

IMAGEM E EDUCAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE IMAGENS INSTRUCIONAIS PARA LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS INTERATIVOS NO FORMATO EPUB

IMAGE AND EDUCATION: DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL IMAGES FOR INTERACTIVE DIGITAL TEXTBOOKS IN EPUB FORMAT

Juliana Cristina da Silva Cassaro¹

Giovana Dewes Munari²

Edson José Carpintero Rezende³

Resumo

Assim como a tecnologia alterou as atuais formas de relação, interação e comunicação entre as pessoas, a educação vive tempos de conteúdos intrinsecamente conectados às necessidades dos alunos - e um dos canais mais influentes da contemporaneidade é um recurso educacional bastante antigo: a imagem. Nesse contexto, o designer apresenta-se como um profissional com potencial para atuar de forma estratégica, dada sua visão sistêmica e multidisciplinar. Assim, esta pesquisa no campo do Design - caracterizada como aplicada, com objetivos explicativos - analisou os impactos das imagens no processo de aprendizagem em um livro didático digital interativo (LDDI) em formato EPUB para a educação a distância do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Instituto Federal do Espírito Santo. A metodologia projetual seguiu etapas de planejamento, produção, implementação e avaliação das soluções em entrevistas com alunos e professores. Como resultado, concluiu-se que as imagens desenvolvidas para LDDI são potencialmente relevantes no aprendizado dos alunos, mas têm como principais fragilidades as escolhas gráficas de *layout* pelos designers e a fruição dos recursos acessíveis pelos alunos, tópicos que ainda exigem mais investigação.

Palavras-chave: livro didático; livro digital interativo; epub; imagem; educação.

Abstract

Just as technology has changed the current forms of relationship, interaction and communication between people, education lives in times of content intrinsically connected to the needs of students - and one of the most influential channels of contemporaneity is a very old educational resource: the image. In this context, the designer presents himself as a professional with the potential to act strategically, given his systemic and multidisciplinary vision. Thus, this research in the field of Design - characterized as applied, with explanatory objectives - analyzed the impacts of images on the learning process in an interactive digital textbook (LDDI) in EPUB format for distance education at the Centro de Referência em Formação e in Distance Education at the Federal Institute of Espírito Santo. The design methodology followed stages of planning, production, implementation and evaluation of solutions in interviews with students and teachers. As a result, it was concluded that the images developed for LDDI are potentially relevant in student learning, but their main weaknesses are the graphic layout choices by designers and the enjoyment of resources accessible by students, topics that still require further investigation.

Keywords: didactic book; interactive digital book; epub; image; education.

1 Doutora em Design (UEMG). Colatina/ES. E-mail: julianacris@gmail.com.

2 Mestre em Design (UEMG). Vitória/ES. E-mail: fuchsia.regia@gmail.com.

3 Professor Doutor, UEMG – Escola de Design. Belo Horizonte/MG. E-mail: edson.carpintero@gmail.com.

1. Introdução

O design nos últimos anos tem se colocado de forma mais sistêmica, expandindo sua conexão com a forma e a função das coisas, bem como definindo ligações entre usuários, sistema e artefato, e entre corpo e informação. Sua visão multidisciplinar amplia seu campo de atuação, aproxima-o de outras áreas e possibilita uma atuação integrada em decisões estratégicas, por exemplo, na educação. Nela, ampliou os meios de acesso aos conteúdos e está cada vez mais conectado à forma de aprender de cada aluno. Isso ocorreu porque a sociedade, impactada pela tecnologia, modificou o modo como as pessoas interagem, aprendem e se comunicam.

Se, por um lado, o conhecimento compartilhado ao redor de uma fogueira como faziam nossos ancestrais mais distantes foi ultrapassado pela difusão de informações em tempo real e na velocidade da luz, por outro lado, a imagem como recurso educacional tornou-se mais aderente no decorrer dos séculos, caracterizando-se como um dos canais mais influentes para alcançar quem deseja aprender. As imagens elaboradas dos atlas ilustrados das bibliotecas e dos seminários, por exemplo, chegaram às escolas mistas em cartilhas impressas, evoluindo para mecanismos virtuais altamente interativos, ao alcance da maioria da população com apenas um clique.

Na área educacional, com o avanço da tecnologia, usar imagens está mais fácil, porém surgiram alguns requisitos gráficos e tecnológicos no que se refere o projetar recursos para ambientes digitais. Apesar disso, o potencial máximo das é evidente quando elas são pensadas e produzidas para serem um recurso educacional desde a sua essência.

Assim, visando explicar melhor esse contexto, este trabalho apresenta o resultado de parte de um estudo realizado junto ao Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Instituto Federal do Espírito Santo (Cefor/Ifes) cujo objetivo foi analisar a viabilidade de utilizar o livro didático digital interativo (LDDI) em formato EPUB na Educação a Distância (EaD) da instituição. 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. Esse resultado corresponde à etapa de planejamento, produção, implementação e resultado de entrevistas com alunos e professores referente aos recursos de imagem implementados no LDDI intitulado "Mídias para EaD". O objetivo foi compreender sua performance, identificar potencialidades e fragilidades da mídia no LDDI. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, com objetivos explicativos.

Para isso, primeiramente buscou-se na literatura referências para embasar e introduzir os entendimentos iniciais e importantes, visando compreender o potencial do recurso de imagem, os requisitos técnicos necessários e as regulamentações existentes quanto à acessibilidade do recurso. Em seguida, analisamos todo o material textual do livro e, em diálogo com as professoras, identificamos as necessidades de ajustes, redesenhos, descarte e criação de novas imagens. Posteriormente, produzimos as imagens, implementamos o recurso e testamos o LDDI "Mídias para EaD" no contexto real no Cefor. Por fim, entrevistamos alunos e professores que utilizaram o LDDI e analisamos as respostas relacionadas ao uso do recurso de imagem durante a leitura do LDDI "Mídias para EaD" e como ela impactou o processo de aprendizagem.

2. Design de Informação

É relevante explicar o que é Design e o que é informação para compreender melhor essa área de conhecimento e, para isso, utilizamos o entendimento do *International Institute for*

Information Design – IIID⁴, fundado em 1986. O IIID compreende o design como a identificação de um problema e o esforço intelectual de um originador, os quais se manifestam por meio de desenhos ou planos com esquemas e especificações. Já informação, como o resultado do processamento, da manipulação e da organização dos dados, de maneira a ampliar os conhecimentos da pessoa que os recebe. Diante do exposto, para o IIID, o design de informação seria o planejamento e a modelagem do conteúdo de uma mensagem e dos ambientes em que ela é apresentada, visando satisfazer as necessidades de informação do destinatário planejado.

O design da informação tem o desafio de elaborar novas formas de apresentação de conteúdo informacional, de maneira a atender as demandas da sociedade contemporânea. Contudo, embora dado e informação sejam utilizados como sinônimos, é imprescindível esclarecer que não são a mesma coisa, pois esta requer mais esforço para ser criada e apresentada, ao mesmo tempo em que é preciso fazer com que ela seja significativa e possa ser transformada em conhecimento (DELEUZE, 1998; HORN, 1999; PORTUGAL, 2013; SHEDROFF, 1999).

Projetar uma mídia deve ter sempre como objetivo ofertar conhecimento, nem sempre orientado para projeção de tarefas, mas principalmente permitir ao usuário descobrir com mais amplitude o mundo. Por isso, conhecer seu público, suas habilidades, interesses e expectativas são fundamentais para criar experiências e interações (com os outros ou com as ferramentas) significativas para esse público. Desse modo, apesar de serem importantes, os dados precisam ser transformados em informação e, para isso, devem ser organizados e remodelados de forma a ter sentido para o usuário (BONSIEPE, 2011; DELEUZE, 1998; PORTUGAL, 2013; SHEDROFF, 1999;).

A programação visual, seja no contexto informático ou em qualquer outro, é fundamental para o usuário poder se movimentar no espaço virtual, entender e responder uma informação em um tempo reduzido e, com isso, tornar visível a diferença entre o que é crível e não crível, o que é usável e não usável, e o que foi encontrado e não encontrado (BONSIEPE, 2011; KALBACH, 2009).

3. Formato EPUB

O formato selecionado pelo Cefor/ifes para o projeto de uso e adoção de livros didáticos digitais na instituição foi o EPUB. Ele foi construído com base na linguagem de programação HTML5, XHTML⁵, CSS3 e SVG⁶ e desenvolvido pela *International Digital Publishing Fórum* (IDPF)⁷, com o propósito de ser um ecossistema de publicações digitais abertas, acessíveis, interoperáveis e que possibilitam a inovação, ou seja, o padrão editorial digital. A versão atual é o EPUB 3.2, produzida em parceria com a W3C⁸, atualmente a responsável pelos avanços no formato EPUB.

4 Documento: idx Core Competencies What information designers know and can do. Disponível em: <https://www.iiid.net/PublicLibrary/idX-Core-Competencies-What-information-designers-know-and-can-do.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2021

5 XHTML - eXtensible Hypertext Markup Language. É uma reformulação da linguagem de marcação HTML, baseada em XML.

6 SVG - Scalable Vector Graphics. Linguagem que descreve de forma vetorial desenhos e gráficos bidimensionais seja estático, dinâmico ou animado. Disponível em: <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>. Acesso em: 23 set. 2021.

7 Site da International Digital Publishing Fórum. Disponível em: <http://idpf.org/>. Acesso em: 5 out. 2021.

8 Visão Geral do EPUB 3 - disponível em: <https://w3c.github.io/publ-epub-revision/epub32/spec/epub-overview.html>. Acesso em: 9 out. 2021

O EPUB permite criar livros digitais em *layout* fixo⁹ e fluido¹⁰, bem como incluir recursos multimídias de forma nativa. Ao unir a estruturação do conteúdo textual do HTML com os recursos de visualização do CSS3 e os metadados do XHTML, o formato adquire um alto nível de compatibilidade com os padrões *web*. Além disso, o fato de possibilitar um *layout* fluido facilita a leitura em telas pequenas, deixando-as mais rápidas. E, no que refere-se à acessibilidade, o EPUB tem recomendações próprias, pois o *EPUB Accessibility 1.1*¹¹ incorporou o extenso trabalho da W3C para deixar a *web* acessível. (EBNER, et al., 2016; GROVER, 2016; TSAI, HSU, LIN, 2019; ZENG, XU, HE, 2016).

4. A Imagem Como Recurso Educacional

O aluno contemporâneo vive em contexto de hipertextos (encadeamentos de textos) e hipermídias (cujo conteúdo envolve o entrelaçamento de textos, sons, imagens, vídeos etc). É capaz de gerenciar um número considerável de informações ao mesmo tempo em que executa mil outras tarefas, mais ou menos complexas. Esse indivíduo dificilmente ficará satisfeito apenas ouvindo a explicação do professor, pois fora da escola está acostumado a participar da criação de conteúdo informacional em tempo real, além de determinar o modo como as informações chegam até ele, de acordo com suas preferências/necessidades. Contudo, a simples substituição irrefletida de texto por imagem sob o argumento de atrair alunos tampouco é eficaz. (CARVALHO; MARÇAL, 2013; KENSKI, 2012; PORTUGAL, 2013; VERGARA-NUNES; SILVA; VANZIN, 2013).

Diante dessa realidade, esse processamento simultâneo precisa ser equilibrado, pois um recurso multimídia, que utiliza mais de um canal de percepção, pode gerar desorientação e até desestímulo para os usuários. Segundo John Sweller¹², desenvolvedor da teoria da carga cognitiva, um ambiente de aprendizagem eficiente pode ser criado quando se consegue reduzir a carga irrelevante (elementos externos que podem tirar a atenção do aluno, dispersando recursos mentais), aumentar a carga relevante (elementos do conteúdo que facilitam a construção de esquemas mentais e favorecem a compreensão do conteúdo) e gerenciar a carga intrínseca (vinculada ao conteúdo e dependente do conhecimento prévio do aluno sobre o assunto). O entendimento dessas cargas e o seu balanceamento são fundamentais para aumentar o grau de compreensão do conteúdo, reduzir esforços desnecessários e alcançar a eficiência desejada (CASSARO, 2022).

Assim sendo, a imagem, para ser reconhecida como recurso educacional, deve ter sua composição vinculada ao conteúdo a que se refere de modo a explicá-lo ou expandi-lo, mais do que simplesmente quebrar o ritmo de leitura de um texto complexo ou embelezar um slide. Essa premissa vale tanto para as imagens estáticas (como charges, histórias em quadrinhos, infográficos etc.) quanto para as dinâmicas (como documentários, animações, videoaulas etc.), afinal, as imagens são ferramentas de múltiplas interpretações e, bem por isso, raramente funcionam de modo isolado no contexto educacional. O planejamento cuidadoso do recurso contextualizado, a atenção ao elaborar a composição e a difusão adequada da mídia são determinantes para o acesso e a fruição da imagem pelo maior número possível de alunos -

9 Tamanho e formato de livro definido.

10 O conteúdo se adapta ao tamanho da tela do equipamento e ao tamanho da fonte definida pelos usuários.

11 Conteúdo hospedado no site da W3C. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/epub-a11y-11/>. Acesso em: 11 maio 2022.

12 Psicólogo educacional australiano, nascido em 1946, que formulou a teoria da carga cognitiva.

entre eles, os alunos que necessitam de tecnologias assistivas, como, por exemplo, os alunos com deficiência visual (MUNARI, 2019).

5. Acessibilidade Visual das Imagens no Contexto Digital

No que diz respeito às imagens digitais, inicialmente, é preciso compreender a questão da acessibilidade por duas vias: o tratamento dado à mídia para torná-la acessível e o suporte tecnológico para acessá-la. Nesse sentido, livros digitais em formato EPUB facilitam a adoção de tecnologias assistivas (TA)¹³, das mais simples às mais complexas, como o uso de lupas digitais ou recursos como a audiodescrição¹⁴, por exemplo. Contudo, ainda que contribuam para a inclusão social e a democratização da informação, a eficiência das TA pode ser reduzida ou anulada quando disponibilizada em imagens com baixa resolução, sem alternativa textual ou com contraste inadequado, para citar somente alguns dos problemas mais comuns relatados por alunos com deficiência visual. Logo, não é exagero afirmar que a programação visual da imagem é tão importante quanto o aparato tecnológico capaz de torná-la mais acessível (BERSCH, 2017; PORTUGAL, 2013; RIBEIRO, 2017).

No geral, alunos com baixa visão (quando a perda da função visual é parcial, variando apenas no grau de resquício de luz percebida) preferem imagens com formas objetivas, pois facilitam identificar os objetos ilustrados. Linhas de contorno em espessuras adequadas e alto contraste são aconselhadas, sobretudo quando a imagem tiver cores de tonalidades muito próximas, capazes de confundir visualmente o aluno em relação ao término de uma e o início de outra. Superfícies texturizadas devem ser evitadas sempre que possível, pois dificultam a separação entre os planos da imagem; além disso, por mais apurados que sejam os instintos do criador da imagem, o fato é que uma paleta de cores acessível é determinada por rigorosa medição de contraste das combinações possíveis. Essas recomendações, somadas à atenção referente à apresentação visual das fontes utilizadas (quando houver), são úteis também para alunos surdos, com transtorno do espectro autista, disléxicos ou, ainda, alunos sem deficiência ou necessidades especiais (MUNARI, 2019).

Para alunos cegos (quando a perda da função visual é total ou os resquícios de luz percebida são extremamente baixos), a composição da imagem será ainda mais importante, pois isso impacta diretamente na absorção do conteúdo. Para esses alunos, que dependem da tradução da imagem em texto e áudio, é essencial dispor as informações de forma organizada na mídia, uma vez que a hierarquia possibilita criar uma imagem mental equivalente baseada apenas na audiodescrição. O particionamento de conteúdos complexos em duas ou mais imagens também facilita a compreensão de detalhes relevantes, pois destaca informações que poderiam passar despercebidas em uma mídia visualmente poluída. Além de beneficiar alunos cegos, tais recomendações também são úteis no processo de ensino aprendizagem de alunos surdos e daltônicos, ainda que não sejam usuários de *softwares* leitores de tela, como o JAWS e o NVDA para sistema operacional Windows, o Orca para Linux, o VoiceOver para iOS e o TalkBack

13 Apesar do nome, a Tecnologia Assistiva enquanto área de conhecimento não lida somente com equipamentos eletrônicos. São recursos, produtos, metodologias, estratégias, práticas ou serviços que oferecem auxílio técnico para fomentar a autonomia dos usuários. De acordo com Bersch (2017), essas tecnologias auxiliam os usuários em 12 categorias: 1) na vida diária e vida prática; 2) comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA); 3) acessibilidade ao computador; 4) sistemas de controle de ambiente; 5) projetos arquitetônicos; 6) órteses e próteses; 7) adequação postural; 8) mobilidade; 9) tradução visuais em áudio ou informação tátil; 10) tradução de áudio em imagens, texto e língua de sinais; 11) mobilidade em veículos; e 12) desporto e lazer.

14 Tradução visual em formato de texto, posteriormente transformado em áudio por leitura humanizada ou mecânica (por intermédio dos leitores de tela).

para sistema Android (MUNARI, 2019).

Segundo Ladner (2015), é comum que tecnologias desenvolvidas para a autonomia e a qualidade de vida de um determinado grupo de usuários beneficie e seja incorporado por pessoas que não necessitam de recursos acessíveis. Assim, ao se aplicar a mesma premissa à produção de imagens, é possível perceber que o tempo e o esforço investidos na acessibilidade das imagens em contexto digital não se restringem aos alunos com deficiência ou com necessidades especiais, mas sim beneficiam o maior número possível de alunos. Por fim, cabe derrubar o argumento de que a acessibilidade onera o processo de produção de imagem, pois como será evidenciado a seguir, a maioria das escolhas gráficas são inerentes ao desenvolvimento da mídia, exigindo-se apenas que os designers estejam bem capacitados para fazer reflexões mais inclusivas.

6. Produção das Imagens

O livro "Mídias para EaD" tem sido muito utilizado em diversos cursos de formação do Cefor ao longo dos últimos 10 anos. Assim, para este projeto, a proposta foi atualizar todo o seu conteúdo, tanto a parte textual quanto os recursos de mídias. Isso porque ele é um livro que aborda o uso de mídias na EaD, então, ele precisava ser um livro modelo, que explorasse de forma estratégica as mídias no decorrer do seu conteúdo. Desse modo, nele constam áudios, vídeos (animações, tutoriais, entre outros) e imagens.

A produção das imagens do LDDI ocorreu em quatro etapas. A primeira correspondeu ao planejamento; a segunda à produção; a terceira à implementação; e a última ao resultado das entrevistas com alunos e professores. Contudo, antes de adentrar nesse processo é importante apresentar as definições de cores e tipografias feitas anteriormente para o projeto gráfico do LDDI "Mídias para EaD".

6.1. Planejamento: Escolha da Paleta de Cores

A escolha da cor para o projeto gráfico do livro e das imagens teve como premissa ter contraste suficiente para atender aos requisitos de acessibilidade. Isso porque o WCAG 2.0 exige que a apresentação visual dos textos tenha um contraste de, pelo menos, 4.5:1 (nível AA) entre o texto e o plano de fundo, ou um contraste de excelência de, pelo menos, 7:1 (nível AAA). Essas proporções de contrastes são medidas com base no nível de brilho e da cor, inclusive, diversos sites fazem essa análise identificando o nível de contraste. Para a pesquisa, utilizamos o site Juicy Studio¹⁵.

As cores básicas selecionadas em parceria com as professoras para compor todo o livro foram o laranja, o goiaba e a turquesa. Além disso, por se tratar de um recurso hipermídia, como o hiperlink seria utilizado, também foi fundamental fixar e validar a cor azul para identificá-lo. Para encerrar as opções, acrescentamos a cor preta e a branca como padrão em toda a paleta. Assim, montou-se um total de seis paletas de cores para, então, selecionar a que seria utilizada no projeto gráfico do LDDI "Mídias para EaD". A escolha da paleta foi feita mediante teste com o projeto gráfico do livro e verificação da aplicação das cores no contexto do recurso. Entretanto, ao iniciarmos a produção das imagens do livro, houve a necessidade de haver mais algumas opções de cores para poder trabalhar com um fundo compondo todas as imagens e também trabalhar com diferentes colorações de peles nos personagens. Após vários testes e

15 Site Juicy Studio - Disponível em: <http://juicystudio.com/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

combinações, mais quatro cores foram acrescentadas na paleta definida para o projeto gráfico. Na Figura 1 a seguir é possível visualizar a paleta final escolhida.

Figura 1: Paleta de cor.

000000	FFFFFF	00CCCC	006666	003333	FFCC00	FF6600	CC3300	663300	CCCCCC	999999	333333	0033CC	FFF4DC	FFCC99	CC9966	996633

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Cassaro (2022)

6.2. Planejamento: Escolha da Tipografia

No que se refere à tipografia, segundo Clark (2015) e Lupton (2015), a recomendação para fontes em leituras longas em equipamentos tecnológicos é do tipo sem serifa, pois a quantidade de pixel na tela (baixa resolução) dificulta a visualização dos adornos desse tipo de fonte. Desse modo, definiu-se pelo uso de fonte sem serifa em todo o projeto. Um outro cuidado na escolha da fonte foi quanto ao seu desenho. Para tentar atender de forma satisfatória a maioria das pessoas, a opção foi não utilizar fontes com espessuras muito irregulares, pois aumenta a possibilidade de elementos da fonte serem identificados erroneamente no dispositivo de tela, dificultando a leitura (principalmente em tamanhos pequenos). Com isso, selecionamos uma fonte com uma espessura de haste um pouco maior, visando reduzir a dificuldade para identificar as letras em tamanhos pequenos.

Também optamos por não usar fontes condensadas, pois poderia ocorrer de um ou mais caracteres aparecerem grudados, bem como dificultar o entendimento da letra e prejudicar a leitura. Diante disso, uma boa opção são fontes com letras mais arredondadas e com o bojo/olho¹⁶ maiores, visto que tendem a deixar a identificação dos caracteres mais fácil na tela. Assim, fontes do tipo cursiva, que imitam a letra humana, foram descartadas no projeto. Ademais, dedicamos uma atenção maior às fontes em que as ligaduras¹⁷ não prejudicassem o entendimento dos caracteres e, desse modo, dificultassem ainda mais a leitura em tela. Buscamos também uma fonte com um bom *kerning*¹⁸ e *tracking*¹⁹, evitando-se, assim, a necessidade de fazer ajustes finos e específicos na fonte, pois não há garantia de que esses ajustes permaneçam, caso o usuário deseje trocar a tipografia em seu dispositivo

Uma outra definição foi utilizar duas fontes, uma para os títulos, e outra para o corpo do texto. O objetivo dessa escolha foi diferenciar melhor essas duas categorias dentro do livro. Além disso, optamos por fontes com as quais pudéssemos explorar estilos, aumentando as possibilidades de diferenciá-las visualmente. E, por fim, a fonte deveria ser, preferencialmente, gratuita. Na Figura 2 a seguir é possível visualizar as duas tipografias escolhidas.

¹⁶ É o espaço vazio dentro dos traços da letra. Um bojo/olho maior tende a tornar mais fácil a identificação das letras em tamanhos pequenos.

¹⁷ Ligadura: quando duas ou mais formas de letras se unem em um único glifo.

¹⁸ *Kerning* ou compensação refere-se ao espaço entre duas letras. Em alguns casos, esse espaço é pequeno ou grande, podendo dificultar a leitura de algumas palavras.

¹⁹ *Tracking* ou espacejamento refere-se à quantidade de espaço existente entre as letras. Reduzir o espaço condensa a letra, que começa a "colidir" umas com as outras. Espaço demais também pode fazer com que as letras se separem das palavras que fazem parte.

Figura 2: Tipografia definida para o projeto.

Título- Nunito		Texto - Open San	
Extra-Light	<i>Semi-Bold Italic</i>	Light	<i>Semi-Bold Italic</i>
Extra-Light Italic	Bold	Light Italic	Bold
Light	Bold Italic	Regular	Bold Italic
Light Italic	Extra-Bold	Regular Italic	Extra-Bold
Regular	Extra-Bold Italic	Semi-Bold	Extra-Bold Italic
Regular Italic	Black		
Semi-Bold	Black Italic		

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Cassaro (2022)

Para a produção das imagens, optamos por usar a fonte Nunito em todos os textos. Como a proposta das figuras foi trabalhar com formas mais arredondadas e explorar o visual mais colorido e lúdico nos desenhos, usar somente uma única tipografia para o texto objetivou não ser apenas mais um elemento de diferenciação visual na composição. Optamos por diferenciar a hierarquia no texto com peso, cor, caixa alta e caixa baixa na tipografia. Além disso, o desenho mais arredondado da Nunito apresentou-se como mais adequado por criar uma unidade mais convergente com os demais elementos arredondados na composição. O tamanho de fonte utilizado foi 30pt para os textos e 40pt para títulos e subtítulos.

6.3. Produção: Estratégias Gráficas Para a Produção das Imagens

Seguindo as recomendações da W3C, a primeira etapa da criação do projeto gráfico das imagens do livro - incluindo a capa - exigiu medir o contraste das cores selecionadas para a paleta, de modo que as combinações entre o primeiro e o segundo plano fossem iguais ou superiores a 4:5:1, alcançando o nível AA (considerado contraste suficiente) e AAA (contraste excelente). Em alguns casos, quando o contraste por si só era insuficiente, padronizou-se o uso do destaque da informação textual em negrito, considerando a recomendação para que diferenciações não sejam feitas somente pela variação de cor (como nos casos em que comumente insere-se em vermelho informações que exigem atenção do leitor). Para aumentar o dinamismo visual, o bege foi escolhido como cor de fundo padrão das composições (em detrimento do branco, que oferecia melhor contraste) e as divisões de conteúdos foram feitas com uma linha tracejada na cor vermelha. Por fim, para assegurar que não haveria justaposição de superfícies de tonalidades semelhantes, optou-se por utilizar cores planas nas iconografias, além de delimitá-las por linha de 4pt, na cor preta.

Em relação ao tamanho das imagens, uma vez que não se encontrou uma orientação específica para livros digitais, optou-se por seguir a medida convencionada para redes sociais²⁰, ou seja, quadrada e com largura máxima de 1080px. Decidiu-se dessa forma pela necessidade de as imagens permanecerem legíveis, mesmo que redimensionadas para qualquer tamanho de tela (computador de mesa, *notebook*, *tablet* e *smartphone*), bem como para manter o vínculo com o texto que as antecedia e/ou sucedia, evitando que surgissem sozinhas na tela, o que romperia a conexão entre o conteúdo textual e as imagens. Entretanto, a medida da altura das duas únicas imagens retangulares foi ampliada para 1400px para preservar a apresentação padrão (no caso da capa do livro) e não comprometer o conteúdo (no caso do encadeamento de uma imagem com mais volume de texto).

20 Conforme Galvão (2020), no Instagram, a altura das imagens pode variar, mas a largura dos formatos se mantém em imagens quadradas (1080px x 1080px), verticais (1080px x 1350 px) e horizontais (1080px x 566px). Informação disponível em: <https://rockcontent.com/blog/tamanho-imagens-redes-sociais/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

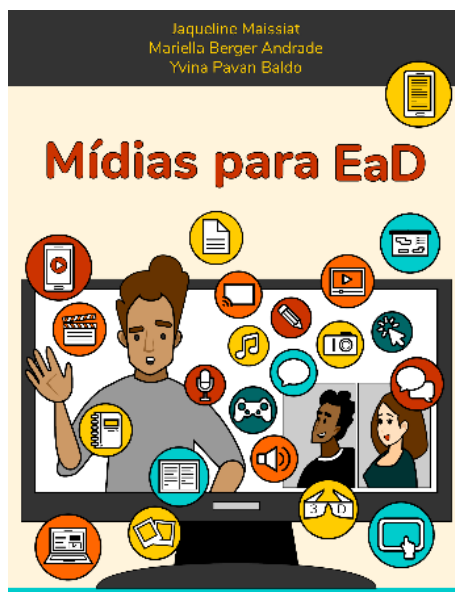
Quanto à organização, adotou-se o padrão de margens laterais de 30px, além de fixar um modelo de abertura e fechamento para cada imagem, de modo que todas exibiam cabeçalhos (cinzas escuros com textos em amarelo) e rodapés (turquesa médio). A leitura do conteúdo expresso no corpo de texto é feita de cima para baixo e da esquerda para a direita, salvo nas poucas imagens em que a organização ocorreu por meio de tabelas e colunas.

Em termos de formas, as iconografias caracterizam-se pela simplicidade, uma vez que o objetivo foi gerar símbolos que pudessem ser facilmente identificados no contexto da EaD: vídeo, áudio, imagem e texto como exemplos de mídias; óculos 3D, microfone e máquina fotográfica como exemplos de objetos comumente utilizados/citados nessa modalidade de ensino; e computador, smartphone, tela digital e e-reader como representantes da temática tecnológica. Um bom exemplo disso é a capa do livro, primeira imagem a ser desenvolvida com o intuito de servir de base para a construção das demais, e para a qual foram elaborados vinte e dois ícones de tipos de mídias/tecnologias dispostos em tamanhos e cores variadas.

6.4. Produção: Análises de Cada Imagem

Uma singularidade do projeto, já mencionada em parágrafos anteriores, foi a concepção da capa (FIGURA 3), elemento que não existia no documento original do material didático. Em diálogo com as professoras autoras, surgiu a proposta de criar uma imagem que conjugasse o ambiente educacional *on-line* e diferentes tipos de mídias. Dada a extensão do tema, escolheu-se representar a comunicação síncrona entre personagens por meio de um equipamento tecnológico - partindo do princípio que somente a tela do computador era suficiente para a compreensão do leitor, descartando-se, assim, o teclado, o mouse e o gabinete da imagem após a primeira versão. Definiu-se que os personagens pertenceriam a etnias diferentes e que o apresentador da aula (não necessariamente o professor) estaria em destaque, interagindo com o leitor do livro ao extrapolar os limites da tela, e acompanhado por balões coloridos representando exemplos de mídias, enquanto os outros dois participantes surgiriam no canto direito da tela.

Figura 3: Capa do livro mídias para EaD.



Fonte: Cassaro (2022)

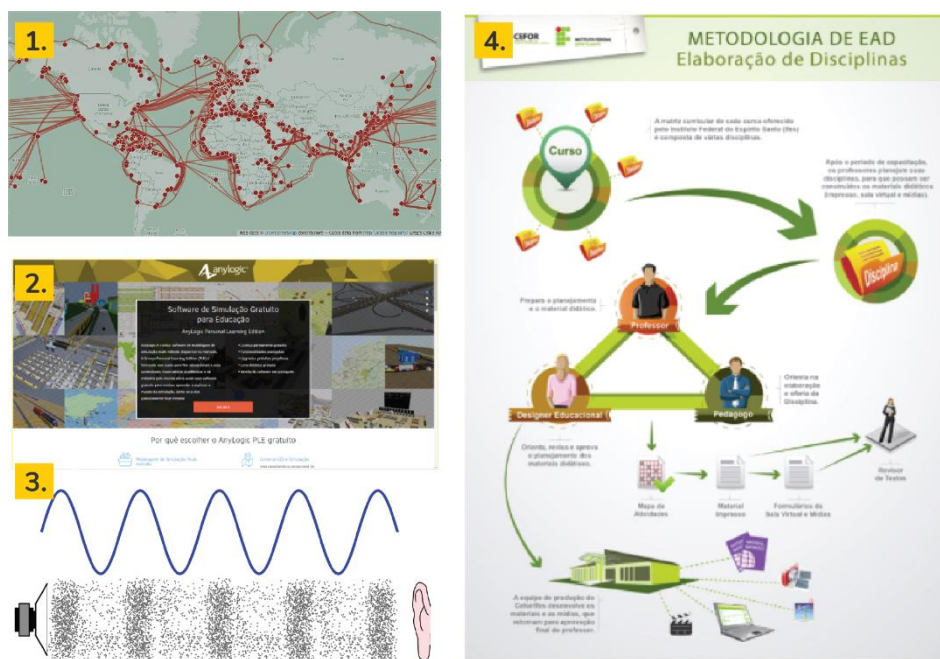
6.4.1. Figuras Originais Descartadas, Redesenhadas ou Substituídas

Antes de iniciar a produção das imagens da nova versão do livro, foi feita uma curadoria das imagens antigas, na qual se verificou que algumas podiam ser descartadas, redesenhadas ou substituídas para funcionar de forma mais orgânica com o texto.

Os itens 1 e 3 da Figura 4, por exemplo, referiam-se a imagens meramente ilustrativas, sem explicação no corpo do texto que justificasse seu objetivo pedagógico ou a mensagem pretendida pelas autoras, precarizando a interpretação dos alunos. Devido a isso, as duas imagens foram retiradas do projeto. Destinação semelhante ocorreu com o item 2 da Figura 4, mas por razões diferentes. Essa imagem estava vinculada ao texto e ilustrava a tela principal de um *software* citado pelas autoras do livro, porém, nada justificava o destaque visual para essa informação quando havia outros *softwares* listados. Desse modo, a imagem foi retirada e o destaque textual (indicação por *link* direto) foi aplicado a todos os *softwares* mencionados.

O item 4 da Figura 4 exemplifica outro descarte, embora em primeira instância a imagem cumprisse seu objetivo pedagógico, a de servir de exemplo para um determinado tipo de ilustração, denominado infográfico. A retirada ocorreu devido a três pontos importantes: 1) o conteúdo informacional da imagem estava desatualizado, uma vez que o processo de elaboração de disciplinas do Cefor já não condizia com a prática anunciada ali; 2) a legibilidade da imagem estava comprometida em tamanho e contraste, pois o grande número de itens não era adequado para leituras em telas pequenas, a parte textual estava expressa em fonte muito pequena e os elementos em primeiro plano não tinham contraste suficiente em relação ao segundo plano; 3) apesar do assunto da imagem ser de interesse dos alunos que cursavam a disciplina, refazê-la para aquele contexto não era viável, tendo em vista que era perfeitamente possível encontrar outra estratégia para exemplificar um infográfico na educação, por exemplo, por meio até mesmo de links diretos para conteúdos prontos e já disponíveis na internet.

Figura 4: Figuras descartadas dentro do livro.



Fonte: Adaptada de Cassaro (2022)

Durante a curadoria, também observamos que o uso de algumas figuras originais era pertinente em relação ao conteúdo, desde que elas fossem redesenhadas para um aproveitamento melhor dos argumentos, apresentados de outro modo. Foi o caso da imagem antiga na Figura 5. Embora estivesse devidamente contextualizada no texto do capítulo intitulado "Estilos de Aprendizagem", sua verticalização extrema não era adequada para leitura em suportes digitais com telas menores e, mesmo nas maiores, a leitura era comprometida pelo tamanho da imagem. Desse modo, optou-se por particionar o conteúdo em três figuras distintas, cada qual apresentando um estilo de aprendizagem. Entre as vantagens dessa ação, sobressaiu o equilíbrio visual das novas imagens, visto que as partes textuais e ilustrativas passaram a ser apresentadas com pesos equivalentes nas composições.

Figura 5: Redesenho da figura sobre Estilos de Aprendizagem.



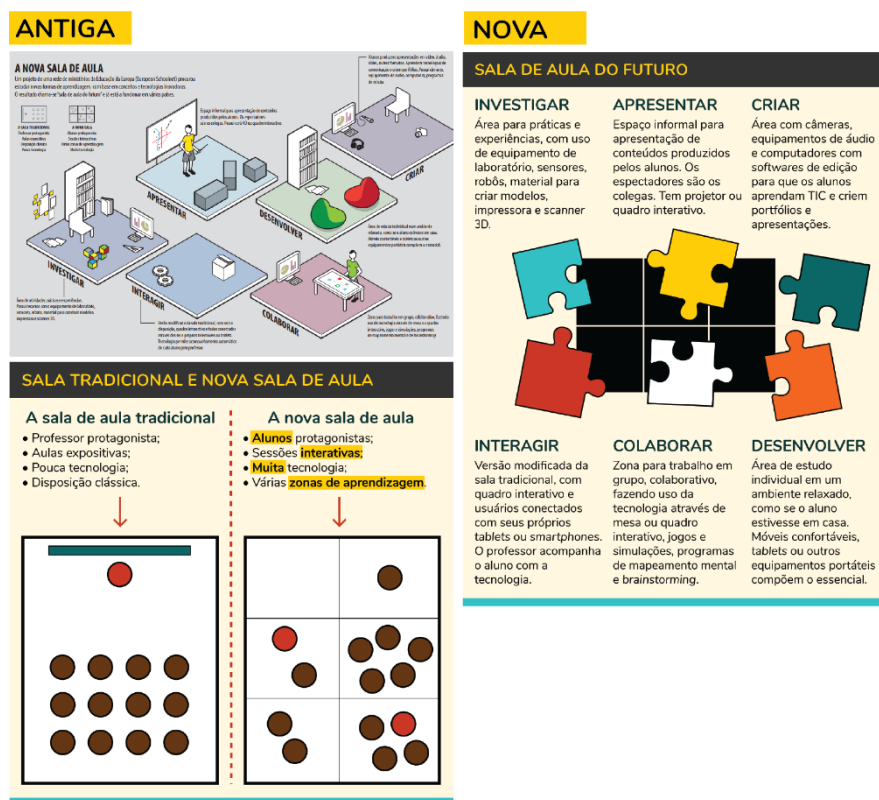
Fonte: Adaptada de Cassaro (2022)

NOVA



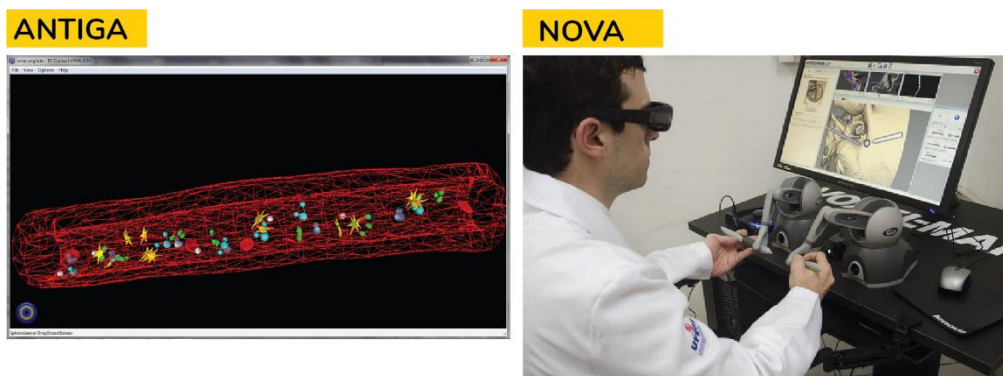
mais do que apenas ilustrar o produto gerado pelo objeto. Assim, a nova imagem mostra uma pessoa de jaleco em um laboratório de uma universidade operacionalizando um simulador de cirurgias otorrinolaringológicas.

Figura 7: Redesenho da figura sobre a sala de aula tradicional e a sala de aula do futuro.



Fonte: Adaptada de Cassaro (2022).

Figura 8: Substituição da figura sobre Objetos de Aprendizagem.



Fonte: Adaptada de Cassaro (2022)

O mesmo ocorreu em uma imagem que não declarava de forma objetiva uma possível utilização da realidade virtual, temática abordada no subtópico do livro no qual se encontrava. Por outro lado, a nova imagem, devido a uma mudança de ângulo e a redução do foco da mesma

cena do filme, evidenciou a interação do protagonista com o equipamento em realidade virtual, destacando um contexto de utilização da mídia.

Por fim, houve uma imagem que foi substituída não pela sua legibilidade, adequação ou conexão com o texto, mas sim pela possibilidade de retratar a página de um determinado jornal em formato eletrônico com notícias de capa atualizadas, mais próximas da realidade dos alunos. Isso aconteceu porque a imagem estava localizada no subtópico "Mídias eletrônicas" e deveria exemplificar o contexto fluído e em constante transformação desse tipo de mídia.

6.4.2. Figura Nova

Durante a curadoria das imagens no livro surgiu a necessidade de criar uma imagem adicional no subtópico "Potencialidades das Diferentes Mídias" para fechar o conteúdo referente ao uso de recursos midiáticos. A finalidade foi organizar uma síntese visual dos conceitos e exemplos tratados ao longo do livro de modo que funcionasse como um referencial de consulta futura para os alunos. O ponto de partida foi buscar informações na literatura e, posteriormente, adotar o esquema elaborado por Filatro (2018, p. 43) como base para construir a nova imagem. A Figura 9 mostra a comparação entre as duas imagens. A adequação do conteúdo ao projeto gráfico do livro foi totalmente planejada para obter da figura o melhor aproveitamento possível: foram usados os melhores contrastes da paleta de cores para configurar o texto em relação ao fundo da imagem, destacando as mídias em três colunas de cores vibrantes e conferindo a elas o protagonismo do esquema.

Figura 9: Inclusão de uma nova figura sobre as potencialidades das diferentes mídias.

REFERÊNCIA				NOVA			
NECESSIDADES DE APRENDIZAGEM	NÍVEL DOS RECURSOS DE MÍDIA			NÍVEL DE RECURSO CONFORME A NECESSIDADE			Necessidades de aprendizagem
	BÁSICO	INTERMEDIÁRIO	AVANÇADO	Nível Básico	Nível Intermediário	Nível Avançado	
Processamento de informações	Mídia impressa	Hipertexto, web	Livros digitais	Mídia impressa	Hipertexto, web	Livros digitais	Processamento de informações
Articulação teoria e prática	Tutoriais multimídia	Objetos de aprendizagem	Screencasts	Tutoriais multimídia	Objetos de aprendizagem	Screencasts	Articulação teoria-prática
Discussão e argumentação	Apresentação de slides	Animações	Podcasts	Apresentação de slides	Animações	Podcasts	Discussão e argumentação
Modelagem de comportamento	Ilustrações multiquadros	Podcasts	Vídeos	Ilustrações multiquadros	Podcasts	Vídeos	Modelagem de comportamento
Prática profissional	Estudos de caso	Animações e infográficos	Simulações	Estudos de caso	Animações e infográficos	Simulações	Prática profissional

Fonte: Adaptada de Cassaro (2022).

6.5 Aprovação e Implementação das Imagens no LDDI

As imagens prontas foram apresentadas às professoras da disciplina e todas obtiveram aprovação para serem utilizadas. Assim, incorporá-las no LDDI no formato EPUB seguiu todas

as regulamentações, como: uso de *tag* específica para esse tipo de recurso e disponibilidade da audiodescrição de todas as imagens.

No que se refere à audiodescrição, não foi objetivo da pesquisa aprofundar o processo e fazer discussões sobre a produção dela, mas sim disponibilizar aos alunos acesso a esse recurso e avaliar sua aceitação e funcionalidade. Optamos como sugerido por Cáo, Fizerra e Munari (2017), por trabalhar com a proposta de audiodescrição didática (ADD), a qual permite mais flexibilidade nas regras. Isso porque deve-se priorizar a aprendizagem do aluno, podendo, desse modo, ser mais extensa, detalhada, com informações complementares que não estão na imagem e com certa carga de subjetividade, já que o objetivo dela é ser trabalhada em um contexto educacional. Ao finalizar a produção de todas as audiodescrições, elas foram encaminhadas para aprovação pelas professoras e, posteriormente, passaram por uma revisão ortográfica para serem incluídas no LDDI "Mídias para EaD".

A W3C orienta que as audiodescrições sejam inseridas na *tag* do código da imagem. O projeto DIAGRAM²¹ acrescenta que quando ela é muito longa, apesar de não haver uma restrição da quantidade de caracteres, deve ser colocada uma audiodescrição mais resumida na *tag* <alt> e completadas por outro meio. Além disso, o documento de orientação do teste referente à acessibilidade de imagens do *epubtest*, por meio das descrições estendidas²², mostra algumas formas de navegação, entre elas: usar *combo box* após a imagem, na qual o usuário clica no recurso e ele se expande para mostrar o texto da audiodescrição escondido; usar um ícone criado para identificar essa funcionalidade, inserido logo abaixo da imagem e configurado como botão. Assim, ao clicar, o usuário é direcionado até a audiodescrição, localizada no final do capítulo, no qual estão disponíveis todas as descrições das imagens daquele capítulo, e no final da audiodescrição há um *link* para retornar a imagem. Além disso, pode-se usar um pequeno texto configurado como *link*, nomeado de forma a mostrar que se refere ao acesso à descrição da imagem, sendo que, ao clicar, também direciona para o final do capítulo na descrição da referida imagem.

É importante ressaltar que a disponibilização da audiodescrição para que todos tenham acesso, provavelmente, vai aumentar o contato dos usuários com esse recurso de acessibilidade e torná-lo mais habitual no cotidiano. Ela pode também assumir um papel didático dentro da proposta do livro e do curso, pois seu objetivo é capacitar futuros profissionais para trabalhar com as mídias na educação. Assim, pensar na acessibilidade desses usuários é imprescindível, ao servir de exemplo para esses profissionais e, quem sabe, aumentar seu uso.

Diante do exposto, optamos nesse projeto por colocar na *tag* <alt> somente uma audiodescrição curta das imagens e disponibilizar a audiodescrição completa das imagens em um capítulo específico para elas, no final do livro, porque a localização como um capítulo à parte poderia possibilitar um acesso mais rápido, no próprio menu do sumário do livro no aplicativo de leitura. Assim, decidiu-se que acessá-las seria por meio de um texto de *link*, localizado ao final da indicação da fonte da figura. A formatação foi [AUDIODESCRIÇÃO - FIGURA - NÚMERO DA FIGURA], conforme exposto na Figura 10.

Nesse capítulo, as audiodescrições foram organizadas em subtópicos nos capítulos e seguiram a numeração das imagens, sendo que a primeira é a da capa. No final de cada audiodescrição há dois textos configurados como links: o primeiro permite retornar para a figura, e o segundo permite o retorno para o subtópico correspondente, que está na lista do início do

21 Orientações disponíveis em: <http://diagramcenter.org/table-of-contents-2.html> e <http://diagramcenter.org/59-image-guidelines-for-epub-3.html>. Acesso em: 14 nov. 2019.

22 Arquivo disponível em: <http://epubtest.org/test-books>. Acesso em: 10 dez. 2019.

capítulo das audiodescrições. Essa funcionalidade facilita também a navegação dentro desse capítulo por usuários que não utilizam um leitor de tela (Figura 11).

Figura 10: Forma de disponibilização da audiodescrição no LDDI Mídias para EaD.

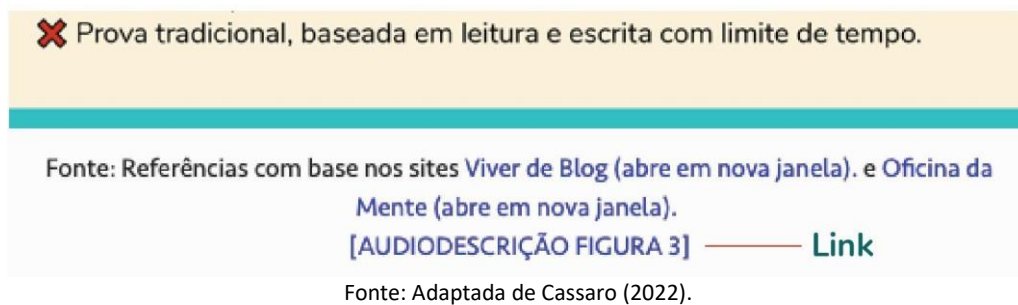
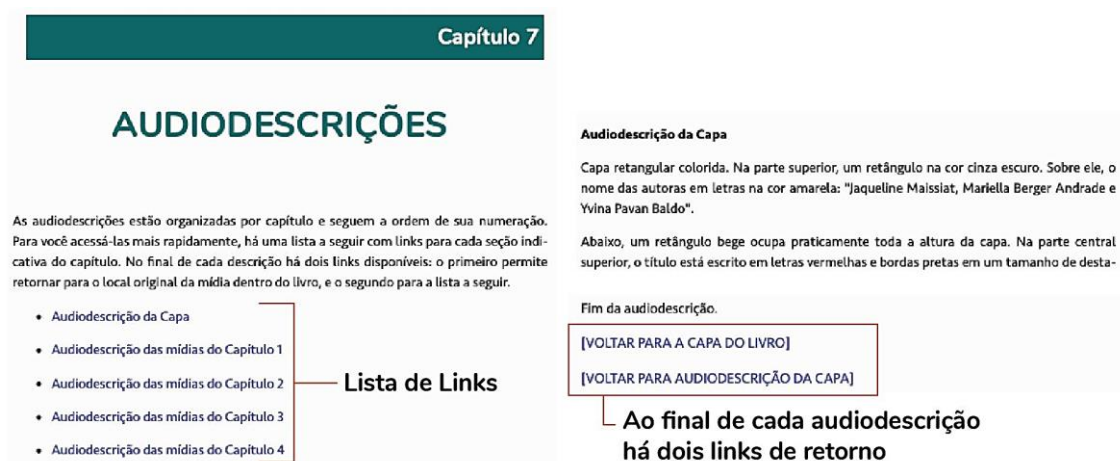


Figura 11: Capítulo de audiodescrição do LDDI Mídias para EaD.



Fonte: Adaptada de Cassaro (2022)

6.6 Resultado das Entrevistas Com os Alunos e Professores

O LDDI Mídias para EaD foi utilizado em três turmas do curso EaD oferecidos pelo Cefor, que são: Pós-Graduação Aperfeiçoamento em Design Educacional, Pós-Graduação Aperfeiçoamento em Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação e Pós-Graduação em Formação Docente para EaD. A exigência mínima para ser aluno do curso era ter graduação completa em qualquer área. O conteúdo do livro "Mídias para EaD", objeto da pesquisa, parte da ementa de uma das disciplinas do curso e o conteúdo restante foram disponibilizados de inúmeras outras formas na sala virtual.

Para desenvolver a pesquisa e coletar dados, os testes e as entrevistas foram aplicados no ano de 2020, mas devido à pandemia da Covid19 nesse ano, as entrevistas foram conduzidas usando recurso de webconferência (Google Meet). As entrevistas foram feitas por meio de um roteiro semiestruturado com perguntas que asseguravam o alcance do objetivo proposto no projeto para cada perfil, com abordagem qualitativa nas análises. Vale destacar que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais sob o número CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) 88012318.0.0000.5525, em

5 de setembro de 2018.

6.6.1 Entrevista Com os Alunos

No total, as entrevistas foram feitas com 219 alunos de três turmas, sem distinção sobre qual turma o aluno participou para a análise. Todos os alunos foram convidados para participar da entrevista e 25 deles (11%) aceitaram. Na entrevista, quanto ao recurso de mídias do tipo imagem, quando questionados, elas foram muito bem avaliadas pelos alunos. Somente dois alunos informaram não ter percebido as figuras dentro do livro. As falas positivas foram semelhantes e enfatizaram que: permitiram entender melhor, deixando mais claro e ilustrado o conteúdo; auxiliaram na memorização do conteúdo; a boa qualidade delas possibilitou uma dinâmica durante a leitura do texto e as cores chamaram a atenção.

O destaque negativo sobre as figuras foi feito pelo aluno com deficiência visual. Dois pontos sobressaíram: a maneira dele fazer a leitura do texto e decisões que foram tomadas em relação à acessibilidade das figuras durante o projeto do livro. O aluno explicou que usou o *software Aloid Voice Reader* para a primeira leitura do livro e ele filtra somente o conteúdo textual, retirando toda a parte visual (imagens, vídeos, áudios) e gráfica. Segundo ele, o aplicativo não exclui o texto dentro da tag <alt>, mas desabilita todos os *links*. Desse modo, esse aluno não teve acesso, durante a leitura do texto, às audiodescrições completas. Seu acesso foi somente no final do livro, ou seja, as imagens ficaram fora do contexto do texto e fez com que ele perdesse a fruição da leitura. Somente em uma segunda leitura, ao usar o *software Lithium*, ele teve acesso aos *links* e às mídias. Apesar disso, o aluno esclareceu que o texto das audiodescrições permitiram compreender o conteúdo.

Durante a entrevista, ele expôs que prefere quando as audiodescrições ficam disponíveis logo após as imagens, como uma legenda. Justificou que, dessa forma, o acesso é para todos, servindo como conhecimento e incentivo. Diante dessa situação, foi explicado para ele os motivos e as decisões tomadas para disponibilizar as audiodescrições; ele compreendeu o motivo, ou seja, quando a audiodescrição é muito extensa, deixar logo após a imagem quebra muito a leitura e realmente é melhor embutido dentro da tag <alt>.

No que se refere ao uso e acesso às audiodescrições das imagens pelos demais alunos, somente quatro alunos informaram que não viram ou perceberam a funcionalidade, desse modo, não a usaram. Outros quatro disseram que não interagiram, seja pela não curiosidade ou pela não necessidade. Os demais informaram que viram e clicaram em, pelo menos, uma delas. Os relatos foram: fizeram uma leitura rápida de uma ou mais por curiosidade; gostaram muito da funcionalidade; foi fácil a navegação, bem como consideraram relevante disponibilizar esse recurso para seu processo de aprendizagem e também como recurso acessível. Nenhum dos participantes durante as entrevistas mencionou o uso do capítulo 8 (audiodescrições), portanto não é possível relatar percepções desse recurso.

6.6.2 Entrevista Com os Professores

No total, seis professores atuaram e também não foi feita distinção sobre qual turma o professor participou para a análise. Todos foram convidados para participar da entrevista, e quatro deles (66,6%) aceitaram. Referente ao recurso de mídias do tipo imagem, os destaques foram: 1) entender a diferença existente entre o uso de uma imagem produzida para um contexto educacional e o uso de uma imagem meramente ilustrativa e 2) compreender a qualidade de um conteúdo produzido com objetivo pedagógico claro.

Todas as professoras enfatizaram que a audiodescrição das imagens permitiu ampliar o entendimento sobre elas e até um acréscimo de informação, caso o aluno tivesse lido. Uma delas destacou que dispor para acesso de todos pode criar um sentimento de empatia e respeito ao próximo ao visualizar o cuidado do professor para com um aluno com alguma deficiência, bem como servir de exemplo para seu trabalho no futuro.

7 Considerações Finais

O estudo bibliográfico da pesquisa evidencia a importância da imagem como recurso de comunicação e seu papel histórico como fonte de aprendizagem, ressaltando que a produção de imagens com objetivos educacionais requer cuidados diferenciados, implementados no projeto de pesquisa. Porém, o processo/etapas para produzi-las não difere de outros recursos. Ademais, observamos que conhecimentos extras também precisam ser considerados e aplicados no decorrer do processo.

Em relação às cores, selecioná-las em cada situação para obter o melhor resultado para o processo de ensino aprendizagem, bem como alcançar um nível de acessibilidade mais avançado, requereu uma atenção maior e foi constante em todo o desenvolvimento do projeto. As combinações sempre foram intencionais, buscando equilibrar tanto o fator de atração por meio das cores vibrantes quanto a legibilidade através da excelência do contraste apresentado entre o primeiro e o segundo plano de todos os elementos. Nesse contexto, definir essa paleta de cores foi um desafio enorme e exigiu muitos debates entre os pesquisadores. O resultado foi nada menos do que seis versões do mesmo tema até alcançar a combinação definitiva, capaz de atender às normas de acessibilidade sem esquecer da importância da harmonia visual.

Os aspectos visuais de composição também foram bem complexos, pois a atenção redobrada com a borda para os elementos, com o tamanho e estilos da tipografia adequados ao seu contraste e com a justaposição de superfícies de tonalidades semelhantes impõem ao design limitações e, ao mesmo tempo, promovem um certo direcionamento ao seu processo criativo. Com certeza, isso eleva e imprime mais responsabilidade ao designer. Além disso, devido a esses cuidados que antecederam a produção das imagens do LDDI "Mídias para EaD" não houve reclamações, dos alunos, referentes à legibilidade das imagens, seja em relação ao contraste da paleta aplicada, seja em relação aos textos existentes. Elas foram consideradas como um recurso motivador, que despertou o interesse em sua visualização e facilitou o entendimento do conteúdo, ou seja, cumpriu seu papel de transformar dados em conhecimento.

Vale ressaltar que havia somente um aluno com deficiência visual participando do estudo e ele afirmou em seu relato que os textos das audiodescrições foram capazes de auxiliá-lo a compreender as imagens. Foi um excelente *feedback*, sobretudo porque o estudo não teve o objetivo, naquele momento, de fazer uma validação completa da acessibilidade do livro por usuários com deficiência. Contudo, é importante e essencial desenvolver mais pesquisas específicas com e para usuários com deficiência, incorporando consultores durante o processo e validadores após a confecção do LDDI, para que seja possível emitir resultados mais precisos acerca da acessibilidade em LDDI.

Essa necessidade reforça-se justamente diante do relato desse aluno ao dizer que o primeiro aplicativo escolhido por ele para a leitura - o *Aloid Voice Reader* - desconfigurou a organização padrão de mídias e hiperlinks, pois priorizou a parte textual. Explicou também que somente com um segundo aplicativo, o *Lithium*, ele pôde visualizar as mídias incorporadas e ter acesso aos links. Em primeira análise, a opção por esse percurso de aplicativo impossibilitou que as ações empreendidas para a acessibilidade pudessem ser experienciadas de forma integrada

em um único aplicativo, pelo contrário, exigiu um acesso ao conhecimento de forma particionada. Além de aumentar o tempo de estudo, a situação pode elevar o grau de dificuldade de assimilação do conteúdo e impactar em sua motivação de leitura - e, consequentemente, em seu aprendizado.

Tais escolhas, no entanto, estão além do controle de quem desenvolve o LDDI, pois envolve as experiências vividas anteriormente pelos alunos (que talvez tenham sofrido com imagens sem acessibilidade ao longo da vida, ao ponto de julgá-las desnecessárias, já que não podiam ser “lidas”), a diversidade de limitações entre as pessoas com a mesma deficiência e as escolhas pessoais associadas ao conforto de leitura. Essa variação pode explicar a ausência de consenso referente às orientações da W3C e o *epubtest* acerca da disponibilização de audiodescrições no livro. Diante disso, é fundamental investigar com mais profundidade e amplitude o comportamento dos usuários para redesenhar a linha de fronteira entre preferências e limitações individuais. É inegável que o formato EPUB tem um enorme potencial para promover a acessibilidade e, em consequência, a inclusão social, mas a pesquisa indica que a efetividade do formato pode ser prejudicada por fatores externos, sobretudo no que tange à disponibilização das audiodescrições.

Por fim, em relação à presença e ao trabalho do designer, ficou perceptível como ele pode impactar a educação quando seu trabalho não é apenas visual. Ao resultar em uma educação mais atrativa, interessante, motivadora e conectada às necessidades dos alunos, o design atua como um facilitador da aprendizagem, do entendimento e dos conhecimentos dos alunos. A incorporação da acessibilidade dentro do processo de produção é um caminho sem retorno no atual contexto e ela exigirá profissionais mais capacitados. Por isso, é imprescindível desenvolver pesquisas como esta e outras mais específicas, para construir conhecimentos mais consistentes, que sirvam para orientar os profissionais que atuam na educação.

Referências

- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva, 2017. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 27 abr. 2018.
- BONSIEPE, G. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- CÁO, A. C. C.; FRIZZERA, A. C. S.; MUNARI, G. D. O mundo visível por meio do som: a importância do uso da Audiodescrição em sala de aula. In: SONDERMANN, D. V. C.; LINS, A. C.; BALDO, P. B. (Org). **Incluir é possível: desmitificando barreiras no processo de ensinoaprendizagem**. Ifes: Vitória, 2017 [epub]
- CARVALHO, R. A. P. de; MARÇAL, D. Espaços contemporâneos de ensino e aprendizagem. In: FARBIARZ, J. L; FARBIARZ, A. (org.). **Nós do ensino: perspectivas interdisciplinares de leitura do design**. Rio de Janeiro: 2AB/FAPERJ, 2013.
- CASSARO, J. C. S. **Aplicação de Requisitos do Design para Produção de um Livro Didático Digital e Interativo na Educação a Distância**. Tese (Doutorado em Design) - Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, 2022.
- CLARK, C. Fontes na tela. In: LUPTON, E (Org.). **Tipos na tela: um guia para designer, editores, tipógrafos, blogueiros e estudantes**. São Paulo: Gustavo Gili, 2015. p. 11-45.
- DELEUZE, G. **Lógica do sentido**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

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.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

GROVER, A. P. E-Books as Non-interactive Textual Compositions: An Argument for Simplicity over Complexity in Future E-Book Formats. **Pub Res Q**, New York, n. 32, p.178–186, 2016. Disponível em: <https://link-springer-com.ez120.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007/s12109-016-9470-7.pdf>. Acesso em: 18 maio 2021.

HORN, R. Information Design: emergence of a new profession. In: JACOBSON, R. E. **Information design**. Cambridge, MA: MIT Press, cap. 2, p. 15-33, 1999.

KALBACK, J. **Design de navegação Web**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LADNER, R. Design for User Empowerment. **Interactions**. New York, v. 22, n.2, p. 24-29, Mar-Apr/ 2015. Disponível em: <http://interactions.acm.org/archive/view/march-april-2015/design-for-user-empowerment> . Acesso em: 22 maio 2018.

LUPTON, E (Org.). **Tipos na tela: um guia para designer, editores, tipógrafos, blogueiros e estudantes**. São Paulo: Gustavo Gili, 2015. p. 100-121.

MUNARI, G. D. **A acessibilidade das imagens em livros didáticos digitais por meio da confluência entre Design e Tecnologia**. 2019. 168 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Belo Horizonte/MG, 2019.

PORTUGAL, C. **Design, educação e tecnologia**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.

RIBEIRO, L. O potencial didático dos aplicativos de acessibilidade na educação inclusiva. ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M.; BATISTA, C. R. (org.). **Design para acessibilidade e inclusão**. São Paulo: Blucher, 2017 [ePUB].

SHEDROFF, N. **Information Interaction Design: a unified field theory of design**. In: JACOBSON, R. E. (Ed.). **Information design**, Cambridge, MA: MIT Press, 1999. cap. 11, p. 267-292.

TSAI, T. P.; HSU, C.; LIN, J. An Application of ePUB3 eBooks to the Design and Teaching of Flipped ‘Applied Writing’ Courses: An Example of ‘Abstract Writing’. **Journal of Educational Media & Library Sciences**. v. 56, n. 1, p. 69-105, mar. de 2019. Disponível em: http://joemls.dils.tku.edu.tw/detail.php?articleId=56103&lang=zh_tw. Acesso em: 15 set. 2019.

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.

VERGARA-NUNES, E.; SILVA, C. O. C.; VANZIN, T. Desenho instrucional acessível: materiais didáticos com desenho universal para acesso de alunos cegos ao conhecimento escolar. In: **Anais do 13º Congresso Internacional de Ergonomia Usabilidade de Interfaces Humano Tecnologia - 13º ERGODESIGN e USIHC**, 2013, Juiz de Fora. p. 1-12. Disponível em: Acesso em: 8 maio 2018.