

O design de livros didáticos digitais interativos no formato EPUB 3 e o desafio com os aplicativos de leitura digital

The design of interactive digital textbooks in EPUB 3 format and the challenge with e-readers

Juliana Cristina da Silva Cassaro, Edson José Carpintero Rezende

formato EPUB, aplicativos de leitura digital, designer, educação

O livro didático digital interativo (LDDI) é um importante recurso educacional, advindo da conexão da educação com a tecnologia nos últimos anos. Esta pesquisa classifica-se como aplicada com objetivos explicativos e apresenta o resultado da etapa de testes com aplicativos no projeto de design para implantação do livro didático digital interativo, no formato EPUB 3, na educação à distância do Instituto Federal do Espírito Santo. O objetivo foi compreender a performance e identificar potencialidades e fragilidades do formato e dos aplicativos de leitura. Um protótipo de LDDI foi produzido e testado em 17 aplicativos e 3 sistemas operacionais (Windows, iOS e Android). O resultado mostrou uma diversidade de aplicativos de leitura do formato EPUB 3 gratuitos e uma falta de padrão na leitura do código HTML e CSS pelos e-readers. Outro problema foi o não funcionamento ou a inexistência da opção de fazer ajustes personalizados do layout pelos usuários. Entretanto, o formato EPUB 3 apresentou um grande potencial pois diversifica e amplia as formas de acesso ao conteúdo. E instituições precisam considerar a dependência de um aplicativo para leitura e a diversidade de recursos tecnológicos usados pelos usuários e o impacto na experiência de leitura e de aprendizado do aluno.

format EPUB, e-readers, design, education

*The interactive digital textbook is an important educational resource, arising from the connection of education with technology in recent years. This research is classified as applied with explanatory purposes and presents the result of the testing stage with applications, inside the testing stage in the design project for the implementation of the interactive textbook, in EPUB 3 format, in distance education at the Instituto Federal do Espírito Santo. The objective was to understand performance and identify strengths and weaknesses of the format and applications. And LDDI prototype was produced, entitled *Mídias para EaD*, which was tested in 17 applications and 3 different operating systems (Windows, iOS and Android). According to reviews, there is a wide variety of free EPUB 3 format reader apps and a lack of standard in the reading of HTML and CSS code by e-readers. Another recurring problem in the tests was the non-functioning or the inexistence of the option to make custom layout adjustments by users within the e-readers. However, the EPUB 3 format presented great potential, as it diversifies and expand the ways of accessing content. But institutions need to consider the reliance on an app for reading and the diversity of technological resources used by users and the impact on the student's reading and learning experience.*

1. Introdução

Este trabalho apresenta o resultado de parte do estudo feito junto ao Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Instituto Federal do Espírito Santo (Cefor/Ifes), cujo objetivo foi avaliar a influência do design aplicado ao livro didático digital Interativo, no formato EPUB, na educação a distância. O projeto foi desenvolvido seguindo a metodologia projetual do design, organizado em etapas macro de análise, ideação e proposta, produção e desenvolvimento de soluções, testes, avaliações e implementação da proposta.

O resultado apresentado neste texto corresponde aos testes feitos com o protótipo do livro didático digital interativo, em aplicativos de leitura do formato EPUB 3. O objetivo foi compreender sua performance, identificar potencialidades e fragilidades do formato e dos aplicativos de leitura e o impacto no trabalho do designer.

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, com objetivos explicativos. Para isso, primeiramente buscamos na literatura referências para compreender o avanço e a conexão existentes entre educação, tecnologia, livros didáticos digitais e o formato EPUB. Em seguida, o levantamento dos principais sistemas operacionais (Google Analytics) utilizados pelos usuários do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do Ifes/Cefor para entender a realidade computacional do público-alvo. Posteriormente, procuramos aplicativos que suportassem o formato EPUB 3 e fossem gratuitos para esses sistemas operacionais.

Com o protótipo do livro finalizado, ele foi submetido a testes em 17 aplicativos e três sistemas operacionais diferentes, Windows, Android e iOS. Para o teste foram definidos requisitos de análise e, após finalizá-lo, foram estabelecidos parâmetros de prioridade para a escolha dos melhores aplicativos. Finalizados os testes, foi definido de uma lista dos aplicativos com melhor performance, organizados pelo tipo de sistema operacional, para os alunos realizarem a leitura do livro didático digital interativo no teste real que seria aplicado.

2. Livros digitais

O primeiro grande marco que revolucionou as técnicas de produção de livros ocorreu no séc. XV, com Johannes Gutenberg (1396 - 1468). Os livros didáticos impressos, usados hoje, advém desse momento histórico. Entretanto, ao analisar com mais atenção, ainda há muitas semelhanças entre os livros manuscritos e os impressos, já que ambos são compostos por sumários e índices, são encadernados, a dobra das páginas determina seu formato, as folhas são paginadas e a ordem da leitura é linear (CHARTIER, 1998; LAJOLO; ZILBERMAN, 1999; MORAES, 2018).

Embora possam ser semelhantes, rupturas mais profundas ocorreram com a mudança do livro impresso para o digital. Um destaque está na forma de produzir e distribuir, pois agora o produto é digital e não existe mais a etapa de impressão e transporte. Outro fator é que no digital os processos ficaram mais baratos, rápidos e imediatos, pois com apenas um *click* o livro fica disponível, em questão de segundos, para leitura, o livro também fica mais leve, além de o usuário ter disponível dezenas de livros na palma de sua mão. Por fim e não menos importante,

a relação do leitor com o livro se modifica, ele assume o papel de usuário e expande sua leitura por meio dos hiperlinks e sua forma de interagir com a internet (FARBIARZ, 2008; PIRES, 2005; PORTUGAL, 2013; CHARTIER, 1998).

Entretanto, há formas distintas de entender o que seria um livro digital (E-book). Segundo Ebner et al. (2016), a primeira é o E-book = livro digital, a segunda E-book como software de aprendizagem (conteúdo HTML) e a terceira, E-book para leitores digitais (e-readers). Este último é o entendimento apropriado por esta pesquisa. Ou seja, livros planejados e construídos desde a sua origem para ser digital e ser lido em dispositivos diversos (smartphones, computadores e tablets) e interativos. E o formato EPUB o selecionado e o porquê está detalhado no tópico a seguir.

3. Formato EPUB

Este formato foi produzido pela International *Digital Publishing Fórum* (IDPF), com o objetivo de ser o padrão mundial de publicações digitais abertas, interoperáveis, acessíveis e sujeitas à inovação. A versão atual (EPUB 3.2) foi produzida em parceria com a W3C (*World Wide Web Consortium* - a principal organização de padronização da *World Wide Web*), e atualmente a responsável pelos avanços para esse formato.

As características mais relevantes do formato EPUB são: a possibilidade de layout fixo e fluido, sendo que esse último facilita muito o uso em telas pequenas, pois o texto se adaptada ao tamanho delas, deixando a leitura mais rápidas; a inclusão de recursos multimídias (vídeos, áudios, animações e imagens) de forma nativa; a inclusão de atividades interativas, implementadas por meio de linguagem de programação e de acessibilidade, com recomendações próprias disponíveis no documento EPUB *accessibility* 1.1 produzido pela W3C e que incorpora o seu extenso trabalho na padronização da acessibilidade na web.

Contudo, para ler um conteúdo nesse formato é preciso um aplicativo. Atualmente, há vários disponíveis na loja de aplicativo do dispositivo, com muitas opções gratuitas. Entretanto, alguns estudos já apontaram que a maior dificuldade está na não padronização na forma de visualizar o conteúdo, em alguns casos podendo até suprimir parte do conteúdo (ARAUJO, 2019; ASTUTI; KUSUMAJANTO, 2017; EBNER et al., 2016; HARDIYANTO, 2020; KNOLSEISEN, 2016; PLUVINAGE, 2019; ZENG; XU; HE, 2016).

4. Design na Educação

Com tudo conectado em rede, há mais coerência em pensar o design como um processo que define regras para um sistema, ou seja, ele atua na conexão entre o corpo e a informação, entre usuários, artefatos e sistemas. Assim, com a expansão dos ambientes virtuais e a imaterialidade das coisas, o design se desponta como um campo fundamentalmente híbrido e próximo a áreas não tão similares à sua (CARDOSO, 2012; CASSARO; RIBEIRO, 2021; THACKARA, 2005).

Na área da educação, ao se pensar no desenvolvimento de recursos educacionais (livros didáticos, ilustrações, vídeos, animações, ambientes virtuais de aprendizagem, ambientes de imersão visual, entre outros), o designer é considerado como um ator que age na ponta desse sistema. Entretanto, ao conectá-lo ao designer educacional, sua atuação torna-se mais profunda dentro das decisões educacionais da instituição.

O estudo de Silva (2014), mesmo em estágio inicial, mostra que há entendimentos que esses dois profissionais têm relações de competências semelhantes. O de Cassaro e Ribeiro (2021) expõe como o mercado está aberto para que o designer possa atuar como designer educacional e, nesse sentido, contribuir para solucionar problemas na área da educação de forma sistêmica, multidisciplinar, não somente na ponta do sistema. E a pesquisa aqui apresentada é um exemplo dessa conexão, a do designer ser o protagonista da análise da viabilidade de utilizar o formato EPUB na educação a distância do Ifes.

5. A Produção do Protótipo

Diante do potencial tecnológico do formato, buscamos testar o uso do formato EPUB 3 em um contexto educacional para uso na modalidade a distância. Então, foi planejado e produzido o livro Mídias para EaD com as seguintes características: conteúdo textual organizado em capítulos; inclusão de vídeos e animações de forma incorporada no arquivo e outros disponibilizados por meio de hiperlinks; inclusão de imagens incorporadas; leituras complementares disponibilizadas em links, inclusão de audiodescrição para as figuras; inclusão de áudio incorporado ao livro; implementação de configurações no código para deixar o conteúdo acessível e criação de uma identidade visual própria e planejada (FIGURA 1 e 2) para possibilitar uma boa experiência de leitura, com definições de tipografias, espaçamentos, contraste, cores e hierarquia visual, adequadas para ambientes digitais.

Figura 1: Imagem da capa do livro Mídias para EaD

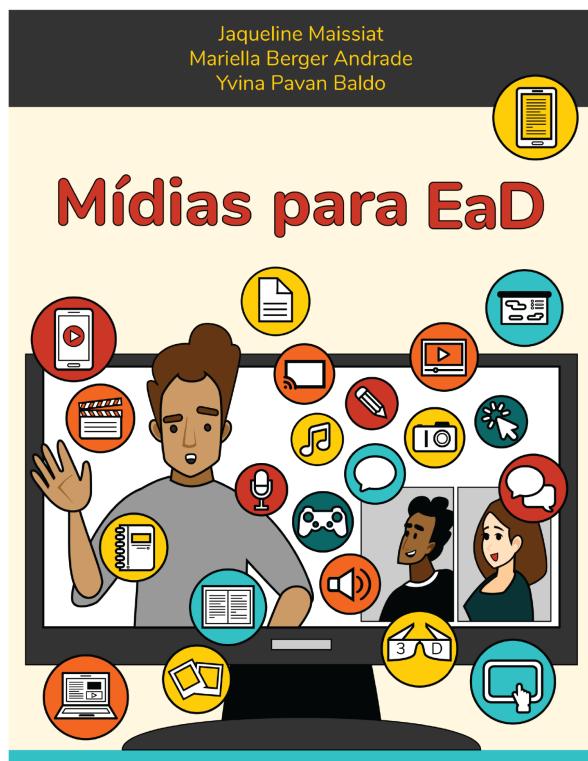


Figura 2: Imagem de uma tela do livro Mídias para EaD

Capítulo 2

ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Assumindo a função de educador, é importante que você saiba que existem diversos estilos de aprendizagem. Estamos dizendo que nem todos aprendem da mesma forma. Assim, diversificar os recursos educacionais da sala de aula é ampliar as possibilidades para uma educação mais efetiva. Além disso, compreender os estilos de aprendizagem permite que você possa:

- Ter uma postura mais adequada de acordo com as características da sua turma
- Perceber os melhores e mais eficientes métodos de estudo e aprendizado para o seu aluno
- Planejar tipos de provas mais adequadas às potencialidades da turma.

Proposta por Fleming (2001), destacamos a Teoria de VARK, que é uma técnica de mapeamento dos estilos de aprendizagem, cujas siglas em inglês (que se referem às palavras visual, auditory, reading e kinesthetic), representam as maneiras como o ser humano aprende. Nessa perspectiva, a aprendizagem é dividida em quatro categorias a saber:

Vamos Refletir!

Então, você conseguiu se identificar com um ou mais estilos de aprendizagem? O que você acha de descobrir qual é o seu estilo? Faça este Teste para descobrir seu estilo de aprendizagem.

Depois, compartilhe com seus colegas na [Hora do Cafezinho](#) qual o seu estilo de Aprendizagem e relate para a turma um episódio da sua vida escolar (como aluno ou professor) que você lembre e que representa bem esta sua característica. Pode ser experiências boas ou ruins. Tenho certeza que muitos colegas vão se identificar com sua experiência. Bora conversar!

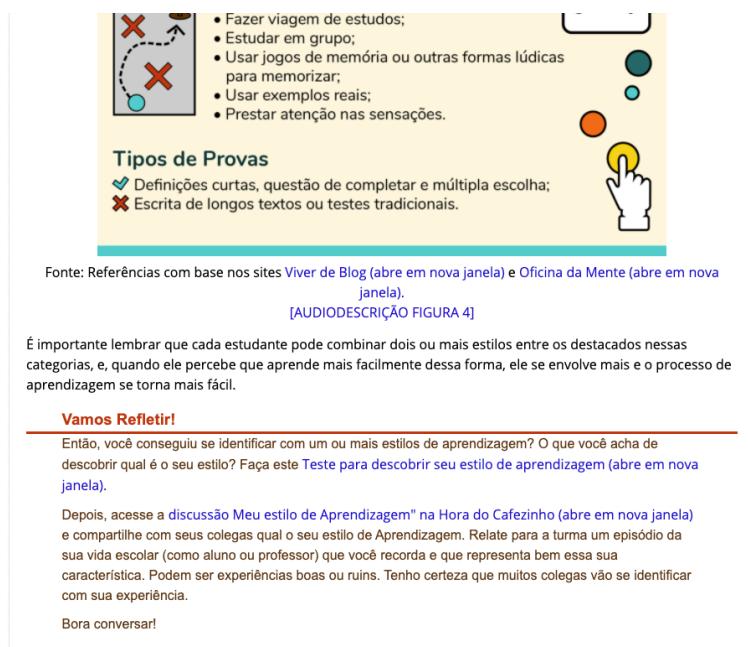
Considerando que as pessoas aprendem de maneira diferente e que as novas tecnologias impactaram na noção de tempo e espaço, mas ainda precisam caminhar muito para evoluir a reflexão e a introspecção humana.

2.1 Ilustrações

A ideia que defendemos é que o uso adequado das mídias oportuniza uma aprendizagem maisativa e crítica em meio à rapidez e à mistura de informações de diferentes naturezas

Como algumas pesquisas relataram dificuldades para visualizar as mídias incorporadas (vídeos e áudios), optamos por também disponibilizar o acesso a esses recursos duplicados, também por meio de link na indicação da fonte de origem (FIGURA 3). Desse modo, minimizaria o problema do não acesso a alguns recursos.

Figura 3: Imagem de uma tela do livro Mídias para EaD



Com o arquivo finalizado, ele foi submetido ao software de validação EPUB *check* (etapa recomendada pela própria W3C), um sistema que verifica toda a estrutura de código do arquivo e avalia se está em conformidade com o que é especificado para esse formato. O arquivo usado nos testes obteve aprovação total nesse sistema. Ou seja, o protótipo seguia todas as exigências.

6. Testes nos aplicativos

A etapa de teste refere-se a uma etapa anterior ao teste do livro Mídias para EaD no contexto real da sala de aula. O objetivo foi visualizar a performance, identificar potencialidades e fragilidades do formato e dos aplicativos de leitura, o impacto visual no layout do livro e com isso oferecer uma orientação de aplicativos aos alunos, de acordo com o sistema operacional usado.

O teste foi feito em 4 etapas: 1. Identificação dos sistemas operacionais dos usuários que acessam o AVA da instituição; 2. Seleção de aplicativos de leitura do formato EPUB 3 de acordo com o sistema operacional; 3. Teste padronizado do livro com bases em funcionalidades pré-definidas para análise; 4. Análise para identificar os aplicativos de melhor performance. A seguir, descrevemos melhor todas as etapas realizadas.

Identificação dos sistemas operacionais

Para identificar os sistemas operacionais, analisamos o relatório do Google Analytics (do dia 01/03/21 ao dia 12/04/21), de acesso ao AVA da instituição. O resultado apontou 34.536 acessos ao AVA por meio de diversas versões dos principais sistemas operacionais. Optamos por selecionar as três mais comuns para realizar os testes com elas. A Tabela 1 retrata o resultado, sendo que versões intermediárias, como por exemplo a 8.1 foi classificada como versão 8. Além disso, indica os sistemas que se obteve acesso para realização dos testes.

Quadro 1: Resultado dos principais sistemas operacionais dos usuários do AVA do Cefor.

Sistema	Versão	Quantidade	Sistemas testados
Windows	7	5063	Sim
	8	1223	Sim
	10	14580	Não
Android	7	585	Sim
	8	1550	Sim
	10	4557	Sim
iOS	11	20	Não
	12	210	Não
	13	1505	Sim
macOS	Sierra 10	incluído por ser o computador principal da pesquisadora	
Linux	X86_64	671	Não
	I686	92	Não

Seleção dos aplicativos de leitura

Para escolher os aplicativos, o requisito inicial definido foi que ele fosse gratuito. Além disso, consideramos avaliar algumas funcionalidades para que o aluno pudesse ter uma experiência de qualidade com a leitura no formato EPUB. Assim, o Quadro 2 especifica os 7 requisitos definidos como relevantes. Eles foram escolhidos com base nos recursos incorporados no projeto do livro *Mídias para EaD* (vídeos e áudios) e em funcionalidades do próprio aplicativo que Cassaro (2016) identificou como importantes, conforme experiências de leituras digitais pelos alunos.

Quadro 2: Requisitos de análise dos aplicativos.

Requisitos	Explicação

Supporte para vídeo e áudio	Dois recursos implementados no livro
Altera leitura para o modo noturno	Configuração importante para alguns usuários para minimizar o cansaço da leitura em tela
Ajuste de fonte, cor, cor de fundo, alinhamento e margem	Configuração importante para alguns usuários visando permitir um ajuste, de acordo com sua necessidade visual.
Inserir e editar notas	Ação que pode contribuir para o processo de aprendizagem do aluno
Importar arquivos EPUB 3	Compatível com a versão EPUB 3, versão do livro didático digital desenvolvido.
Acessibilidade +	Verificar se ele oferece algumas funcionalidades a mais de acessibilidade
Observações gerais	Observações gerais do comportamento do aplicativo e do design

Para tentar atender de forma mais assertiva as necessidades tecnológicas do público da instituição, foi realizado uma busca na loja de aplicativo do sistema operacional, verificando-se o suporte para a versão EPUB 3 e a gratuidade. O desafio foi encontrar opções para acesso via computador, pois a maioria dos aplicativos somente estavam disponíveis para uso em smartphones.

Então, foi selecionado para o teste com o protótipo um total de 17 aplicativos, e as Figura 4, 5 e 6 mostram a organização deles conforme o sistema operacional utilizado.

Figura 4: Aplicativos testados no sistema Android.



Figura 5: Aplicativos testados no sistema Windows.



Figura 6: Aplicativos testados com iOS e macOS Sierra 10.



Resultado dos testes

Para apresentar os resultados, optamos por organizá-los de acordo com o tipo de sistema operacional. Elaboramos um resumo do resultado segundo cada funcionalidade avaliada e, em seguida, quadros resumo dos testes. A funcionalidade **acessibilidade+** foi um item adicional verificado, mas não essencial para análise final.

Para o sistema Android foram nove aplicativos testados. No entanto, nenhum deles atendeu plenamente todas as funcionalidades do teste (FIGURA 7 e 8).

Figura 7: Aplicativos para sistema Android – parte 1.

APLICATIVOS/SOFTWARE SISTEMA ANDROID (parte 1)					
FUNCIONALIDADES	Moon +Reader	Vital Source Bookshelf	Infinity Reader	Play Book	Adobe Digital Edition
Suporte para vídeo e áudio	Vídeo sim/ Áudio sim	Vídeo sim/ Áudio não	Vídeo sim/ Áudio não	Vídeo não/ Áudio não	Vídeo sim/ Áudio não
Altera leitura para modo noturno	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Ajuste de fonte e cor, cor de fundo, alinhamento e margem	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Insere e edita notas	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Importa arquivo epub 3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Acessibilidade +	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Observações Gerais:					
Moon +Reader: manteve uma boa formatação do texto. Criou um sumário de figuras automaticamente. O sumário não mostrou o título dos capítulos.					
VitalSource Bookshelf: manteve uma boa formatação do texto mesmo alterando o tipo de fonte. O sumário apareceu corretamente.					
Infinity Reader: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente, mas no Android 7 o aplicativo travou diversas vezes.					
Play Book: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente.					
Adobe Digital Edition: o texto apareceu em um tamanho de fonte muito pequeno e o ajuste de aumentar a fonte não funcionou. O sumário apareceu corretamente.					

Figura 8: Aplicativos para sistema Android – parte 2.

APLICATIVOS/SOFTWARE SISTEMA ANDROID (parte 2)				
FUNCIONALIDADES	Ebook Reader	Publiwidi	Aldiko	Gitden Reader
Suporte para vídeo e áudio	<i>Android 7: Vídeo não/ Áudio não Android 8 e 9: Vídeo sim / Áudio não</i>	<i>Android 7: Não tinha o aplicativo na loja de aplicativos Android 8 e 9: Vídeo sim / Áudio não</i>	Vídeo sim/ Áudio não	<i>Android 7 e 8: Vídeo Não/ Áudio não Android 9: Vídeo sim / Áudio não</i>
Altera leitura para modo noturno	Sim	Não	Sim	Sim
Ajuste de fonte e cor, cor de fundo, alinhamento e margem	Sim	Sim	Sim	Sim
Insere e edita notas	<i>Android 7: Sim. Android 8 e 9 - Marcar texto sim/ Criar notas não.</i>	Sim	Não	Não
Importa arquivo epub 3	Sim	Sim	<i>Android 7: Não Android 8 e 9: Sim</i>	Sim
Acessibilidade +	Não	Não	Não	Sim
Observações gerais: Ebook Reader: desconfigurou todo o texto. Android 7: Travou bastante durante o uso. Publiwidi: manteve a formatação do livro. Aldiko: desconfigurou todo o livro. Figuras não abriram. O sumário não foi criado. Gitden Reader: o sumário apareceu corretamente. A capa apareceu na estante virtual. Criou um sumário de figuras. Android 9: Os menus de acesso às configurações ficam escondidos na tela, pois o e-reader foi projetado para versões menores do Android.				

Para o sistema iOS foram cinco aplicativos (FIGURA 9) analisados e o aplicativo que obteve uma melhor performance, atendendo a todos os pontos, foi o iBooks.

Figura 9: Aplicativos para sistema iOS.

APLICATIVOS/SOFTWARE SISTEMA iOS					
FUNCIONALIDADES	Vital Source Bookshelf	iBooks	Adobe Digital Edition	Play Book	Blue Fire Reader (iOS 13)
Suporte para vídeo e áudio	Vídeo sim/ Áudio sim	Vídeo sim/ Áudio sim	<i>macOS: Vídeo sim / Áudio sim iOS 13: Vídeo não / Áudio não</i>	Vídeo não/ Áudio não	Vídeo não Áudio não
Altera leitura para modo noturno	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Ajuste de fonte e cor, cor de fundo, alinhamento e margem	Sim	Sim	<i>macOS: Sim. iOS 13: Sim, mas ela não ajusta quando solicitado.</i>	Sim	Sim
Insere e edita notas	Somente na versão paga	Sim	Sim	Sim	Sim
Importa arquivo epub 3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Acessibilidade +	Sim. Tem um leitor de tela integrado	Não	Não	Não	Não
Observações gerais:					
VitalSource Bookshelf: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente. Cria um sumário automático de figuras.					
iBooks: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente					
Adobe Digital Edition: o texto apareceu em um tamanho de fonte muito pequeno e apesar do aplicativo permitir aumentar, esse ajuste não funcionou. O sumário apareceu corretamente.					
MacOS: manteve um ótimo layout da formatação do livro					
Google play: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente. No recurso de mídias não apareceu mensagem de erro, então, pode passar despercebido a ausência do recurso para o aluno.					
Blue Fire Reader (iOS 13): manteve uma ótima formatação do texto. Apareceu mensagem de erro nos recursos de mídias. Alterou somente o tamanho da fonte do texto de mensagem de erro das mídias. Todo o restante do texto não alterou. Alterou a entre linhas, mas bem sutilmente.					
No sumário, apareceu apenas um item "Start", que direcionou para o início do livro. As imagens apareceram muito grandes, ficando cortadas na tela. Ao dar dois cliques na tela, ela apareceu inteira.					

Os testes dos aplicativos para o sistema Windows foram os que demandaram mais trabalho, tanto na busca de apps quanto na qualidade deles para uso. Foram dez aplicativos analisados (FIGURA 10 e 11) e nenhum atendeu plenamente.

Figura 10: Aplicativos para sistema Windows – parte 1.

APLICATIVOS/SOFTWARE SISTEMA WINDOWS (parte 1)				
FUNCIONALIDADES	Play Livros	Epub File E-reader (wind. 7)	Blue Fire Reader	Calibre (Wind. 7)
Supporte para vídeo e áudio	Vídeo não / Áudio sim	Vídeo sim / Áudio não	Vídeo não Áudio não	Vídeo não / Áudio não
Altera leitura para modo noturno	Sim	Não	Sim	Sim
Ajuste de fonte e cor, cor de fundo, alinhamento e margem	Sim	Não	Sim	Sim
Insere e edita notas	Sim.	Não	Sim	Não
Importa arquivo epub 3	Sim	Sim	Sim	Sim
Acessibilidade +	Não	Não	Não	Não
Observações gerais:				
Play Livros: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente. Não apareceu mensagem de erro para as mídias. Pode ser usado pelo navegador no site do play livros, que é sincronizado com os dispositivos.				
Epub File E-reader: manteve uma boa formatação do texto. Não apareceu mensagem de erro para as mídias. Foi a melhor opção para quem usa Windows 7, mas não funcionou como um leitor de livro (apesar de ter visto vídeos dele funcionando). Ele abriu o menu do livro corretamente e, ao clicar, ele abriu uma página HTML no navegador para cada capítulo.				
Blue Fire Reader: manteve uma ótima formatação do texto. Apareceu mensagem de erro nos recursos de mídias. Somente alterou o tamanho da fonte do texto. Todo o restante do texto não alterou. Altera o tamanho da margem. Alterou a entrelinhas, mas de forma bem sutil. No sumário apareceu apenas um ítem "Start", que direcionou para o início do livro. Outro problema foi que as imagens apareceram muito grandes e, com isso, ficaram cortadas; não foi possível visualizá-las por inteiro. Para visualizá-la, deve-se alterar a visualização para o modo full screen, que organiza o texto em duas colunas.				
Calibre: manteve uma ótima formatação do texto e o sumário apareceu corretamente. Permitiu uma infinidade de ajustes no layout, nas configurações do sistema.				

Figura 11: Aplicativos para sistema Windows – parte 2.

APLICATIVOS/SOFTWARE SISTEMA WINDOWS (parte 2)							
FUNCIONALIDADES	Sumatra PDF	Adobe Digital Edition (Wind. 10)	Ice Cream Ebook Reader (Wind. 7)	Bookviser Reader (Wind 10)	Kobo (Wind. 10)	Freda Epub Book Reader (Wind. 10)	
Supporte para vídeo e áudio	Não	Vídeo sim/ Áudio sim	Vídeo não/ Áudio não	Não foi possível testar	Vídeo não Áudio não	Vídeo não Áudio não	
Altera leitura para modo noturno	Não	Não	Sim		Sim	Sim	
Ajuste de fonte e cor, cor de fundo, alinhamento e margem	Não	Não	Sim		Sim	Sim	
Insere e edita notas	Não	Sim	Não		Não	Sim	
Importa arquivo epub 3	Sim	Sim	Sim		Sim	Sim	
Acessibilidade +	Não	Não	Não		Não	Sim	
Observações gerais:							
Sumatra PDF: desconfigurou todo o livro e não ofereceu suporte para abrir os vídeos e o áudio. O texto, mesmo desconfigurado, ficou bem apresentável e o sumário apareceu completo.							
Adobe Digital Edition (Windows 10): ao abrir, o texto apareceu todo em negrito. Por padrão, o menu ficou recolhido e o conteúdo apareceu em uma única página.							
Ice Cream Ebook Reader (Windows 7): a configuração da leitura de modo noturno ficou muito ruim e não permitiu ler o texto. Permite alterar o tamanho da fonte, mas não funcionou. Inserir notas, somente na versão paga. Apareceu o player das mídias, mas ao clicar, ele foi para o início do capítulo. O sumário não apareceu. Apareceu com frequência mensagem para comprar a versão Pro, a qual sobrepuja todo o conteúdo. Essa mensagem some em 10 segundos.							
Bookviser Reader (Windows 10): desconfigurou todo o livro ao abrir, imitando um livro impresso. O aplicativo travou em alguns momentos. O menu não funcionou e os links não funcionaram também. O livro travou e não passou da página do sumário.							
Kobo (Windows 10): não apareceu mensagem de erro nos recursos de mídias, assim, pode passar despercebido a ausência do recurso para o aluno. O layout do livro ficou razoável. Ele colocou todo o texto em negrito. Ao testar alterar a fonte, ele alterou somente uma parte do texto (que estava configurado com a tag de parágrafo).							
Freda Epub Book Reader (Windows 10): desconfigurou todo o livro. Não apareceu mensagem de erro nos recursos de mídias, assim, pode passar despercebido a ausência do recurso para o aluno. Para acessibilidade, tem opção para dislexo e leitura em voz alta.							

Análise após os testes

Com base nos resultados, pode-se afirmar que somente o aplicativo iBooks do sistema iOS atendeu perfeitamente todos os itens analisados. Ele foi o sistema que ofereceu uma experiência completa às funcionalidades testadas e foi fiel ao projeto gráfico do livro.

Alguns aplicativos desconfiguraram muito o layout/design desenvolvido para o livro, invalidando todo o trabalho visual e gráfico planejado para proporcionar uma boa experiência de uso, com isso, impactando de forma negativa a experiência de leitura (Ebook Reader,

Aldiko, Sumatra, Ice Cream Ebook Reader e Bookviser Reader). Boa parte dos aplicativos permitiram inserir notas e marcações no texto, mas outros somente era possível com a versão paga (VitalSource Bookshelf, Ice Cream Ebook Reader e Aldiko). E o problema com suporte aos recursos de vídeos e/ou áudio foi recorrente (VitalSource Bookshelf, Infinity Reader, Play Livros, Adobe Digital Edition, Ebook Reader, Publiwidi Reader EPUB3, Aldiko, Gitden Reader, Blue Fire Reader, Sumatra, Ice Cream Reader, Kobo, Freda e Epub Book Reader).

A maioria deles permitiu ajustes na fonte, mudança na cor e no modo noturno, mas em alguns essas ações não funcionaram corretamente (Blue Fire Reader, Adobe Digital Edition, Blue Fire Reader e Ice Cream Ebook Reader). Somente um apresentou problema na visualização de imagens (Blue Fire Reader) e três ofereceram um sumário automático de figuras (Moon +Reader, Gitden Reader e VitalSource Bookshelf), funcionalidade interessante para auxiliar na navegação pelo conteúdo. Poucos ofereceram funcionalidades adicionais para melhorar a acessibilidade do conteúdo (VitalSource Bookshelf, Gitden Reader, Moon +Reader, Freda Epub Book Reader). Outros não geraram o sumário do livro no aplicativo (Aldiko, Blue Fire Reader, Ice Cream Ebook Reader). E, por fim, em poucos aplicativos o sistema travou e/ou links que não funcionaram (Bookviser Ebook Infinity Reader e Ebook Reader).

Diante desse resultado e da diversidade de performance, ficou explícito que uma pequena parcela de alunos, os que têm equipamentos com iOS, teriam a possibilidade de uma leitura com todos os recursos e funcionalidades funcionando, bem como não era possível oferecer, pelo menos, duas opções de aplicativos com uma experiência completa de leitura (sistema Android e Windows). Como o teste com o livro aconteceria em um ambiente real de aprendizagem, era fundamental garantir que o conteúdo chegassem ao aluno, então, foram definidos parâmetros de prioridade para a escolha dos aplicativos:

1. **Oferecer o conteúdo equivalente ao fornecido pelo professor:** o aplicativo deve possibilitar ao aluno acesso a todo o conteúdo textual do livro, acesso às mídias de vídeos, áudios e imagens incluídas ao longo do conteúdo e também visualizar e acessar os links no decorrer do livro.
2. **Oferecer ferramentas de personalização:** o aplicativo precisa ter opções que facilitem o aprendizado do aluno e aumente seu grau de interação com o livro, como: realizar destaque, anotações, alteração nas fontes, no contraste, entre outros.
3. **Fidelidade à diagramação original:** o aplicativo precisa oferecer um layout gráfico inicial o mais fiel possível do projeto desenvolvido.

Apoiado nos parâmetros, o Quadro 3 apresenta os aplicativos sugeridos aos alunos e organizados por tipo de sistema operacional.

Quadro 3 – Aplicativos sugeridos de acordo com sistema operacional.

Sistema Operacional	Aplicativos
Android	Moon Reader, Virtual Source Bookshelf, Google Play Livros e Infinity Reader
iOS	iBooks e Virtual Source Bookshelf
Windows	Epub File E-reader, Blue Fire Reader, Play Livros e Calibre
Linux	Play Livros e Calibre

7. Discussão Final

Fazer testes com o protótipo do livro Mídias para EaD foi bastante relevante para o projeto, pois foi possível visualizar o desempenho em diversos sistemas e visualizar como seria a experiência dos alunos usando o recurso, identificando antecipadamente, futuras dificuldades ao utilizar o recurso.

Consideremos que objetivo principal deste teste foi atingido e também revelaram alguns pontos fundamentais para análise, abordados a seguir.

O primeiro ponto refere-se à **base tecnológica**, onde mostrou-se difícil a procura por aplicativos para sistema Windows e Android (um pouco mais fácil), sistemas esses mais usados pelo público do estudo. Este resultado, permite pensar que o mercado tem buscado atender e oferecer sistemas de leitura mais direcionados para sistemas portáteis (smartphone e tablet).

O segundo refere-se ao **software EPUB check**, o propósito da W3C ao disponibilizar o software validador é oferecer mais segurança para os desenvolvedores de conteúdo, garantindo que o código esteja em conformidade com os requisitos definidos nas especificações do EPUB. Objetiva com isso reduzir problemas de interoperabilidade, bem como evitar degradar a experiência de leitura do usuário. Contudo, ao usar os aplicativos, ficou nítido que mesmo o livro tendo sido aprovado pelo software EPUB check, não há garantia de um bom funcionamento dentro dos aplicativos.

Durante os testes não se observou nenhum problema técnico no protótipo do livro que necessitasse de ajustes durante ou após o teste para aplicação no teste real. Ficou claro, no entanto, que os **aplicativos têm uma dificuldade na maneira de fazer a leitura do código HTML e do CSS**, provocando, assim, mudanças visuais e de conteúdo no livro, como:

desconsiderar parte do conteúdo com recursos de mídias (vídeos, áudios) incorporados, sendo suprimidos do texto; perda da identidade visual do livro, pois não manteve o estilo definido no código CSS; e a mensagem de erro programada dentro do livro para as mídias incorporadas não funcionaram.

Os testes mostraram que somente o aplicativo iBooks atendeu perfeitamente a todos os parâmetros, proporcionando uma experiência perfeita, tanto no computador quanto no smartphone. Contudo, ele é exclusivo para sistemas iOS e não atenderia a uma grande parcela de alunos do Cefor (maioria usa sistemas Windows e Android).

Um software que gerou expectativa de ser uma boa solução para o sistema Android e qualquer outro sistema, visto que tem a opção de sincronizar e leitura com o navegador de internet foi o Play Livros. O fato do Android e do Play Livros serem produzidos pela Google permite inferir que, assim como o iBooks, ocorreria uma experiência completa. No entanto, o aplicativo não mostrou os vídeos e áudios incorporados.

Reforçamos, que o código aplicado no livro estava em conformidade com a orientação do sistema Play Livros, não sendo possível identificar o motivo do sistema não mostrar e, principalmente, não exibir a mensagem de erro programada. Esse foi o único problema desse sistema, entretanto, é um erro grave, já que desconsiderou parte do conteúdo.

Além do mais, pesquisas realizadas para entender mais profundamente o formato EPUB já sinalizavam a dificuldade para visualizar os recursos incorporados. Então, buscou-se implementar no código do livro a mensagem de erro e a duplicidade de acesso às mídias por meio de link externo, mas poucos sistemas apresentaram a mensagem de erro. Diante disso, convém ressaltar que a consideramos imprescindível para que o usuário saiba que está faltando algo no conteúdo. Porém, confiar somente nela não foi possível, o que reforça a necessidade de criar formas alternativas de disponibilizar o conteúdo em mídias (ARAUJO, 2019; ASTUTI; KUSUMAJANTO, 2017; EBNER et al., 2016; HARDIYANTO, 2020; KNOLSEISEN, 2016; PLUVINAGE, 2019; ZENG; XU; HE, 2016).

A não leitura correta do código CSS definido no livro é um problema sério e pode impactar a experiência de leitura e de aprendizado do aluno. Isso porque dificuldades de fazer a leitura por questões visuais (letras pequenas, texto todo em negrito, entrelinhas pequenas, mudança na cor da fonte e fundo) interferem diretamente no interesse e na motivação do aluno na continuidade da leitura, reduzindo as chances de aprendizado. Com certeza, o design influencia sobremaneira o sucesso de um produto, e não é diferente quando se produz um objeto educacional.

Diante do exposto, é relevante ressaltar que o trabalho do design ao planejar a identidade visual de qualquer livro, impresso ou digital, é buscar garantir no projeto gráfico um layout eficiente, claro, fácil de usar, intuitivo, atrativo, entre outros. É também oferecer a possibilidade de todos os usuários terem a mesma oportunidade de acesso ao conteúdo, independentemente de suas necessidades. Além disso, em um ambiente de leitura digital, há ferramentas que permitem ao usuário mais autonomia para alterar esse layout, da forma que melhor lhe atenda. Entretanto, foi recorrente nos testes o **não funcionamento adequado ou a**

inexistência da opção de fazer ajustes personalizados do layout dentro dos e-readers.

Todavia, essa é uma importante funcionalidade para qualquer contexto digital de leitura e precisa ser implementada com mais cuidado e eficácia nos aplicativos.

A dificuldade para selecionar dois ou três aplicativos que seriam indicados para a leitura do livro Mídias para EaD provocou a necessidade de criar parâmetros, bem como uma reflexão do que é o mais importante dentro desse contexto. Apesar de entendermos o potencial do design visual, de nada adiantaria ter um lindo layout se faltasse parte do conteúdo. Desse modo, disponibilizar conteúdo equivalente ao fornecido pelo professor era o mais importante, pois o conteúdo é o item principal de um livro, seja ele didático ou não. Porém, diante da dificuldade com as mídias incorporadas, é importante disponibilizar formas alternativas de acesso a esses recursos por meio de links externos (que funcionam perfeitamente em todos os apps testados).

Além disso, garantir a autonomia visual por meio de ferramentas de personalização revelou-se a segunda funcionalidade mais relevante. Isso porque cada usuário tem suas necessidades e se o aplicativo possibilitar que ele possa adequar o ambiente a elas haverá certamente um ganho para o processo de leitura digital e de aprendizagem.

Em terceiro, a fidelidade à diagramação original, pois o projeto gráfico exerce um importante papel, tanto nas questões técnicas da escolha de todo o projeto gráfico, já relatadas anteriormente, quanto na identidade visual da instituição, pois carrega junto dela a imagem de tudo que a envolve. A manutenção do projeto gráfico iguala-se à sensação de segurança e confiabilidade do aluno com a qualidade do ensino e com a instituição.

Em suma, o formato EPUB revelou-se ser um grande potencial para o processo educativo, uma vez que conecta texto, imagens, vídeos, áudio, hiperlinks em um único recurso e amplia as formas de acesso ao conteúdo. No entanto, adotá-lo como formato de livros digitais em instituições precisa também considerar a dependência de um aplicativo externo para leitura e a diversidade de recursos tecnológicos usados pelos usuários. E a necessidade de outro sistema para fazer a leitura do livro também pode criar dificuldades e receios nos alunos, sendo fundamental dar informações seguras e oficiais quanto ao recurso e a forma de acesso, como feito neste estudo. Somado a isso, usar app gratuitos pode ser mais aceito pelo público, embora também é preciso considerar o desempenho dele no futuro e a possibilidade de ser descontinuado.

Referências

- ARAUJO, E. N. O. *O ebook animado e interativo reconta - lendo contos, reescrevendo pontos: um produto educacional que utiliza as novas TICS para o desenvolvimento da leitura e produção textual*. 2019. 114f. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27694>. Acesso em: 22 maio. 2021.

- ASTUTI, O. W.; KUSUMAJANTO, D. D. Development of Electronic Book (E-Book) EPUB-Based for Display Course. *JPBM*, Malang, v. 3, n. 2, p. 157-164, set. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17977/um003v3i22017p157>. Acesso em: 15 maio 2021.
- CARDOSO, R. *Design para um mundo complexo*. São Paulo: Cosac Naify, 2012.
- CASSARO, J. C. S.; RIBEIRO, R. A. C. Educação e pandemia: a importância do designer educacional e as proximidades do perfil com o designer. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.8, p. 80149-80156, ago. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/34350>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- CHARTIER, R. *A aventura do livro: do leitor ao navegador: conversações com Jean Lebrun*. São Paulo: UNESP/IMESP, 1998. 160 p.
- EBNER, M.; GAILER, C.; KHALIL, M.; KOPP, M.; LACKNER, E.; RAUNIG, M. Potential of EPUB3 for Digital Textbooks in Higher Education. In *Proceedings of Smart Learning Conference*, Dubai, UAE, v. 7 n. 9 p. 324-336, mar, 2016. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1606.05690>. Acesso em: jan. 2020.
- FARBIARZ, A. Entre o linear e não-linear do texto impresso e eletrônico. In: FARBIARZ, J. L. et al. *Os lugares do design na leitura*. Rio de Janeiro: Editora Novas Ideias, 2008. p. 103-110.
- HARDIYANTO, A. Developing e-book for pre-intermediate grammar In efl classroom. *Premise Journal*, Lampungv, v. 9, n. 2, p. 129-142, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24127/pj.v9i2.3058>. Acesso em: 10 maio 2021.
- KNOLSEISEN, R. T. *Livros digitais: criando maior valor por meio de recursos interativos e multimídia*. 2016. Monografia (Graduação em Design) - Curso de Design – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/164595>. Acesso em: 20 maio 2021.
- LAJOLO, M.; ZILBERMAN, R. *A formação da Leitura no Brasil*. São Paulo: Ática, 1999. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/cs80>. Acesso em: 8 out. 2019.
- MORAES, D. D. C. D. de. Livro didático e cultura da impressão. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 44, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022018000100470&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 set. 2019.
- PIRES, J. de A. *A reconstrução do livro: um estudo em design acerca das possibilidades do livro a partir da hipertextualidade eletrônica*. Dissertação (Mestrado em design) - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=7228@1>. Acesso em: 10 nov. 2019.

- PLUVINAGE, J. *Transposição multiplataforma da ironia machadiana: análise da adaptação de conto "a igreja do diabo" para o livro digital*. 2019. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/335660>. Acesso em: 22 maio 2021.
- PORTELLA, C. *Design, educação e tecnologia*. Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.
- SILVA, A. F. *O estudo da dimensão social do design sustentável como estratégia para o trabalho do designer na EaD*. 2014. XXXf. Dissertação (Mestrado em Design) - Departamento de Pós-graduação em Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- THACKARA, J. *In the bubble: designing in a complex world*. The MIT Press. Londres: Inglaterra, 2005. Disponível em: <http://www.witz.com.br/textos/John%20Thackara%20-%20In%20the%20Bubble%20Designing%20in%20a%20Complex%20World.pdf>. Acesso em: 5 out. 2020.
- ZENG, Y. Z.; XU, X. B.; HE, C. G. H. The Influence of E-book Format and Reading Device on Users' Reading Experience: A Case Study of Graduate Students. *Publishing Research Quarterly*, v. 32 n. 4, p.319-330, 2016.

Sobre o(a/s) autor(a/es)¹

Juliana Cristina da Silva Cassaro, Dra., IFES, Brasil <juliana.cris@gmail.com>
Edson José Carpintero Rezende, Dr., UEMG, Brasil <edson.carpintero@gmail.com>

¹ Lembrando que este item deve ser omitido para a revisão cega.