura 3. Código para inserção de conteúdo tipo imagem em documentos ePub e protótipo simulando a apresentação do conteúdo em um smartphone

4.3.2 Sistema de navegação

A interatividade também pode estar presente em sistemas de navegação de um e-book, pois é ele que dá a liberdade para o usuário seguir à seção desejada. Conhecida como hipermídia, este elemento tem a função de conectar conteúdo produzindo relacionamentos que tornam o produto mais interativo. As hipermídias são importantes para a liberdade de navegação do leitor, e a aplicação inteligente desse sistema pode contribuir para que seja produzido um material dinâmico e sequenciado.

O produto possui uma representação de sistema navegacional através de um modelo mental presente na figura 4. Perceba que a visão do sistema compõe o sumário do e-book:



Figura 4. Representação de modelo de navegação do produto

Garrish (2013) indica métodos para inserir conteúdos navegáveis em arquivo ePub, e a pesquisa procura adaptá-lo na ferramenta de produção Sigil. Para isso, é necessário adicionar o seguinte trecho de código no documento *content* entre tags *<manifest>*, como mostra a figura 5:

```
<manifest>
...
< item id="navdoc" href="nav.xhtml" media-
type="application/xhtml+xml" properties="nav" />
...
</manifest>
```

Figura 5. Identificação de item navegacional definido no arquivo *content* de um e-book no formato ePub

Dessa forma, a marcação com o identificador específico, declara o que ele representará semanticamente. E para certificar que o dispositivo leitor irá reconhecer o item de navegação, é necessário incluir a esse trecho de código também, como mostra a figura 6:

```
<spine>
  <itemrefidref="cover"/>
  <itemrefidref="navdoc"/>
  ...
</spine>
```

Figura 6. Definição semântica do item navegacional

A aplicação do código garante uma melhor interpretação da aplicação leitora e o e-book. Vale ressaltar que, como o ePub utiliza a linguagem HTML para sua estruturação, também é possível criar itens navegacionais com a sintaxe da própria linguagem, com *tags* <a>, <nav> e .

O Sigil oferece a automatização algumas atividades navegacionais de forma prática. A organização bem definida dos capítulos do documento facilita o processo de criação dos hiperlinks, levando em consideração as *tags* de título <h1>, <h2>, <h3>, <h4>, <h5> e <h6>. Essa organização é importante para a criação de sumário por exemplo, pois, o Sigil interpreta essa semântica dos títulos para gerar o sistema navegacional do produto. O software também possibilita gerar índice, glossário, e outros elementos tornando o material mais robusto, e isso é importante para desenvolvedores de pouca experiência que não têm muita intimidade com o código.

4.3.3 Usabilidade

O produto adota um recurso interessante próprio do formato, que é a sua capacidade de se redimensionar a qualquer dispositivo de leitura, das pequenas telas dos celulares às maiores dos *tablets* e desktops (Garrish, 2011). O conteúdo se adapta ao tamanho de tela sem cortes na horizontal, o contrário do que acontece em layouts fixos.

As linguagem Web (HTML e CSS) que compõe o formato ePub têm um papel fundamental para desempenhar essa funcionalidade. Nesse caso, ao utilizar a ferramenta Sigil para a produção do e-book, algumas mídias digitais não possuem configuração para reajuste. Para solucionar esta questão, é necessário identificar a *tag* do objeto multimídia em HTML e corrigir a largura com a expressão a seguir em CSS, como mostra a figura 7:

```
/*configuração de largura para audio, video e
imagem*/
audio, video, img {
  width:100%;
}
```

Figura 7. Código em CSS que define a largura de 100% em relação tela do dispositivo leitor do e-book

Característica como esta, elimina a utilização do recurso de zoom nas páginas o que torna a leitura menos cansativa, fazendo com que o produto seja mais simplificado e usável.

5. Conclusões

Por meio da realização deste trabalho, será possível criar um produto muito mais maleável a possíveis atualizações tanto do formato ePub quanto as tecnologias web, pois são utilizados paradigmas estruturais - sintaxe simples e semântica bem definida - que facilitam a conversão do conteúdo para um novo padrão, e quanto ao desenvolvimento, o ePub, que tem se levantado como formato padrão para publicações digitais, contribuirá para a criação de um produto mais acessível, de forma que pode ser visualizado em qualquer dispositivo sem distorção ou deformação do conteúdo. A interatividade através das mídias digitais também é um quesito importante, pois esse tipo de conteúdo torna o produto ainda mais atrativo.

Em se tratando sobre a ferramenta utilizada, o Sigil possui muitos recursos interessantes que foram e estão sendo aproveitados no desenvolvimento do livro digital. O trabalho espera que qualquer pessoa possa publicar seu próprio e-book sem complicação. O ideal seria automatizar os padrões de acessibilidade, usabilidade e interatividade no Sigil para que os publicadores não tenham preocupação de conhecer a fundo os códigos envolvidos no processo. Vale ressaltar que, um e-book no formato ePub pretende ser eficaz em qualquer dispositivo mas, por conta dos problemas de compatibilidade das mídias digitais por parte dos aplicativos leitores, essa realidade ainda é um desafio.

Apesar de ser uma boa ferramenta, ainda apresenta limitações que impedem a criação de um e-book mais sofisticado. O Sigil ainda se encontra em desenvolvimento, por essa razão, a tendência é que as suas atualizações apresentem recursos cada vez mais complexos e que possam contribuir para a construção de materiais de melhor qualidade. Já existem outras soluções que atendam melhor a esse segmento, porém são softwares pagos, neste artigo o objetivo foi utilizar uma ferramenta livre e o Sigil foi o que melhor atendeu aos requisitos.

Para dar continuidade a essa pesquisa, pretende-se seguir desenvolvendo o livro digital A Culpa é da Mãe D'Água até que este alcance a versão final e ainda definir novos projetos que possam auxiliar o meio acadêmico como a reprodução do Manual Prático de Normas para Construção de Trabalhos Acadêmicos, baseado nas normas da ABNT no formato ePub.

Referências

- Bidarra, Jorge, et al. O gamebook como modelo pedagógico: desenvolvimento de um livro interativo para a plataforma iPad. 6th International Conference on Digital Arts – ARTECH 2012. Disponível em: <http://w3.ualg.pt/~mfiguei/papers_pdf/artech2012_gamebook.pdf>. Acesso em: 22 de ago. 2014
- Bosman, Julie. e-books Fly Beyond Mere Text. The New York Times, p.C1, 29 jul. 2010. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2010/07/29/books/29ebook.html?_r=0>. Acesso em: 23 mai. 2014.
- Bonezi, Luciane Adami. Usabilidade dos Livros Eletrônicos: Um estudo de caso com os alunos do curso de biblioteconomia da UDESC. Disponível em: <<http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000/0000000000007/00000709.pdf>>. Acesso em: 22 de ago. 2014

- Buse, Jarret W. Epub from the Ground Up: A Hands-on Guide to EPUB 2. New York: McGraw-Hill, 2013.
- Carvalho, José O. F. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. Transinformação, Campinas, v.15, p. 75-89, set/dez. 2003.
- Flatschart, Paulo. ePub 3: publicações multimídia interativas. Disponível em: <<http://imasters.com.br/front-end/web-standards/epub3-publicacoes-multimidia-interativa>>. Acesso em: 17 dez. 2013.
- Garrish, Matt. What is ePub 3?. Sebastopol: O'Reilly, 2011.
- Garrish, Matt. Accessible ePub 3. Sebastopol: O'Reilly, 2012.
- Garrish, Matt; Gylling, Markus. ePub 3 best practices. Sebastopol: O'Reilly, 2013.
- Geller, M. T. B; Corrêa Sobrinho, M; Araújo, C. A. P. (2009) Proposta de Customização de um Processo para desenvolvimento de Software Educativo. Florianópolis: SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBIE/2009/artresumidos.html>>. Acesso em: 10 ago. 2014.
- Itzkovitch, Avi. How Interactive Ebooks Engage Readers and Enhance Learning. UX Magazine, Nova York, abr. 2012. Disponível em: <<http://mashable.com/2012/04/13/interactive-ebook-apps/>>. Acesso em: 17 out. 2013.
- Mazzoni, A. A.; Torres, F. T. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. Ci. Inf., Brasília, v.33, p. 152-154, maio/ago. 2004.
- Rossafa, Ana Paula Barbosa. Reflexões sobre a leitura: da importância ao incentivo. Universidade Estadual. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/anais/2012/anais/projetoseducacionais/reflexoessobrealeitura.pdf>>. Acesso em: 22 de ago. 2014.
- Santaella, L. 2004. Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus.
- Tavares, Fernando. Dicas práticas: áudio no ePub3. Disponível em: <<http://revolucaoebook.com.br/dicas-praticas-audio-epub3/>>. Acesso em: 17 out. 2013.
- Teixeira, Deglaucy Jorge, et al. Os códigos sequenciais como mediadores da interatividade em narrativa hipermídia: uma análise do eBook-APP Cinderella. Cidi 2013. Disponível em: <<http://blucherproceedings.com.br/pdf/designproceedings/cidi/CIDI-106.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. 2014