



PGDESIGN | Programa de Pós-Graduação
Mestrado | Doutorado



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Thais Arnold Fensterseifer

FRAMEWORK DE APOIO AO PROCESSO DE PROJETO DE *E-BOOKS* INFANTIS

Tese de Doutorado

PORTO ALEGRE
2023

THAIS ARNOLD FENSTERSEIFER

**Framework de apoio ao processo de projeto de *e-books*
infantis**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Design da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial à obtenção do título de
Doutora em Design.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira.

PORTO ALEGRE
2023

CIP - Catalogação na Publicação

Arnold Fensterseifer, Thais
Framework de apoio ao processo de projeto de
e-books infantis / Thais Arnold Fensterseifer. --
2023.
191 f.
Orientador: Fábio Gonçalves Teixeira.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de
Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. E-books infantis. 2. Processo de projeto. 3.
Livros infantis. 4. Alfabetização digital. 5. Design e
tecnologia. I. Gonçalves Teixeira, Fábio, orient. II.
Título.

Thais Arnold Fensterseifer

FRAMEWORK DE APOIO AO PROCESSO DE PROJETO DE *E-BOOKS* INFANTIS

Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de Doutora em Design, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS.

Porto Alegre, 8 de fevereiro de 2023.

Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

Banca Examinadora:

Orientador: **Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira**
Programa de Pós-Graduação em Design – UFRGS

Prof. Dr. Fernando Batista Bruno
Departamento de Expressão Gráfica – UFRGS – Examinador externo

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva
Programa de Pós-Graduação em Design – UFRGS – Examinador interno

Prof. Dr. Pablo Ermida Corrêa
Catho Online Ltda. – Examinador externo

*Para Ricardo e Theodoro,
com todo o meu amor.*

Agradecimentos

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, este lugar mágico em que ingressei pela primeira vez em 2006, como graduanda em Design de Produto, e onde me apaixonei pela pesquisa e pelo ambiente acadêmico, e que inspira a sempre querer saber mais.

Ao Programa de Pós-Graduação em Design, pela oportunidade de seguir trabalhando com a pesquisa iniciada no Mestrado, e ao meu professor orientador, Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira, pela confiança em meu trabalho, pelo apoio e pelo suporte ao longo do desenvolvimento desta tese.

À banca examinadora, pela leitura como arguidores desta tese e pelas contribuições valiosas para o aprimoramento do trabalho.

Aos colegas e amigos do Núcleo de Pesquisa Virtual Design da UFRGS (ViD), em especial Israel José Cefrin da Silva, Pablo Ermida Corrêa e Thiago da Silva Krening, pelas conversas, trocas, suporte, incentivo e amizade.

Aos “novos” professores que tive o prazer de conhecer nesta etapa de minha formação, em especial Prof.^a Dr.^a Márcia Ivana de Lima e Silva, professora do Programa de Pós-Graduação em Letras, que muito me inspirou a expandir meus horizontes de pesquisa.

À minha família e amigos, por serem lugar de conforto e por me apoiarem e incentivarem sempre, incondicionalmente – em especial aos meus pais, Luiz e Margit, e à minha avó materna, Elinora.



*As palavras não nascem amarradas,
elas saltam, se beijam, se dissolvem,
no céu livre por vezes um desenho,
são puras, largas, autênticas, indevassáveis.*

ANDRADE, CARLOS DRUMMOND DE. *A Rosa do Povo*.
21. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000, p.9.

*Podem instituir decretos, intimidar os
falantes, mas não há quem segure as pernas
esbeltas, livres e ágeis das palavras, passando
por debaixo das portas, pelas aberturas das
janelas, pelas frestas dos dentes, arrepiando
os bigodes dos repressores. Como é bonita a
força, ora minúscula, ora maiúscula, daquilo
que ninguém consegue calar.*

MADALOSSO, GIOVANA. *Palavra ninguém mata*. Folha de São
Paulo, São Paulo. Opinião. 16 de outubro de 2022.

*We look at the world once, in childhood.
The rest is memory.*

GLÜCK, LOUISE. *Meadowlands*. New York: Ecco Press, 1996.



Resumo

FENSTERSEIFER, THAIS A. **Framework de apoio ao processo de projeto de *e-books* infantis**. 2023. 191 f. Tese (Doutorado em Design) – Escola de Engenharia / Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um *framework* conceitual para a sistematização do processo de projeto de *e-books* infantis voltados a crianças em fase de alfabetização. A estruturação desse processo inclui a aplicação de diretrizes de projeto para *e-books* infantis, também desenvolvidas pela autora. Para atingir os objetivos a que se propõe, realizou-se, inicialmente, uma fundamentação teórica abordando três temas principais: alfabetização infantil em meio digital, desenvolvimento de *e-books* (tecnologias e ferramentas) e metodologias de projeto. A partir dessa conscientização inicial sobre o problema de pesquisa, estruturou-se a pesquisa com base no método *Design Science Research*, metodologia científica que orienta o desenvolvimento de artefatos como um processo para a produção de conhecimento. Assim, foi realizada uma revisão sistemática de literatura, que permitiu identificar artefatos similares ao proposto neste estudo. A análise desses artefatos contribuiu diretamente para a definição dos requisitos para o *framework*, cujo projeto e desenvolvimento foi realizado com base na metodologia de Garret. O resultado final desta pesquisa gerou um *framework* conceitual que estrutura o processo de projeto de *e-books* infantis, guiando os designers desde a configuração inicial do arquivo do *e-book* até sua publicação, conectando cada fase de desenvolvimento do projeto a diretrizes que buscam garantir que o designer opte pela melhor solução em termos de uso das possibilidades do meio digital e de atendimento às necessidades do público-alvo. Também foi desenvolvido um *framework* conceitual interativo, derivado do primeiro, contendo menus navegáveis e conteúdos adicionais, que incluem exemplos práticos de soluções gráficas (como composições tipográficas e exemplos de tipos de diagramação) e de aplicação dos recursos tecnológicos.

Palavras-chave: Design, *E-books*, *E-books* infantis, Processo de projeto, Framework, Alfabetização digital, Alfabetização infantil, Design & Tecnologia

Abstract

FENSTERSEIFER, THAIS A. **Framework to support children's *e-books* design process.** 2023. 191 p. Thesis (Doctorate in Design) – Engineering School / Faculty of Architecture, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

The present study aimed to develop a conceptual framework for the systematization of the design process of children's *e-books* for children in the literacy phase. The structuring of this process includes the application of design guidelines for children's *e-books*, also developed by the author. In order to achieve the proposed objectives, initially, a theoretical foundation was carried out addressing three main themes: children's literacy in digital media, development of *e-books* (technologies and tools) and project methodologies. From this initial awareness of the research problem, the research was structured based on the Design Science Research method, a scientific methodology that guides the development of artifacts as a process for the production of knowledge. Thus, a systematic literature review was carried out, which allowed the identification of artifacts similar to those proposed in this study. The analysis of these artifacts contributed directly to the definition of the requirements for the framework, whose design and development was carried out based on Garrett's methodology. The final result of this research generated a conceptual framework that structures the children's *e-books* design process, guiding designers from the initial configuration of the *e-book* file to its publication, connecting each phase of project development to guidelines that seek to ensure that the designer chooses the best solution in terms of using the possibilities of the digital environment and meeting the needs of the target audience. An interactive conceptual framework was also developed, derived from the first, containing navigable menus and additional content, which include practical examples of graphic solutions (such as typographic compositions and examples of types of diagramming) and application of technological resources.

Keywords: Design, *E-books*, Children's *e-books*, Design process, Framework, Digital literacy, Children's literacy, Design & Technology

Lista de figuras

Figura 1: Domicílios com acesso à Internet (%).....	16
Figura 2: Página interna do <i>e-book</i> The Busy Beaver, de Nicolas Oldland.....	28
Figura 3: <i>E-book</i> com definição de palavras-chave.....	32
Figura 4: Aquisição de vocabulário por meio da leitura de <i>e-books</i>	33
Figura 5: <i>E-book</i> com jogo de perguntas integrado.....	35
Figura 6: Diferenças de postura na leitura em tela e em papel.....	44
Figura 7: Mídias utilizadas: livro, livro pop-up, livro com áudio e <i>e-book</i>	51
Figura 8: Estrutura típica de um arquivo ePub – conteúdo da pasta META-INF.....	63
Figura 9: Estrutura típica de um arquivo ePub – conteúdo da pasta OEBPS.....	64
Figura 10: Tela inicial do <i>software</i> Sigil.....	70
Figura 11: Tela de edição de metadados do Sigil.....	71
Figura 12: Editor de Clips do Sigil.....	72
Figura 13: Configurações básicas de um epub de <i>layout</i> fixo no InDesign.....	73
Figura 14: Configurações de metadados de um epub de <i>layout</i> fixo no InDesign.....	74
Figura 15: Interface geral do <i>software</i> Pubcoder.....	76
Figura 16: Opções para exportar um epub no <i>software</i> Pubcoder.....	76
Figura 17: Tela de abertura do <i>software</i> Kotobee Author.....	78
Figura 18: Tela principal do <i>software</i> Kotobee Author.....	78
Figura 19: Tela de configurações do <i>e-book</i> no Kotobee Author.....	79
Figura 20: Modelo simples de design de interação.....	81
Figura 21: Metodologia de projeto proposta por Munari.....	82
Figura 22: Metodologia de Garret.....	83
Figura 23: Metodologia para projeto de livros infantis proposta por Lins (2003).....	84
Figura 24: Etapas da DSR e suas saídas.....	89
Figura 25: Framework para o Desenvolvimento Global de <i>Software</i>	99
Figura 26: Framework para o desenvolvimento orientado pelo usuário final (EUD).....	101
Figura 27: Os princípios para a implementação de uma prática de design.....	102
Figura 28: Diagrama para a inovação responsável.....	103
Figura 29: Modelo conceitual para aplicações bancárias gamificadas.....	104
Figura 30: Esquema de uso das categorias arquetípicas.....	105
Figura 31: Componentes de um sistema de informação adaptativo.....	105
Figura 32: Esquemática proposta por Baumann e Martinoli.....	106
Figura 33: Processo de geração lógica de controle genérico.....	108
Figura 34: Framework de aspectos concorrentes no desenvolvimento de <i>software</i>	108
Figura 35: Framework de raciocínio arquitetural estendido.....	110
Figura 36: Método para o desenvolvimento de <i>softwares</i> gamificados (resumo).....	110
Figura 37: Método para o desenvolvimento de <i>softwares</i> gamificados.....	111
Figura 38: Ilustração da metodologia STMCM, proposta pelos autores.....	112
Figura 39: Abordagem para projeto e validação de aplicações.....	114
Figura 40: Processo de projeto de storyboards de e-learning.....	115
Figura 41: Template padrão para storyboards.....	115
Figura 42: Esqueleto do <i>framework</i> conceitual.....	128
Figura 43: Esqueleto ou <i>wireframe</i> do <i>framework</i> interativo (página inicial).....	129
Figura 44: Esqueleto ou <i>wireframe</i> do <i>framework</i> interativo (página interna).....	130
Figura 45: Esqueleto ou <i>wireframe</i> do <i>framework</i> interativo (detalhamento).....	130
Figura 46: Definições de paleta cromática e de tipografia para o <i>framework</i>	131
Figura 47: Ícones e elementos gráficos.....	132
Figura 48: Hierarquia da informação no <i>framework</i> conceitual.....	133

Figura 49: Legenda do <i>framework</i> conceitual.....	133
Figura 50: Indicação de profissionais envolvidos na etapa.....	133
Figura 51: Framework de apoio ao processo de projeto de <i>e-books</i> infantis	134
Figura 52: <i>Framework</i> interativo – página inicial e exemplo de página interna.....	137
Figura 53: <i>Framework</i> interativo – menus.....	138
Figura 54: <i>Framework</i> interativo – modais.....	143
Figura 55: Metodologia básica aplicada.....	154
Figura 56: Procedimentos metodológicos.....	155
Figura 57: Relação entre objetivos da pesquisa e métodos de trabalho.....	156
Figura 58: Imagem representativa do livro “Os Três Porquinhos”	167
Figura 59: Imagem representativa do livro “O Menino Maluquinho - 40 anos”	168
Figura 60: Imagem representativa do livro “Bia não quer dormir”	168
Figura 61: Imagem representativa do livro “Esqueceram de Mim”	169
Figura 62: Imagem representativa do livro “Não quero ler! Martin começa...”	170
Figura 63: Imagem representativa do livro “Aventuras do Gato Miguelito”	170
Figura 64: Imagem representativa do livro “Será que você sabe se vestir?”	171
Figura 65: Imagem representativa do livro “Uma princesa diferente”	171
Figura 66: Imagem representativa do livro “Boa noite, Bicho Papão”	172
Figura 67: Imagem representativa do livro “Deu certo!”	172
Figura 68: Imagem representativa do livro “Lara & Luísa”	173
Figura 69: Imagem representativa do livro “Biscoito Afoito”	173
Figura 70: Imagem representativa do livro “O Pequeno Livro de Hai-Kais...”	174
Figura 71: Imagem representativa do livro “O que é o amor? What is love?”	174
Figura 72: Imagem representativa do livro “O gato do rabo comprido”	175
Figura 73: Imagem representativa do livro “O gato do rabo comprido” (interativa).....	175
Figura 74: Imagem representativa do livro “I am”	176
Figura 75: Imagem representativa do livro “Green Eggs and Ham”	177
Figura 76: Imagem representativa do livro “No Excuses!”	177
Figura 77: Imagem representativa do livro “I can control my anger”	178
Figura 78: Imagem representativa do livro “The Sheep Who Couldn't Sleep”	179
Figura 79: Imagem representativa do livro “Kids vs Planets...”	179
Figura 80: Imagem representativa do livro “Today I Am Mad”	180
Figura 81: Imagem representativa do livro “The Wandering Bear”	181
Figura 82: Imagem representativa do livro “Let's Taco Bout It”	181
Figura 83: Imagem representativa do livro “The Very Hungry Caterpillar...”	182

Lista de quadros

Quadro 1: Diretrizes em design de <i>e-books</i> infantis.....	19
Quadro 2: Framework pedagógico para desenvolvimento de <i>e-books</i> infantis.	39
Quadro 3: Categorias chave p/ experiência interativa em <i>e-books</i> infantis	41
Quadro 4: Facetas do engajamento na leitura por prazer	42
Quadro 5: Resumo de estudos relevantes envolvendo pesquisa de campo.....	53
Quadro 6: Principais recursos possibilitados pela hipermídia em <i>e-books</i> infantis.....	57
Quadro 7: Breve análise de recursos nos <i>e-books</i> (loja brasileira, pagos).....	57
Quadro 8: Breve análise de recursos nos <i>e-books</i> (loja brasileira, gratuitos).	58
Quadro 9: Breve análise de recursos nos <i>e-books</i> (loja americana, pagos).	59
Quadro 10: Breve análise de recursos nos <i>e-books</i> (loja americana, gratuitos).	60
Quadro 11: Formatos de arquivo compatíveis com ePub3.	64
Quadro 12: Algumas das principais tags HTML e seu uso semântico em <i>e-books</i>	66
Quadro 13: Algumas das principais tags HTML5 e seu uso semântico em <i>e-books</i>	67
Quadro 14: Boas práticas em CSS para <i>e-books</i>	68
Quadro 15: Inclusão de recursos interativos ao <i>e-book</i> no Sigil.....	71
Quadro 16: Inclusão de recursos interativos ao <i>e-book</i> no InDesign.....	75
Quadro 17: Inclusão de recursos interativos ao <i>e-book</i> no Pubcoder.	77
Quadro 18: Inclusão de recursos interativos ao <i>e-book</i> no Kotobee Author.	79
Quadro 19: Correlação entre as etapas das metodologias de projeto.	85
Quadro 20: Atualização da diretriz de projeto #2.	86
Quadro 21: Proposição de novas diretrizes de projeto de <i>e-books</i> infantis.....	87
Quadro 22: Etapas da DSR e objetivos específicos #1 e #2.....	91
Quadro 23: <i>String</i> de busca.	92
Quadro 24: Critérios de inclusão e de exclusão de artigos.....	92
Quadro 25: Etapa da DSR e objetivo específico #3.....	93
Quadro 26: Etapa da DSR e objetivo específico #4.....	93
Quadro 27: Etapas da DSR e objetivo específico #5.....	94
Quadro 28: Etapa da DSR e objetivo específico #6.....	95
Quadro 29: Artigos/artefatos selecionados para análise.....	97
Quadro 30: Resumo da análise dos artefatos.....	117
Quadro 31: Relação entre características dos artefatos similares e sua aplicação	119
Quadro 32: Requisitos para o framework	121
Quadro 33: Definição de artefato-modelo e de artefato-método	123
Quadro 34: Estrutura de menus (<i>framework</i> interativo)	125
Quadro 35: Arquitetura da informação.....	126
Quadro 36: Avaliação do artefato por meio da revisão dos requisitos	141
Quadro 37: Comparação entre formatos de <i>e-book</i>	163
Quadro 38: <i>Layout</i> fluido – benefícios e limitações.....	164
Quadro 39: <i>Layout</i> fixo – benefícios e limitações.....	165
Quadro 40: <i>Softwares</i> para desenvolvimento de <i>e-books</i>	166

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
1.2 Delimitação do tema.....	21
1.3 Problema de pesquisa	21
1.4 Hipótese.....	21
1.5 Objetivos	22
1.6 Justificativa.....	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 Alfabetização infantil em meio digital	26
2.1.1 Narração em áudio (<i>read aloud</i>) e grifo no texto em sincronia.....	26
2.1.2 Dicionário integrado (definição de palavras em contexto).....	30
2.1.3 <i>Hotspots</i> e jogos integrados	34
2.1.4 Uso simultâneo de recursos interativos.....	36
2.1.5 Atividades de suporte à compreensão do texto e ao engajamento na leitura	38
2.1.6 Aspectos comportamentais: leitura compartilhada de livros digitais e diferenças entre suportes (físico <i>versus</i> digital).....	43
2.1.7 Compilação de resultados de estudos de campo.....	53
2.1.8 Breve análise de funcionalidades utilizadas em <i>e-books</i> infantis de publicação recente	56
2.2 Desenvolvimento de <i>e-books</i> : tecnologias e ferramentas	62
2.2.1 Tecnologias	62
2.2.2.1 Estrutura de arquivos do ePub3	63
2.2.2.2 HTML e padrões web para <i>e-books</i>	65
2.2.2.3 Folhas de estilo	67
2.2.2 Ferramentas.....	69
2.2.2.1 Sigil.....	69
2.2.2.2 Adobe InDesign.....	72
2.2.2.3 Pubcoder.....	75
2.2.2.4 Kotobee Author	77
2.3 Processo de projeto	80
2.4 Revisão das diretrizes de projeto de <i>e-books</i> infantis.....	85
3 METODOLOGIA	88
3.1 Identificação e conscientização do problema, fundamentação teórica	90
3.2 Revisão de literatura, identificação dos artefatos e configuração das classes.....	91
3.3 Proposição de artefatos para resolução do problema	93
3.4 Projeto do artefato e desenvolvimento do artefato	93
3.5 Avaliação do artefato	94
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	96
4.1 Revisão Sistemática de Literatura	96
4.2 Identificação dos artefatos e configuração da classe de problemas.....	98
4.2.1 SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. (2019)	98
4.2.2 GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. (2020).....	100
4.2.3 BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. (2022).....	101

4.2.4 RODRIGUES, L. F.; OLIVEIRA, A.; COSTA, C. J. (2016).....	103
4.2.5 MCGINNES, S.; KAPROS, E. (2015)	104
4.2.6 BAUMANN, C.; MARTINOLI, A. (2021).....	105
4.2.7 KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R. (2020).....	107
4.2.8 NETINANT, P. (2013).....	108
4.2.9 ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D. (2020).....	109
4.2.10 MORSCHHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J. (2018)	110
4.2.11 LI, L.; SAU, C.; FANNI, T.; LI, J.; VIITANEN, T.; CHRISTOPHE, F.; PALUMBO, F.; RAFFO, L.; HUTTUNEN, H.; TAKALA, J.; BHATTACHARYYA, S. (2019)	112
4.2.12 ALONSO, D.; PASTOR, J. A.; SÁNCHEZ, P.; ÁLVAREZ, B.; VICENTE-CHICOTE, C. (2012).....	113
4.2.13 YUSOFF, N. M.; SALIM, S. S. (2012)	114
4.3 Análise dos artefatos.....	115
4.4 Proposição do <i>framework</i>	119
4.5 Projeto e desenvolvimento do <i>framework</i>	123
4.5.1 Estratégia e escopo.....	124
4.5.2 Estrutura	124
4.5.3 Esqueleto	128
4.5.4 Superfície	130
4.5.5 Resultado final	132
4.5.5.1 <i>Framework</i> conceitual	132
4.5.5.2 <i>Framework</i> interativo	136
4.6 Avaliação dos artefatos	141
5 EXPLICITAÇÃO DAS APRENDIZAGENS.....	143
5.1 Resultados evidenciados.....	143
5.2 Discussão dos resultados.....	144
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	146
6.1 Conclusões.....	146
6.2 Sugestões para trabalhos futuros	147
REFERÊNCIAS.....	148
APÊNDICE A Etapas metodológicas aplicadas para obtenção das vinte diretrizes.....	154
APÊNDICE B Lista de artigos pré-selecionados na base Web of Science	157
APÊNDICE C Lista de artigos pré-selecionados na base Science Direct.....	160
APÊNDICE D Principais formatos de <i>e-book</i>	163
APÊNDICE E <i>Layout</i> fluido: benefícios e limitações.....	164
APÊNDICE F <i>Layout</i> fixo: benefícios e limitações.....	165
APÊNDICE G <i>Softwares</i> para desenvolvimento de <i>e-books</i>	166
APÊNDICE H Imagens representativas dos <i>e-books</i> analisados	167
APÊNDICE I Conteúdo adicional do <i>framework</i> conceitual interativo.....	183

1 | Introdução

Este capítulo traz a contextualização e a delimitação da temática de pesquisa. O capítulo aborda, também, a definição do problema e da hipótese de pesquisa, além dos objetivos gerais e específicos definidos para o desenvolvimento da tese. A justificativa, por fim, lista os principais pontos que sustentam a relevância da temática de pesquisa, tanto no que tange aos aspectos de impacto social, quanto no que tange à sua expressão no meio acadêmico do design.

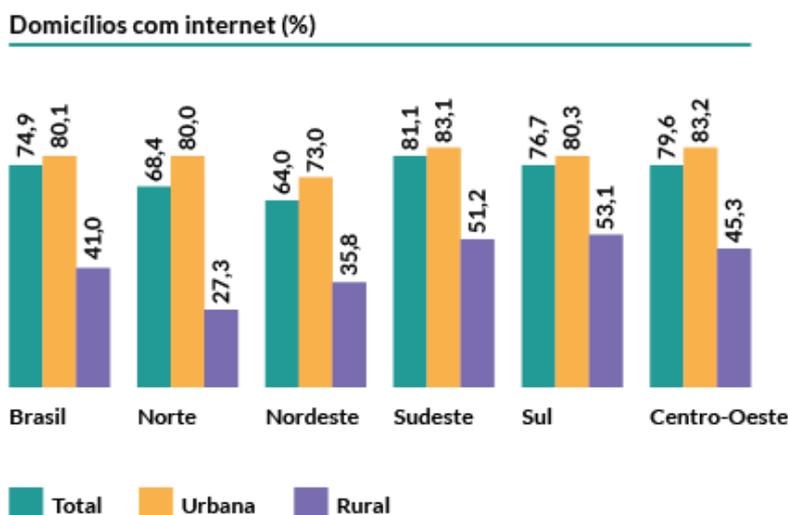
1.1 Contextualização do tema

O advento da revolução digital e a popularização dos *e-books*, na primeira década do século XXI, inicialmente com o lançamento do leitor de livros digitais Kindle, da empresa Amazon, em 2007, e, depois, com o lançamento de *gadgets* com telas coloridas sensíveis ao toque, como o iPad, da empresa Apple, em 2010, vêm mudando as formas de interação com a atividade da leitura. Teóricos como Roger Chartier já abordavam, no final da década de 90, a temática dos novos comportamentos induzidos nas gerações que tiveram acesso a telas desde a infância – para o autor, a leitura em suporte digital altera profundamente a relação entre leitor e obra (CHARTIER, 1998).

A tecnologia – e, em específico, a tecnologia móvel – tornou-se parte importante do dia a dia das crianças na contemporaneidade. Embora seja necessário fazer a ressalva de que um grau considerável de privilégio é necessário para que exista esse contato, a popularização e o barateamento dos *smartphones* e *tablets* têm possibilitado, cada vez mais, que famílias com diferentes perfis econômicos possuam acesso à internet e à mídia móvel – homogeneizando essa tendência de acesso cada vez mais precoce à tecnologia. Nesse sentido, dados do IBGE (2017) mostram que 80,3% das famílias residentes em áreas urbanas da região sul do Brasil possuem acesso à internet – dentre as regiões do País, a menor porcentagem de acesso foi verificada na região nordeste, em que 73% das

famílias em área urbana possuem acesso à rede (Figura 1) porcentagem ainda relativamente alta.

Figura 1: Domicílios com acesso à Internet (%).



Fonte: IBGE, 2017.

Pesquisas elaboradas em outros países e relacionadas ao acesso à mídia digital e à leitura em suporte eletrônico têm, de modo geral, demonstrado caminho similar – por exemplo, de acordo com o relatório “The Common Sense Census: Media Use by Kids Age Zero to Eight” (RIDEOUT, 2017), 29% das casas com crianças nos Estados Unidos possuem *e-readers*, e 78% delas possuem um tablet ao menos. Ainda conforme o relatório, 28% das crianças americanas já leram um livro em um dispositivo eletrônico – um grande aumento com relação aos 4% verificados quando o mesmo relatório foi elaborado em 2011. A pesquisa ainda concluiu que “a mídia móvel se tornou uma parte praticamente universal do panorama de uso de mídia por crianças, em todos os níveis da sociedade¹” (RIDEOUT, 2017, p.3).

Em estudo realizado na Universidade de Dakota do Sul, por meio de entrevista com 43 pais e seus filhos com idades entre 3 e 5 anos de idade, ficaram claros, também, a preferência e o interesse infantil pelo suporte digital – 63% das crianças que participaram do estudo indicaram preferir ler um *e-book* a ler a versão impressa do mesmo livro (STROUSE *et al*, 2019). Parece ser consenso, ainda, o aumento considerável do acesso a equipamentos eletrônicos junto ao público infantil nos anos recentes. Nesse sentido, estudo realizado em 2018 com mais de 2.000 pais e mães de crianças entre zero e oito

¹ Tradução da autora. Trecho original: “mobile media have become a nearly universal part of the children’s media landscape, across all levels of society”.

anos no Brasil constatou que 38% dessas crianças possuem um celular, *tablet*, computador, *videogame* ou aparelho de TV próprios – em comparação a apenas 6% em 2013 (BERGAMO, 2018). Tais estudos mostram como a tecnologia e, especificamente, a tecnologia móvel, tem feito cada vez mais parte do dia a dia das crianças. O estudo realizado por Bergamo (2018) inclui uma entrevista com Cristiano Nabuco, psicólogo, coordenador do Grupo de Dependências Tecnológicas do Instituto de Psiquiatria da USP. Para ele, esse aumento no uso da tecnologia pelas crianças justifica-se pelo barateamento dos equipamentos eletrônicos – cada vez mais acessíveis a todos os níveis sociais da população – e pela ampla jornada de trabalho dos pais e mães, que acabam por delegar aos eletrônicos a tarefa de entreter as crianças ao final de um dia exaustivo.

Nesse contexto, a qualidade dos livros digitais a que as crianças têm acesso é de fundamental importância. Os *e-books* podem permitir que esse público tire melhor proveito dos momentos gastos em frente à tela, aproveitando essa tendência de acesso precoce e facilitado às mídias digitais para desenvolver a alfabetização e para, gradativamente, adquirir o hábito da leitura, tão importante para o seu desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico, com reflexos durante toda a vida. Mas, o que se observa na prática – realidade que esta pesquisa pretende influenciar – é que muitos dos livros digitais infantis atualmente disponíveis no mercado, para compra ou para *download* gratuito, não têm, de modo geral, apresentado uso adequado da tecnologia. A simples digitalização de livros infantis impressos, por exemplo, resulta em *e-books* com problemas de proporção de página (com mal aproveitamento da tela do *e-reader*), com subutilização de recursos de áudio e de vídeo, e com composições tipográficas que não favorecem a leitura em tela.

Para pesquisadores como Danah Boyd (2014), Dulce Helena Melão (2010) e Buckingham (2010), isso se explica pelo fato de a tecnologia ser subexplorada em ambiente de aprendizagem – espera-se que as crianças e os jovens, por serem ‘nativos digitais’², consigam extrair sozinhos o conhecimento do contato com as mídias digitais. Por esse motivo, as ferramentas, os *softwares* e os *e-books* desenvolvidos para esse público têm, muitas vezes, pouca ou nenhuma preocupação com a forma de apresentação do conteúdo, com o uso dos recursos gráficos etc. Um dos mais importantes

² A expressão ‘*digital native*’ remonta a uma célebre frase de John Perry Barlow, publicada em seu artigo “A Declaration of the Independence of Cyberspace”, de 1996. Barlow afirma: “você estão com medo de suas próprias crianças, já que elas são nativas em um mundo em que vocês serão sempre imigrantes”. Tal denominação é considerada prejudicial por estudiosos de comunicação, mídia e cultura, como Danah Boyd. Para a autora, “a retórica dos ‘nativos digitais’, longe de ser útil, é frequentemente uma distração do entendimento dos desafios que a juventude encara em um mundo conectado” (BOYD, 2014, p.176).

questionamentos que surgem, quando se fala em público infantil e em leitura em suporte digital, é o quanto a tecnologia auxiliará ou dificultará o processo de alfabetização desta nova geração. A criança tem à sua disposição, no suporte digital, múltiplas formas de interação com o livro: é possível ouvir o narrador, assistir a ilustrações em movimento, e alguns livros até dispõem de jogos integrados. Lisa Guernsey, já questionava, 2011, quais desses recursos seriam realmente necessários para aumentar o engajamento e facilitar a compreensão da história e quais deles acabam por desviar o foco da ação de ler. Para a autora, em muitos dos *e-books* disponíveis para este público-alvo, o uso de animações e de vídeos parece ser puramente distrativo:

no livro 'Jamberry', de Bruce Degen (disponível em formato Nook Kids), há, em uma das páginas da esquerda, um pequeno pato que grasna quando a criança toca. No livro '50 Bellow Zero', de Robert Munsch (disponível via Tumblebooks³), a ilustração se torna animada enquanto, na página oposta, um personagem pula para cima e para baixo e portas rangem ao abrir. No livro 'Toy Story Read Along' (Disney Digital Book), algumas páginas não têm texto algum, e jogos online estão disponíveis (GUERNSEY, 2011, p.31)⁴.

Apesar de Guernsey balizar sua percepção em *e-books* que já completam uma década de publicação, o que se notou ao analisar o mercado editorial atual é que houve pouco ou nenhum avanço no projeto desses artefatos. Foram realizadas duas análises de livros digitais infantis disponíveis para compra ou *download* gratuito, a primeira delas em trabalho anterior⁵, em 2016, e a segunda nesta tese, disponível na seção 2.1.8. Nessas análises, foi possível concluir que os *e-books* infantis não têm, de modo geral, apresentado uso adequado da tecnologia. Com base na primeira análise, foram propostas, pela autora desta tese, em sua dissertação de mestrado⁶, vinte diretrizes em design editorial digital – apresentadas, aqui, no quadro 1 – com o objetivo de orientar os designers a adequarem

³ Biblioteca online de *e-books* infantis.

⁴ Trecho original: "In Bruce Degen's Jamberry (available from Nook Kids), on the left-hand page there's a cute white duck that quack's when a child touches it. In Robert Munsch's 50 Bellow Zero (Tumblebooks), the artwork becomes animated (...). Meanwhile, on the opposite page, a character jumps up and down and doors creak open. In Toy Story Read Along (Disney Digital Book), some pages have no text at all and online games are at the ready".

⁵ Observação realizada por meio da análise de dez publicações infantis digitais, apresentada no capítulo "Análise de Similares", da dissertação de mestrado "*E-books* infantis: projeto visual, interatividade e recursos gráfico-digitais" (Fensterseifer, Thais Arnold. *E-books* infantis: projeto visual, interatividade e recursos gráfico-digitais. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, RS, Brasil. 2016).

⁶ Fensterseifer, Thais Arnold. *E-books* infantis: projeto visual, interatividade e recursos gráfico-digitais. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, RS, Brasil. 2016.

seus projetos considerando as características do meio digital e a explorarem de forma condizente os recursos tecnológicos no desenvolvimento de *e-books* voltados ao público infantil em fase de alfabetização.

Quadro 1: Diretrizes em design de *e-books* infantis (continua).

#	Categoria	Diretriz
#1	Configuração	Utilizar <i>layout</i> fixo para confecção do <i>e-book</i> . Utilizar páginas inteiras (sem divisão simulando dobra), cuja proporção seja adequada ao suporte digital.
#2	Formato	Preferencialmente, trabalhar com os formatos ePub2 ou ePub3.
#3	Diagramação	Na diagramação do <i>e-book</i> , prever variação entre os tipos de diagramação de página a página.
#4	Tipografia	Utilizar fonte com boa diferenciação entre caracteres.
#5	Tipografia	Selecionar, para o projeto gráfico, família tipográfica com boa renderização em tela.
#6	Tipografia	Na composição tipográfica, priorizar colunas de texto estreitas (até 30 letras por linha) e curtas (até 12 linhas por bloco de texto) e espaço entrelinhas amplo. Evitar a utilização de hifenação, e 'quebrar' as linhas considerando-se as construções sintáticas do texto.
#7	Tipografia	Observar que o desenho da fonte esteja alinhado ao conceito pensado para o livro. Fontes com traçado mais orgânico e menos mecânico são, de modo geral, mais bem aceitas pelo público-alvo. Dar preferência a fontes não serifadas ou fontes com serifas retas (slab serif).
#8	Tipografia	Considerar o uso de fontes com caracteres infantis, por serem letras cujo desenho se aproxima ao que a criança já está familiarizada. Caso a quantidade de texto por página se resuma a poucas frases curtas, compor a tipografia apenas em caixa alta pode, também, ser uma alternativa viável de projeto, visto que há uma tendência de que o primeiro contato de muitas crianças com as letras se dê por meio do alfabeto das maiúsculas.
#9	Cor	Definir a paleta cromática do livro selecionando cores com brilho adequado à visualização em tela, de modo que proporcionem conforto visual durante a leitura. Bom contraste é fundamental – as cores devem ter boa diferenciação entre si, independentemente da configuração de brilho da tela do <i>e-reader</i> .
#10	Cor	Fazer a seleção da paleta cromática do livro de acordo com a temática da narrativa e com o conceito definido para o livro - nem todos os livros infantis precisam ser compostos em cores vibrantes e variadas (e nem devem restringir-se às cores primárias).
#11	Ilustração	Definir o estilo de ilustração a partir do conceito do livro, sem restringir-se a ilustrações realistas ou de estilo tradicional.
#12	Áudio	Sempre que possível, incluir recurso de ' <i>read aloud</i> ' (leitura em voz alta) ao <i>e-book</i> infantil. Preferencialmente, as palavras ou sílabas devem ser grifadas individualmente, em sincronia com a narração (em detrimento do grifo por frase ou parágrafo).
#13	Áudio	Oferecer opções de velocidade de leitura, na funcionalidade de ' <i>read aloud</i> ', ajuda a contemplar crianças em níveis diversos de aprendizado da leitura.

Fonte: autora.

Quadro 1: Diretrizes em design de e-books infantis (conclusão).

#	Categoria	Diretriz
#14	Áudio	Se possível, desenvolver um player de áudio próprio para o livro e oferecer o máximo de controle ao usuário sobre o conteúdo. Opções de reiniciar a leitura da página ou de selecionar um ponto específico de reprodução do conteúdo são interessantes, desde que o player se mantenha simples de utilizar.
#15	Áudio	Quando houver inclusão de músicas ao <i>e-book</i> , incluir um player de áudio em separado, para que o leitor possa escolher quando – e se – deseja ouvir a música.
#16	Vídeo	Quando houver inclusão de vídeo ao <i>e-book</i> , apresentá-lo em página à parte do conteúdo de texto. Preferencialmente, conferir o controle da reprodução do vídeo ao leitor.
#17	Vídeo	Quando se optar pela inclusão de vídeo, observar que seu conteúdo seja relevante e que enriqueça a experiência de leitura do livro, não apenas repetindo a narrativa textual.
#18	Animação	As animações incluídas no <i>e-book</i> devem ter relação com o conteúdo e, preferencialmente, ser acionadas apenas sob o comando do leitor. Optar, sempre que possível, por animações que envolvam ação do leitor.
#19	Interatividade e hipertexto	Quando for feito uso de recursos de hipertexto, estruturar as informações de forma clara e deixá-las acessíveis ao leitor. Preferencialmente, fazer uso do hipertexto para oferecer informações extra – que podem ou não fazer parte da narrativa –, mas que não deixem a narrativa incompleta caso se siga apenas a leitura linear.
#20	Interatividade e hipertexto	Caso o designer opte por uma navegação não linear no livro digital infantil, preferencialmente oferecer, também, uma opção de navegação linear, de modo a contemplar o maior número possível de crianças, em fases distintas do desenvolvimento de suas habilidades.

Fonte: autora.

A proposição dessas diretrizes utilizou metodologia⁷ que triangulou pesquisa bibliográfica, a já citada análise de similares (foram avaliadas dez publicações, sendo cinco brasileiras e cinco estrangeiras) e consulta a especialistas (foram consultados seis especialistas, entre designers gráficos com experiência no desenvolvimento de *e-books* e especialistas em literatura infantil e/ou pedagogos). Embora as diretrizes propostas indiquem parâmetros gerais de projeto a serem seguidos pelos designers no desenvolvimento de *e-books* infantis, sua aplicação prática no processo de projeto não foi definida ou explicitada, lacuna que será preenchida por meio do desenvolvimento desta tese.

⁷ A descrição completa das etapas metodológicas que resultaram nas diretrizes apresentadas encontra-se no Apêndice A.

1.2 Delimitação do tema

O escopo desta pesquisa, então, é o **processo de projeto de e-books voltados ao público infantil em fase de alfabetização**. Considerando-se a importância da aquisição do hábito da leitura desde os primeiros anos de vida escolar, o acesso à tecnologia cada vez mais precoce e frequente dentre o público infantil, como se viu, e a problemática dos *e-books* disponíveis para esse público, que fazem pouco ou mau uso dos recursos tecnológicos, este estudo ocupa-se com a busca de uma ferramenta que permita aos designers aprimorarem o desenvolvimento desse tipo de publicação, obtendo resultados melhores, mais alinhados às necessidades do público-alvo, e que explorem de maneira mais ampla o potencial do meio digital. Diante disso, são definidos o problema e a hipótese de pesquisa.

1.3 Problema de pesquisa

Como o processo de projeto de *e-books* infantis voltados a crianças em fase de alfabetização pode ser sistematizado para auxiliar designers no desenvolvimento de *e-books* que promovam engajamento com a leitura e compreensão da história?

1.4 Hipótese

Por meio do desenvolvimento de um *framework*, guiado por um conjunto de vinte diretrizes de projeto de *e-books* infantis⁸, é possível sistematizar o processo de projeto de *e-books* infantis, auxiliando os designers no desenvolvimento de *e-books* que promovam engajamento com a leitura e compreensão da história, em contexto de alfabetização.

⁸ Desenvolvidas em trabalho anterior, como já referido, as diretrizes a que se refere esta hipótese de pesquisa são orientações práticas para o desenvolvimento de projetos de *e-books* infantis. Essas diretrizes visam à adequação do projeto gráfico, considerando as características do meio digital e do público-alvo e à exploração, de forma condizente, dos recursos tecnológicos no desenvolvimento de *e-books* voltados ao público infantil em fase de alfabetização. A íntegra das diretrizes pode ser conferida nos quadros 1 e 2 do presente trabalho.

1.5 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor um *framework* ou modelo conceitual para a sistematização do processo de projeto de *e-books* infantis com a aplicação de diretrizes que potencializam o uso de recursos gráfico-digitais e de ferramentas tecnológicas. Pretende-se, com a ferramenta, auxiliar os designers no desenvolvimento de *e-books* que promovam engajamento com a leitura e compreensão da história, voltados a crianças em fase de alfabetização. Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Verificar a pertinência do conjunto de diretrizes de projeto, por meio da análise de estudos mais recentes acerca da alfabetização infantil em meio digital;
- Identificar as ferramentas/*softwares* utilizados por designers no projeto de *e-books* infantis e as principais tecnologias envolvidas, para que seja possível entender quais intervenções nesse processo são possíveis e adequadas;
- Compreender as funcionalidades e características de artefatos digitais similares, que funcionem como apoio ao processo de projeto, a fim de elencar requisitos para o desenvolvimento do *framework*;
- Definir, com base nos requisitos elencados, de que forma as diretrizes de projeto podem utilizadas no desenvolvimento do *framework*;
- Propor e desenvolver o *framework* para apoio ao processo de projeto de livros digitais voltados a crianças em fase de alfabetização;
- Avaliar o *framework*.

1.6 Justificativa

O processo de projeto de *e-books* voltados ao público infantil em fase de alfabetização é uma área latente dentro do campo do design digital, já que, como se viu, as publicações nesta área não têm conseguido atingir o potencial de uso das ferramentas digitais em prol do público-alvo, com grande espaço para melhoria. Pela análise de publicações, tanto no mercado nacional, quanto no mercado internacional, notou-se que, muitas vezes, esse processo de projeto fica limitado à mera digitalização do livro impresso – assim, considera-se ser uma área com potencial para o desenvolvimento de novas ferramentas que auxiliem os designers na execução desses projetos.

Dentre as maiores dificuldades que possivelmente impeçam os designers de atingirem bons resultados nesse tipo de publicação, pode-se listar o desconhecimento

das ferramentas gráficas/digitais disponíveis e o pouco tempo dedicado ao projeto digital do livro (em comparação ao tempo dedicado ao projeto do livro físico). A proposição de um *framework* de apoio ao processo de projeto impacta em ambas essas dificuldades. Acredita-se que é nesse ponto que se justifica a relevância desta pesquisa, ao considerar-se que, se o projeto gráfico-digital do *e-book* for coerente e estiver alinhado às necessidades do público-alvo, a leitura infantil em suporte digital pode ser considerada um agente facilitador do processo de alfabetização e incentivador da leitura infantil, e não um fator de distração e de afastamento da criança em relação ao texto.

A análise de estudos de campo realizados junto ao público infantil permite observar que há vantagens substanciais na leitura de *e-books* que fazem uso adequado dos recursos tecnológicos. Estudo realizado por Colombo e Landoni (2014), por exemplo, comparou a experiência de uso infantil de um livro impresso, um *e-book* 'básico' (simplesmente uma digitalização de um livro infantil impresso) e um *e-book* 'ampliado' (contendo diversas opções de interação, além de áudio e vídeo). A pesquisa concluiu que o grupo que teve acesso ao *e-book* básico considerou negativa a experiência com o livro digital, tendo preferido a experiência de leitura do livro impresso – quase um terço das crianças desse grupo não finalizaram a leitura do livro digital. Em contrapartida, o grupo que teve acesso ao *e-book* ampliado demonstrou maior intenção e vontade de repetir a atividade. Nesse grupo, algumas crianças não haviam conseguido finalizar a leitura do livro impresso, mas terminaram a leitura do livro digital – algumas relataram, inclusive, não terem gostado da história, mas, apesar disso, terem finalizado a leitura por “gostarem de interagir com o livro enquanto liam o texto” (COLOMBO & LANDONI, 2014, p.142).

Tais dados reforçam a importância de se ter um projeto gráfico-digital que faça bom uso das possibilidades tecnológicas disponíveis, como utilização de áudio sincronizado com o grifo por sílaba ou palavra no texto, de animações pontuais relacionadas ao conteúdo, de *hotspots* que tragam explicações de palavras ou informações extra atinentes à história, entre outros. Esse tipo de recurso enriquece a experiência com o livro digital, oferecendo à criança algumas vantagens que não são possíveis nos livros impressos e que podem, inclusive, fazer da experiência da leitura em suporte digital mais efetiva em termos de alfabetização infantil em comparação à leitura em suporte físico.

Nesse sentido, para Amante (2007), os livros digitais interativos parecem contribuir para o desenvolvimento de competências em termos de vocabulário, de sintaxe e de reconhecimento de palavras, bem como para a compreensão da estrutura narrativa das histórias. Roskos *et al* (2014) concluíram, por meio de estudo de campo, que

“a sincronia espacial e temporal de olhar (recursos visuais), ouvir (recursos de áudio) e tocar (recursos hápticos) pode ser o ‘ponto central’ que atrai a atenção da criança ao texto digital de forma a respaldar a experiência de alfabetização e de aprendizagem⁹”. Os mesmos autores citam, ainda, o trabalho de Korat e Shamir (2007, apud ROSKOS *et al*, 2014), que demonstra que a disponibilidade de atividades de ler e jogar ou de ler e ouvir existentes em alguns *e-books* aprimora as competências de alfabetização e de letramento infantil, quando se compara essa experiência à experiência com um livro que disponibiliza apenas função ‘básica’ de leitura.

A partir do exposto, fica clara a importância de um processo de projeto dedicado especificamente ao *e-book* infantil, ao invés da simples digitalização de livros infantis impressos, que caracteriza parte considerável dos livros digitais atualmente disponíveis. É justamente nesse processo de projeto que a presente pesquisa pretende atuar, com o desenvolvimento de um *framework* que busca consolidar e explicitar as diretrizes para desenvolvimento de *e-books* infantis em ferramentas práticas de projeto, que os designers poderão utilizar de modo a aperfeiçoar o processo de projeto, garantindo que o produto final esteja alinhado com as restrições e necessidades do público-alvo, em contexto de alfabetização.

Visto que a facilitação do domínio da escrita e da leitura, em benefício do letramento, corresponde a uma tarefa que pode ser implementada, em parte, por meio do contato com livros – e considerando-se que esse contato, hoje, não ocorre, como se viu, apenas com o livro em seu formato tradicional, mas também por meio da leitura em suporte digital, é possível inferir que o acesso ao livro digital pela criança é também via capaz de permitir a construção de um vínculo entre o universo da leitura e da escrita e a realidade digital, que caracteriza a contemporaneidade. A qualidade dos livros a que as crianças em fase de alfabetização têm acesso, portanto, tem consequências importantes em dois aspectos primordiais, que impactam toda a vida futura da criança: sua capacidade de ler e de interpretar textos, e sua inclusão digital, visto que a vida em sociedade contemporânea impõe, nos mais variados ramos da atividade humana, capacidade de uso de artefatos digitais – nota-se, assim, o impacto social da pesquisa.

⁹ Tradução da autora. Trecho original: “the spatial and temporal synchrony of looking (visual), listening (audition), and touching (haptics) may be the sweet spot that garners the young child’s attention to e-text in ways that support early literacy experience and learning.”

2 | Fundamentação teórica

A primeira parte da fundamentação, que traz a base teórica sobre alfabetização infantil em meio digital, foi obtida por meio de uma revisão sistemática realizada em duas bases de dados: Web of Science¹⁰ e Science Direct¹¹. A descrição do método de seleção dos artigos encontra-se no capítulo de Metodologia. Ao final dessa fundamentação, há uma análise de *e-books* infantis disponíveis no mercado atual.

A segunda parte da fundamentação teórica aborda as principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento de *e-books*, considerando-se o estado da arte na data de publicação deste trabalho. O objetivo dessa etapa, como já referido, é entender o fluxo de trabalho dos designers no desenvolvimento das publicações digitais, que passa pelo *software* utilizado e que pode envolver, também, edição de arquivos HTML e CSS¹². Para essa seção, buscaram-se publicações recentes em blogs e fóruns de tecnologia, além de livros técnicos com enfoque específico na temática.

A terceira parte, por fim, aborda processos de projeto, com o objetivo de revisar as etapas do desenvolvimento de projetos em meio digital, para que seja possível entender de que forma e em que fase(s) do processo o *framework* proposto pode contribuir. Entende-se que a conexão das diretrizes de projeto de *e-books* infantis a um processo de projeto poderia contribuir efetivamente para a prática profissional na área.

¹⁰ www.webofknowledge.com

¹¹ <https://www.sciencedirect.com>

¹² Não se pretende esgotar esses assuntos e tampouco apresentar um passo-a-passo de como elaborar um *e-book* – o objetivo é destacar as melhores práticas no desenvolvimento desse tipo de material e entender o processo de trabalho dos profissionais, para que se possa ter subsídios para identificar de que forma o *framework* a ser proposto como resultado desta pesquisa pode interferir positivamente também na etapa tecnológica do desenvolvimento de *e-books* infantis por designers.

2.1 Alfabetização infantil em meio digital

Considerando a tendência contemporânea de acesso precoce e facilitado às mídias digitais, como se viu ao longo da contextualização e da justificativa deste trabalho, esta seção busca elucidar as intersecções entre a alfabetização infantil e o meio digital – e de que formas o projeto dos artefatos digitais utilizados para esse fim tem contribuído de modo a facilitar o acesso das crianças ao texto.

Para isso, cada subseção aborda diferentes aspectos dos recursos tecnológicos disponíveis e mais comumente usados, no espaço temporal de desenvolvimento desta pesquisa, em publicações digitais, procurando entender de que forma seu uso pode contribuir de forma positiva para a alfabetização em meio digital, facilitando a compreensão do texto e da história pela criança e promovendo engajamento na atividade da leitura. Ainda, são abordados aspectos comportamentais: a leitura compartilhada de *e-books* e as diferenças entre os suportes físico e digital quanto aos aspectos ligados direta ou indiretamente à alfabetização infantil. Ao final, apresenta-se um apanhado de estudos de campo que fornecem informações relevantes acerca dos aspectos positivos e negativos das experiências infantis com livros digitais interativos.

2.1.1 Narração em áudio (*read aloud*) e grifo no texto em sincronia

Como já se viu, a rotina cada vez mais atribulada dos pais tem ampliado o uso dos aparelhos digitais como forma de entreter as crianças enquanto os adultos realizam outras tarefas – e, nesse sentido, o uso de *e-books* com funcionalidades como a leitura em voz alta poderia, segundo alguns autores, aproximar-se da experiência de leitura acompanhada por um adulto, respaldo importante para o desenvolvimento da criança como leitora. Nesse sentido, Karemaker *et al* (2017, p.30) afirmam que “a participação dos pais fortalece os efeitos da leitura de um livro e impulsiona a compreensão da história e o desenvolvimento da linguagem¹³” – conforme os autores, meta-análises sobre o valor adicionado das interações pais-filho durante a leitura compartilhada de um livro demonstram a relevância dessa experiência para o desenvolvimento das crianças como leitoras. Assim, na hipótese de os pais não estarem disponíveis, o *e-book* poderia, de alguma forma, suprir essa lacuna.

¹³ Tradução da autora. Trecho original: “parents’ participation strengthens the effects of book reading and boosts story comprehension and language development”.

Ihmeideh (2014) reúne algum arcabouço teórico para apontar, também, que os *e-books* poderiam representar uma combinação das vantagens dos livros impressos com as possibilidades da tecnologia, o que poderia ser útil para crianças que não ‘respondem’ bem à mídia tradicional, impressa. Além disso, pela interação com os *e-books*, as crianças teriam a possibilidade de explorar as histórias por elas mesmas, sem, necessariamente, contar com a ajuda de um adulto, o que seria mais um mérito do texto em suporte digital. Há, assim, alguns estudos procurando esclarecer se a leitura de *e-books* com função *read aloud* poderia, de fato, aproximar-se da experiência de um adulto ler um livro em voz alta para uma criança.

Estudo de campo proposto por O’Toole e Kannas (2018) realizou uma comparação entre o aprendizado infantil por meio de livros impressos e por meio de *e-books*, controlando a variável áudio de narração (função *read aloud*). Foi feita uma pesquisa com crianças de quatro anos de idade – examinou-se como e quanto essas crianças aprenderam palavras e compreenderam a história por meio de um livro impresso narrado por um adulto, um livro impresso narrado por um dispositivo de áudio, um *e-book* lido em voz alta por um adulto e um *e-book* narrado por um dispositivo de áudio. Os autores também consideraram a experiência prévia com *tablets* e *e-books* como uma variável.

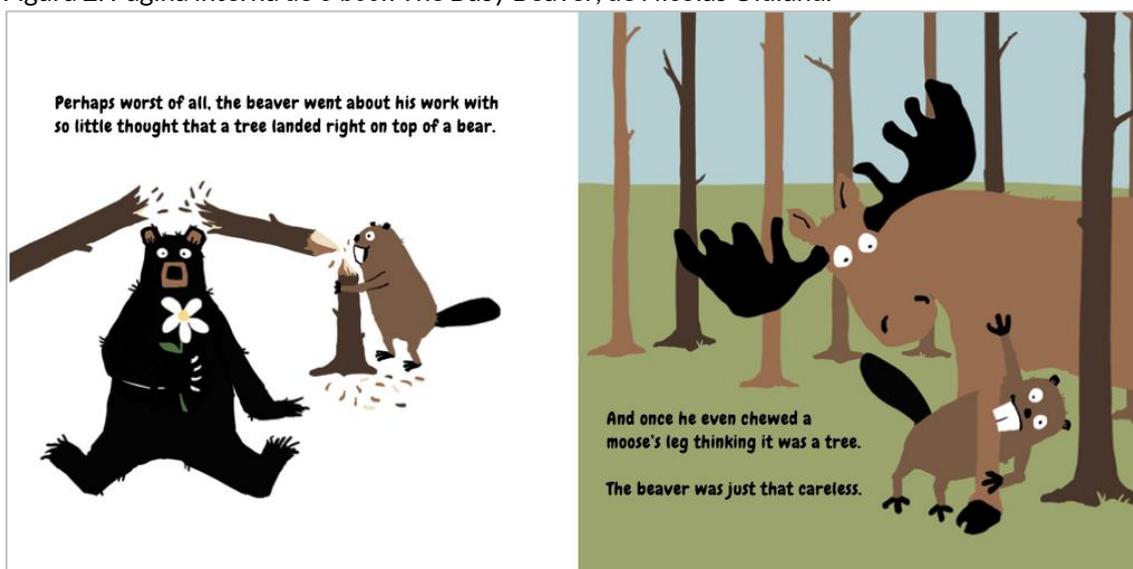
Em termos de vocabulário, os pesquisadores concluíram que as crianças aprenderam mais palavras por meio da leitura do *e-book* com narração por dispositivo de áudio. Em termos de compreensão da história, os autores concluíram que não houve diferença entre os cenários estudados. Ainda, para os autores, a experiência prévia com *e-books* não resultou em diferenças significativas entre as crianças quanto às variáveis estudadas (O’TOOLE; KANNAS, 2018). Os resultados desse estudo permitem inferir que a funcionalidade de leitura em voz alta pode ter influência positiva e efetiva no processo de alfabetização, aquisição de vocabulário e compreensão da história, conferindo certo grau de autonomia às crianças – característica bastante positiva quando situações em que os pais delegam o entretenimento das crianças aos eletrônicos são cada vez mais corriqueiras, como se viu.

Os estudos de Dore *et al* (2018) demonstram resultados semelhantes: para os autores, “uma vantagem potencial dos *e-books* é que, diferentemente dos livros tradicionais, [nos *e-books*] os pré-escolares podem ler independentemente da presença

de um adulto, usando a ferramenta de áudio de narração¹⁴ (DORE *et al*, 2018, p.24). Os autores realizaram uma pesquisa de campo com 135 crianças entre 4 e 5 anos de idade. Para o estudo, utilizaram o *e-book The Busy Beaver*, de autoria de Nicholas Oldland (Figura 2). O livro foi selecionado, conforme os autores, por estar disponível com e sem áudio de narração e por ser um *e-book* simples, sem outras funcionalidades como jogos, efeitos de som ou *hotspots* – assim, poderiam, facilmente, isolar a variável áudio de narração.

As crianças foram testadas, então, em três condições distintas: (1) com um dos pais lendo o *e-book* para a criança; (2) com a criança manuseando o *e-book* sozinha e usando a funcionalidade de leitura em voz alta do livro; (3) com a criança manuseando o *e-book* sozinha, sem usar a funcionalidade de leitura em voz alta do livro.

Figura 2: Página interna do *e-book The Busy Beaver*, de Nicolas Oldland.



Fonte: Amazon¹⁵.

Por meio da análise e da comparação entre esses cenários, os autores chegaram a algumas conclusões:

Nossos resultados sugerem que as crianças conseguem entender algum conteúdo dos *e-books* usando a função de leitura em voz alta, indicando que utilizar *e-books* de forma independente pode ser uma atividade válida para crianças em fase de pré-alfabetização enquanto seus cuidadores estão ocupados com outras atividades ou talvez para crianças cujos pais não falam a língua em que o livro foi escrito. No entanto, os resultados também mostram que as crianças recordam mais informações sobre o conteúdo quando seus pais leem para elas¹⁶. (DORE *et al*, 2018, p.30)

¹⁴ Tradução da autora. Trecho original: “One potential advantage of *e-books* is that unlike traditional books, preschoolers can read independent of an adult by using the audio narration feature”.

¹⁵ Disponível em <https://www.amazon.com.br/dp/B00CORS96E>. Acesso em 17 jul. 2020.

¹⁶ Tradução da autora. Trecho original: “Our results suggest that children can understand some content from *e-books* using audio narration, indicating that using *e-books* independently may be a

O arcabouço teórico consultado permite afirmar que, em concordância com o que já havia sido verificado em trabalho anterior, o recurso de leitura em voz alta é bastante recomendado, por trazer benefícios à criança e por não ter, em princípio, nenhuma contraindicação, visto que é possível desativar o som do *e-reader* caso não se deseje utilizar a função no momento.

Quanto à inclusão de grifo no texto, em sincronia com a narração em áudio, Karemaker *et al* (2017) consolidaram os resultados de alguns estudos bibliográficos para concluir que “o destaque de palavras escritas enquanto elas são lidas por um narrador expõe as crianças às formas gramaticais da linguagem escrita e foca a atenção em palavras individuais¹⁷” (KAREMAKER *et al*, 2017, p.30). A inclusão de grifo por palavra em sincronia com a narração já havia sido apontada nas diretrizes para projeto de *e-books* voltados a crianças em fase de alfabetização, apresentadas, neste trabalho, no quadro 2 (diretriz #14).

A compilação de estudos realizada pelos autores, então, parece confirmar a importância desse recurso em *e-books* infantis, principalmente quando se fala em compreensão de palavras. Os autores apenas ressaltam que, em contrapartida, quando a criança lê um livro tradicional, impresso, ela pode definir seu próprio ritmo de leitura – nesse sentido, a diretriz #13 (apresentada também no quadro 2) poderia atenuar este problema, já que fala em oferecer opções de velocidade de leitura para ajudar a contemplar crianças em níveis diversos de aprendizado da leitura.

Apesar das vantagens advindas das ferramentas disponíveis em meio digital, os autores ponderam algumas preocupações similares às aquelas já citadas por Guernsey (2001). Para eles, “muitas funcionalidades integradas podem distrair as crianças da narração. Apenas quando narração e informação não verbal estão em congruência, os *e-books* estão aptos a promover a compreensão do texto e da história¹⁸” (KAREMAKER *et al*, 2017, p.31). No entanto, conforme os autores, o grifo de palavras em sincronia com a narração em áudio poderia se aproximar à experiência de um adulto ler para a criança, acompanhando as palavras com o dedo indicador, na leitura de um livro em papel. Seria,

worthwhile activity for preliterate children while caregivers are otherwise occupied or perhaps for children whose parents do not speak the language represented in the book. However, results also show that children recall the most information about the content of the *e-books* when their parents read to them.”

¹⁷ Tradução da autora. Trecho original: "the 'highlighting' of written words when read out by a narrator exposes children to grammatical forms of written language and draws attention to individual words".

¹⁸ Tradução da autora. Trecho original: "too many embedded features may distract children from the narration. Only when narration and non-verbal information are congruent with one another, are *e-books* able to promote story and text comprehension".

assim, um recurso tecnológico que promove entendimento da história – e, não, um fator de distração e de afastamento da criança com relação ao texto.

2.1.2 Dicionário integrado (definição de palavras em contexto)

Os estudos de Korat *et al* (2019) analisaram a eficácia da leitura de *e-books* na promoção de aprendizado de palavras (aquisição de vocabulário novo) por crianças em idade pré-escolar com desenvolvimento típico de linguagem e por crianças com dificuldades específicas de linguagem. Todas as palavras a serem ensinadas receberam, como suporte, uma ilustração e a opção de leitura em voz alta. Um terço das palavras recebeu uma definição breve em texto, um terço recebeu definição baseada no contexto da história e um terço recebeu definição combinada (breve texto e descrição baseada no contexto).

A pesquisa de campo envolveu 20 crianças com dificuldades específicas de linguagem e 20 crianças com desenvolvimento de linguagem típico – cada uma delas leu o *e-book* 5 vezes, e todas elas foram expostas aos três tipos de definição de palavras. O entendimento das palavras e seu uso pelas crianças foi medido antes e após a intervenção. Um significativo avanço foi observado no aprendizado de novas palavras após a leitura do *e-book*. Crianças com desenvolvimento típico de linguagem tiveram progresso maior no uso das novas palavras aprendidas em comparação com as crianças com alguma limitação de aprendizado de linguagem. Nas conclusões do trabalho, os autores destacaram que

o estudo enfatizou que *e-books* com dicionários que provêm representação animada e explanações orais funcionam bem para crianças com diferentes curvas de aprendizado de linguagem. O estudo mostrou também que o tipo de suporte é uma questão a que os educadores devem estar atentos, mantendo em mente que fornecer o significado das palavras em contexto tem potencial para aprimorar o aprendizado de novas palavras. (...). Com base nos resultados do estudo, designers de *e-books* devem ser encorajados a enriquecer seus *e-books* com ferramentas de suporte à linguagem e a oferecer opções para crianças em diferentes níveis¹⁹. (KORAT *et al*, 2019, p.100)

Para Connor *et al* (2019), a compreensão da leitura é uma habilidade fundamental na sociedade contemporânea, baseada em informação. Os autores compilam alguns estudos para evidenciar que essa é uma habilidade que pode ser ensinada, embora

¹⁹ Tradução da autora. Trecho original: “The study emphasizes that *e-books* with dictionaries that provide animated representation and stimulating oral explanations work well for word learning for TLD children as well as for children with SLI. The study also shows that the type of support is an issue that educators should pay attention to, keeping in mind that providing word meaning in context has potential to support word learning in general, and expressive word learning in particular. Furthermore, children's initial language level is important to consider when targeting words in teaching and learning. Based on the study results, *e-book* designers are encouraged to enrich their *e-books* with language support tools and offer rich options for children at different levels.

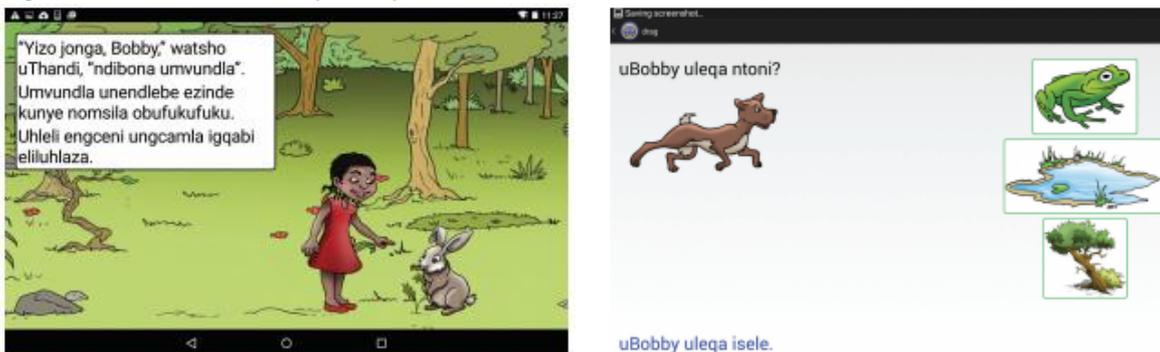
muitos alunos falhem em dominá-la. Para eles, vocabulário e conhecimento de palavras estão entre os mais importantes preditores da compreensão da leitura – por isso, seu estudo tem enfoque na problemática de ampliar o conhecimento do significado das palavras pelas crianças para, conseqüentemente, melhorar sua compreensão do texto, já que “ler com compreensão requer que os estudantes tenham bom vocabulário e conhecimento de palavras, incluindo um entendimento das famílias de palavras e de como as palavras são semanticamente relacionadas²⁰” (CONNOR *et al*, 2019, p.286). A partir dos estudos consultados, os autores afirmam que, à medida que os estudantes começam a compreender e a usar as palavras em contexto apropriado, eles aprendem a entender o significado das frases e a fazer conexões entre os significados de múltiplas palavras e sentenças.

Em estudo de campo similar, Klop *et al* (2018) buscaram avaliar a ampliação do vocabulário infantil por meio do contato com um *e-book* interativo. O estudo foi aplicado junto a estudantes do primeiro ano na África do Sul, após os autores identificarem que muitas crianças ingressavam na vida escolar com conhecimento limitado de vocabulário, prejudicando o seu progresso como leitores. O *e-book* utilizado no estudo continha atividades didáticas e foi traduzido pelos autores para a língua xhosa, um dos idiomas oficiais da África do Sul. O *e-book* continha, também, quinze palavras-chave (cinco substantivos, quatro verbos, um advérbio e cinco adjetivos) com definições atreladas ao contexto da história (Figura 3).

O conhecimento das crianças sobre as palavras-chave foi testado, então, antes e após a intervenção com o *e-book*. Foram medidos o conhecimento básico das palavras (definido, no estudo, como a execução correta da tarefa de combinar uma palavra com seu referente pictórico), o conhecimento intermediário (aplicar a palavra em uma sentença) e o conhecimento completo/avançado (entendimento das palavras-chave e capacidade de explicar em suas próprias palavras).

²⁰ Tradução da autora. Trecho original: “Reading with comprehension requires students to have strong vocabulary skills, as well as word knowledge including an understanding of word families and how words are semantically related”.

Figura 3: E-book com definição de palavras-chave.



Fonte: Klop *et al* (2018).

Um grupo experimental de 33 crianças recebeu o *e-book* e interagiu com ele em grupos de 3 a 4 crianças, em sessões de 20 minutos, por um período de duas semanas. Duas semanas após a finalização do teste, as sessões foram repetidas, agora incluindo o grupo de controle, composto por 32 crianças. As sessões foram supervisionadas e dirigidas por um dos pesquisadores. As crianças ouviram à narração utilizando fones de ouvido para maximizar a qualidade do som e para minimizar distrações. Todas as crianças já tinham experiência prévia com tablets e estavam familiarizadas com a interação com materiais didáticos em suporte digital. O pós-teste foi realizado duas semanas após a finalização das sessões com o grupo experimental, para minimizar efeitos da memória – para, dessa forma, avaliar se as crianças realmente apreenderam o conteúdo. Da mesma forma, o pós-teste do grupo de controle foi realizado duas semanas após a conclusão das sessões. Os resultados demonstraram aumento considerável nas variáveis medidas, tanto no grupo experimental quanto no grupo de controle.

Há que se observar, no entanto, que, principalmente na avaliação da habilidade de aplicar as palavras aprendidas em uma sentença, os resultados do grupo experimental, que teve sessões a mais com o *e-book*, foi mais satisfatório. Conforme os autores, os resultados mostraram que todos os participantes adquiriram novos conhecimentos de vocabulário após a interação com o *e-book*, em diferentes níveis semânticos. Ainda, para eles, cabe ressaltar que “seu aprendizado de palavras ao longo do tempo foi robusto e elas [as crianças] mantiveram não apenas seus ganhos em conhecimento parcial das palavras, mas também em níveis mais profundos de compreensão de palavras e representação lexical²¹” (KLOP *et al*, 2018, p. 6).

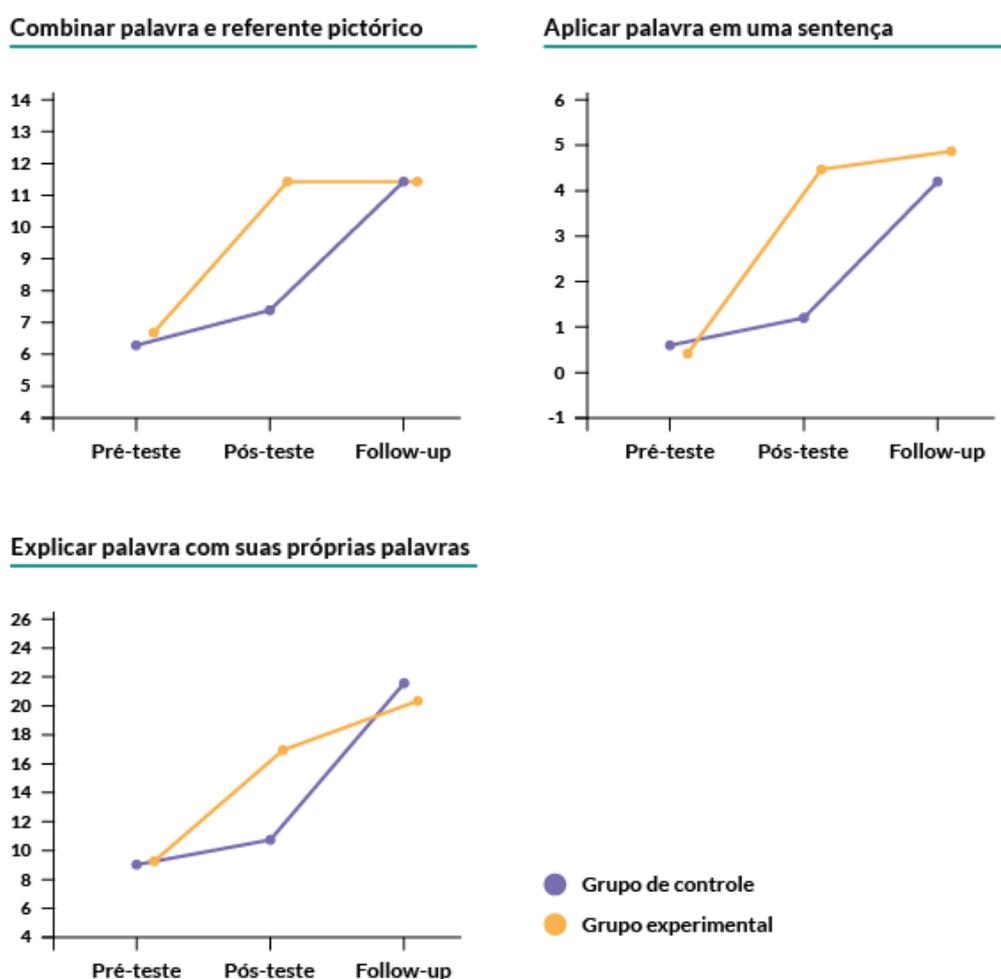
Com enfoque diverso, mas também direcionado à aquisição de vocabulário, Lee (2017) procurou avaliar o impacto de adicionar, em um contexto de leitura de *e-book* com

²¹ Tradução da autora. Trecho original: "Their word learning over time was robust and they retained not only their gains in partial word knowledge but also at deeper levels of word understanding and lexical representation".

narração em áudio, a explicação de um professor sobre algumas palavras-chave. Para realizar o estudo, aplicado junto a um grupo de 79 crianças, o autor utilizou, como suporte, um *e-book* contendo dez palavras que foram explicadas e outro *e-book* contendo dez palavras que não foram explicadas.

O desempenho dos alunos quanto ao entendimento das palavras contidas nos *e-books* foi comparado ao seu desempenho no entendimento de dez palavras-chave a que os alunos não foram previamente expostos. Os resultados demonstraram que simplesmente adicionar narração em áudio ao *e-book* não teria tantos efeitos na aquisição de novos vocabulários, sendo necessária uma explicação à parte, além da aplicação da palavra no contexto do livro. Essa explicação, que, no caso do estudo realizado por Lee, foi provida pelo professor, poderia ser incorporada ao livro, como nos demais estudos abordados nesta subseção (Figura 4).

Figura 4: Aquisição de vocabulário por meio da leitura de *e-books*.



Fonte: Adaptado de Klop *et al* (2018), com tradução da autora.

Assim, é possível inferir que a incorporação, ao *e-book*, de definição de palavras em contexto, fazendo uso de explicações por meio de texto, imagens, ilustrações ou áudio, parece ser, a exemplo da função de *read aloud*, outra ferramenta a ser incluída em *e-books* voltados a crianças em fase de alfabetização, por seu potencial em promover a aquisição de vocabulário e em auxiliar no entendimento da história, especialmente quando a criança faz a leitura do livro por conta própria, sem mediação de um adulto. Para Karemaker *et al* (2017), o recurso de dicionário integrado, que provém sinônimos ou definições de palavras difíceis, poderia ser considerado similar às intervenções dos pais (ou professores²²), no caso de leitura compartilhada, quando as crianças não entendem alguma palavra ou expressão.

2.1.3 Hotspots e jogos integrados

Estudo de campo realizado por Piotrowsli e Krcmar (2017), com crianças holandesas entre 2 e 5 anos de idade, procurou, por sua vez, investigar o uso de *hotspots* em *e-books* infantis. Estes pontos clicáveis na interface, no estudo realizado, poderiam ser palavras ou figuras (por exemplo, o desenho de uma vaca, ao ser tocado pela criança, produz um som de mugido e algum movimento/animação).

Utilizando um *e-book* projetado para a pesquisa, foram testados o uso de recursos hápticos (quanto e quando as crianças interagiram com os *hotspots*), resposta verbal (comentários relevantes ou irrelevantes à narrativa), atenção e compreensão da história (com e sem *hotspots*). Os resultados do estudo indicaram, conforme os autores, que as crianças têm experiências distintas de uso de *e-books* dependendo da inclusão ou ausência de *hotspots*. No entanto, os autores não puderam indicar se as diferentes experiências de uso tinham ou não relação positiva ou negativa com o nível de compreensão da história.

Em estudo similar, mas realizado com crianças israelenses e holandesas, Korat e Falk (2019) também avaliaram o uso de *hotspots* em figuras, que eles assumiram serem uma forma de apoio ao conteúdo da história. No entanto, assim como Piotrowsli e Krcmar (2017), os autores não perceberam uma vantagem clara do uso de *hotspots* para a compreensão da narrativa. Apesar disso, Korat e Falk (2019) atestam que *hotspots* podem ser utilizados, desde que sejam ativados pelas crianças e em número limitado, além de observar-se que sejam projetados para apoiar o entendimento da história. Para eles, “os

²² Informação complementar, entre parênteses, adicionada pelos autores, com base nos estudos previamente abordados de Lee (2017) e, não, de Karemaker *et al* (2017).

hotspots devem expandir o conhecimento da criança e o entendimento do contexto da história, do enredo, dos personagens e dos principais contratempos que aparecem na narrativa, entre outros fatores²³ (KORAT; FALK, 2019, p.2019).

Já no estudo desenvolvido por Pistoljevic e Hulusic (2019), os autores desenvolveram um *e-book* com um jogo de perguntas integrado (Figura 5) com o objetivo de avaliar se a inclusão dessa ferramenta poderia auxiliar na apreensão do conhecimento contido no livro, além de ensinar a contar objetos e a identificar cores e numerais, por crianças com desenvolvimento típico e por crianças com alguma dificuldade de desenvolvimento e/ou com características compatíveis com TEA (transtorno do espectro autista).

Para isso, os autores desenvolveram dois estudos de caso: no primeiro, participaram 10 crianças diagnosticadas com TEA e/ou outros tipos de dificuldade de desenvolvimento com elementos de autismo; no segundo, participaram 7 crianças com mais de 4 anos e com desenvolvimento típico. Para o segundo estudo, as crianças foram expostas ao *e-book* apenas em inglês, que não é sua linguagem nativa. O nível das perguntas foi adaptado para cada estudo de caso e, além disso, para o primeiro estudo de caso o livro foi apresentado na linguagem nativa das crianças, enquanto no segundo estudo de caso o livro foi apresentado em inglês (linguagem estrangeira para as crianças que participaram do estudo).

Figura 5: *E-book* com jogo de perguntas integrado.



Fonte: Pistoljevic; Hulusic (2019).

²³ Tradução da autora. Trecho original: "The *hotspots* should expand children's knowledge and understanding of the story's background, the plot, the characters in the story and the main problems that appear in the story, among other factors".

Os resultados do primeiro estudo de caso mostraram, conforme os autores, que a tecnologia e ambientes computacionais baseados em jogos, quando projetados usando conhecimentos do behaviorismo (como foi o caso do *e-book* projetado por eles), podem ser usados para acelerar e efetivar o desenvolvimento infantil e a aquisição de conhecimento. Seis das dez crianças que participaram do primeiro estudo de caso conseguiram responder corretamente a todas as perguntas que compunham o livro. Além disso, três crianças foram avaliadas, com resultado positivo, para verificar se conseguiriam transferir os conhecimentos aprendidos por meio do *e-book* em outros ambientes e em outras mídias.

No segundo estudo de caso, com crianças em desenvolvimento típico, os autores observaram que houve maior frustração quando ocorriam erros, em comparação com o grupo de crianças do primeiro estudo de caso. Os autores concluíram que o mesmo *e-book* pôde ser usado, satisfatoriamente, para ensinar vocabulário básico de língua estrangeira.

Dessa forma, conforme a criança opta pela língua materna ou estrangeira, aumenta, conseqüentemente, o nível de dificuldade. Para os autores, o projeto mostrou-se efetivo em aprendizado de palavras por crianças em idade pré-escolar, também porque o *e-book*, além do jogo de perguntas integrado, contém estímulos multissensoriais, em que há explanações extratextuais de significado de palavras (por exemplo, explicar um conceito usando recursos visuais e sonoros). Para eles,

incorporar a tecnologia nas salas de aula pré-escolares e especialmente em salas de aula inclusivas, pode beneficiar todos os tipos de estudantes. Além disso, oferecer aos pais tais jogos como guias educacionais pode auxiliá-los a ajudarem seus filhos em casa também, especialmente para os pais de crianças com necessidades especiais²⁴. (PISTOLLJEVIC; HULUSIC, 2019, p. 137)

2.1.4 Uso simultâneo de recursos interativos

Partindo de levantamentos bibliográficos, o estudo feito por Karemaker *et al* (2017) buscou elucidar, por meio de um estudo de campo, quais das funcionalidades comuns a *e-books* infantis oferecem real suporte à aquisição de habilidades específicas de literacia. Para isso, os autores compararam três cenários: o primeiro com um *e-book* simples (em formato PDF, contendo apenas imagens planas e texto, sem funcionalidades extra),

²⁴ Tradução da autora. Trecho original: "Incorporating technology in preschool classrooms and especially inclusive classrooms, could benefit all types of learners. In addition, providing parents with such games as educational guides, would aid them help their children learn at home as well, especially for parents of children with disabilities."

tomado como grupo de controle; o segundo com um *e-book* batizado de 'E-friend', contendo um personagem que faz questões sobre o texto, além de sugestões em áudio e grifos no texto; e o terceiro, batizado de 'Dictionary', incluindo definições e pronúncia de palavras individuais, com foco em algumas palavras-chave do texto.

A partir da análise dos diferentes cenários, os autores concluíram que, por meio da leitura dos *e-books* dos cenários 2 e 3, as crianças ampliaram seu reconhecimento de palavras e sua compreensão da história, sem a necessidade de um adulto criando um contexto ou provendo assistência. Nos três cenários analisados, os autores observaram que ler o *e-book* de forma independente (sem a assistência de um adulto) foi uma atividade prazerosa e divertida para as crianças.

Quanto às funcionalidades analisadas, os autores concluíram, a partir de registros anedóticos, que poucas crianças usaram a função de dicionário – as crianças viram as palavras destacadas, mas, na maioria dos casos, não clicaram sobre a palavra para ouvir a explicação. Para os autores, ainda, a combinação de destaque visual com sugestão em áudio da frase completa, seguidos da opção de clicar em palavras individuais para checar a pronúncia (caso do segundo cenário, com o 'E-friend') foi uma forma mais efetiva de ampliar a habilidade de reconhecimento de palavras, em vez de simplesmente grifar e narrar a frase.

Com enfoque no uso de interatividade e sua relação com o aprendizado de habilidades de leitura, Zipke (2017) procurou avaliar o efeito da leitura de *e-books* interativos no reconhecimento de palavras e na compreensão da história por crianças com idades entre 4 e 5 anos. O estudo de campo proposto por ela foi conduzido com 25 crianças – em um primeiro experimento, a autora comparou o reconhecimento de palavras e a compreensão da história pelas crianças após a leitura de *e-book* com função de *read aloud* e após a leitura de livro impresso.

Os resultados em termos de reconhecimento de palavras foram significativamente maiores após a leitura do *e-book*, mas não houve diferenças com relação à compreensão da história. Em um segundo experimento, os mesmos estudantes exploraram *e-books* com animações, além da função de *read aloud*. Essa situação foi comparada à leitura do mesmo *e-book*, mas com a condução de um professor. Os resultados em termos de reconhecimento de palavras, nesse segundo experimento, foram maiores na situação em que as crianças fizeram a leitura independente do *e-book*, em comparação à leitura guiada pelo professor. Para a autora,

uma explicação para os níveis mais altos de reconhecimento de palavras quando os estudantes estavam lendo com o tablet é o efeito das

funcionalidades multimídia, como *hotspots* e/ou marcação do texto. Embora livros de histórias digitais não sejam substitutos para a interação com adultos, esses pré-escolares aprenderam surpreendentemente bem sozinhos²⁵. (ZIPKE, 2017, p.1695)

Em outra abordagem, mas também buscando entender as relações entre funcionalidades multimídia e habilidades de leitura, Su *et al* (2016) buscaram avaliar se a inclusão de música clássica ao *e-book* poderia ter efeitos positivos nas taxas de leitura e de compreensão da história. Os autores observaram, por meio de estudo de campo, que, em comparação à realização da tarefa em silêncio, a inclusão de música clássica (no caso testado por eles, uma sonata de Mozart) teve efeito positivo em redução de ansiedade ao realizar a tarefa de leitura, além de ter aprimorado as taxas de leitura, de compreensão da história e de performance em geral. Para eles, no entanto, a música teve impacto negativo na atenção dos estudantes quanto à interpretação do que foi lido.

2.1.5 Atividades de suporte à compreensão do texto e ao engajamento na leitura

Também com enfoque em apreensão de vocabulário, além de desenvolvimento de habilidades de literacia e de compreensão da história, Long *et al* (2018) desenvolveram um framework pedagógico para instruir os designers de *e-books* em questões que influenciam o desenvolvimento das crianças como leitoras – segundo os autores, é importante incluir multimídia que ofereça suporte ao entendimento da criança com relação à história.

No quadro 2 estão resumidas as principais atividades sugeridas por eles para dar suporte às habilidades de literacia e à compreensão do texto, categorizadas por nível de leitura – na presente pesquisa, os dois primeiros níveis (leitura em desenvolvimento e leitura em fase inicial) são os que contemplam o público-alvo definido.

²⁵ Tradução da autora. Trecho original: "One explanation for the higher word recognition scores when students were reading with the tablet computer is the effect of multimedia, like *hotspots* and/or text tracking. Although digital storybooks are not a substitute for adult interaction, these preschoolers learned surprisingly well on their own."

Quadro 2: Framework pedagógico para desenvolvimento de *e-books* infantis.

Nível de leitura	Atividades de suporte às habilidades de literacia	Atividades de suporte à compreensão do texto
Leitura em desenvolvimento (0-4 anos)	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar todos os objetos ou palavras na página que comecem com determinada letra ou som; • Jogos de rima usando palavras da história; • Agrupar objetos conforme seus nomes iniciam (letra, som); • Jogos que pronunciem cada fonema e que destaquem cada letra na tela. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer perguntas para ajudar as crianças a pensarem ou refletirem sobre vocabulário, enredo ou personagens; • Ouvir à narração do livro, e então pedir à criança que faça um desenho de sua parte favorita do livro.
Leitura em fase inicial (5-8)	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos que permitam às crianças encontrarem todas as ocorrências de uma letra em uma pequena quantidade de texto; • Construir vocabulário por meio de jogos como os de concentração (encontrar duas palavras que combinem); • Identificar e combinar os sons iniciais de palavras; • Segmentar e produzir o som inicial, depois os sons intermediário e final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades que peçam que a criança resuma o texto antes e após a leitura de um capítulo; • Atividades com perguntas que ajudem as crianças a pensarem sobre o significado do que é lido; • Prover conteúdo de contexto e vocabulário que as crianças possam precisar para entender o texto que será lido.
Ler para aprender (9-16)	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades que trabalhem com radicais, prefixos e sufixos, de modo a ensinar como separar as palavras para inferir seus significados; • Atividades que enfatizem vocabulário acadêmico especializado no texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a ideia principal e detalhes adicionais no texto; • Resumir pontos principais e discutir detalhes do texto; • Atividades/questões para ativar o conhecimento prévio dos estudantes e construir curiosidade sobre o tópico; • Atividades usando organizadores gráficos que ajudem os leitores a focar em conceitos e como eles são relacionados a outros conceitos, como mapas, redes, gráficos, planilhas etc.

Fonte: Adaptado e traduzido de Long *et al* (2018).

É interessante observar que, dentre as atividades, os autores sugerem alguns jogos como forma de dar suporte a uma leitura significativa do texto – são funcionalidades que, ao contrário de hipótese já levantada anteriormente neste trabalho, auxiliam na apreensão do conteúdo textual, em vez de distrair a criança da atividade da leitura. Nesse sentido, para Kucirkova (2017),

os livros digitais infantis podem incorporar texto, vídeos, imagens em alta definição, gravações de música e de palavras, e *hotspots* que, quando tocados, disparam animações e atividades integradas (por exemplo, esfregar a barriga de um personagem da história faz com que ele pule). Essas novas e amplamente populares fontes de literatura podem combinar jogos digitais, vídeos curtos, ilustrações e texto impresso em um único texto 'híbrido'. Essa hibridização de gêneros implica que a natureza interativa da leitura mudou, tanto em termos de leitura individual infantil, quanto em termos de leitura compartilhada²⁶ (Kucirkova, 2017, p.1168).

Assim, o tipo de atividade proposto por Long *et al* (2018) é uma forma de conectar o uso de interatividade, próprio do meio e capaz de atrair a atenção infantil, à apreensão do conteúdo e ao desenvolvimento das habilidades de literacia, que permitirão o desenvolvimento das crianças como leitoras.

Para Kucirkova (2017, p.1169), o valor da interatividade em livros digitais infantis poderia ser contestado: "a interatividade tem sido elogiada por seu potencial de motivar e desafiar as crianças (...) mas também tem sido abordada com cautela em função dos potenciais efeitos negativos no aprendizado de habilidades de leitura²⁷". A partir dessa observação, a autora propõe, por sua vez, outro framework que, segundo ela, "desmantela a noção de interatividade representando uma escolha binária entre ler e jogar²⁸" (KUCIRKOVA, 2017, p.1169). Para isso, ela propõe algumas questões práticas para o design de livros interativos para crianças divididas em cinco categorias de experiências de leitura infantil interativa, com seus respectivos "ingredientes", conforme apresentado nos quadros 3 e 4.

Para a autora, para uma experiência de usuário qualificada, os designers precisam considerar os ingredientes individuais de interatividade e optar, de forma seletiva, por sua incorporação nos livros digitais infantis (Kucirkova, 2017).

Em publicação com enfoque similar, Kucirkova *et al* (2016) procuraram estabelecer relações entre leitura por prazer e livros digitais interativos. Para isso, as autoras lançaram mão de sua experiência como pesquisadoras em uma instituição de caridade voltada à literacia, na Inglaterra, além de explorarem o arcabouço teórico

²⁶ Tradução da autora. Trecho original: "Children's digital books can incorporate text, videos, high-definition images, audio-recordings of music and spoken words, and 'hotspots' which, when tapped, unlock animations and add-on activities (e.g. rubbing the tummy of a story character makes it jump). These new, widely popular literacy resources can combine digital games, short videos, illustrations and printed texts into one 'hybrid' text. The hybridisation of genres implies that the interactive nature of reading has changed, both in terms of children's independent and shared reading."

²⁷ Tradução da autora. Trecho original: "interactivity has been praised for its potential to motivate and challenge children (...) but also approached cautiously for possible negative effects on discrete learning skills".

²⁸ Tradução da autora. Trecho original: "unsettles the notion of interactivity representing a binary choice between reading and playing."

disponível sobre o tema – principalmente na perspectiva da pesquisadora Anna Craft (de forma específica, em seus trabalhos de 2011, *Creativity and Education Futures*²⁹, e de 2012, *Childhood in a digital age: creative challenges for educational futures*³⁰).

Quadro 3: Categorias chave p/ experiência interativa em *e-books* infantis de literatura

Categoria	Ingredientes	Questões de pesquisa sugeridas
Sinestesia	Toque Representação em áudio Representação visual Propriedades gustativas Propriedades olfativas	<ul style="list-style-type: none"> • Como respostas sinestésicas distintas se relacionam aos diferentes contextos e conteúdos de leitura? • Como diferentes tipos de resposta sinestésica podem ser combinados para uma experiência interativa mais rica? • Como propriedades individuais podem ser melhor sequenciadas para uma experiência interativa mais rica?
Aprendizagem assistida	Informações em áudio, vídeo ou imagem Hyperlinks para outros conteúdos explicativos	<ul style="list-style-type: none"> • Como combinar da melhor forma a assistência de um adulto e a assistência que o livro pode oferecer durante a leitura compartilhada de <i>e-books</i>? • Que grupos de crianças beneficiam-se mais de ferramentas específicas de aprendizagem assistida e em que contextos de aprendizagem?
Análise de dados	Marcação e rastreamento por GPS Rastreamento de uso Rastreamento de experiência	<ul style="list-style-type: none"> • Como dados individuais podem dar suporte à experiência de leitura infantil? • Quais são os benefícios a longo prazo de experiências de leitura individualizadas?
Controle de usuário	Ferramentas direcionadoras de atenção Ferramentas de solução de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Em que dimensão as atividades incluídas nas histórias estão perturbando ou expandindo a experiência de leitura infantil? • Qual o papel de atividades baseadas em <i>templates</i> em oposição a tarefas de solução de problemas em aberto na experiência de leitura?
Técnicas computacionais	Ferramentas de realidade virtual como estimuladores de ações ou criações de ambientes Ferramentas de realidade aumentada como representações 3D de personagens ou de enredos da história	<ul style="list-style-type: none"> • Qual é o papel da transmídia na experiência de leitura infantil? • Em que conteúdo e contexto de leitura experiências de realidade virtual e de realidade aumentada funcionam melhor?

Fonte: Adaptado e traduzido de Kucirkova (2017).

²⁹ Craft, A. (2011) *Creativity and Education Futures*. Stoke On Trent: Trentham.

³⁰ Craft, A. (2012) *Childhood in a digital age: creative challenges for educational futures*, London Review of Education, 10(2), 173-190.

Quadro 4: Facetas do engajamento na leitura por prazer

Faceta	Aplicação em livros digitais infantis
<p>#1 Brincadeira</p>	<p>- São as oportunidades que os espaços digitais oferecem para criar conteúdo e prever possibilidades ao considerar cenários hipotéticos e brincadeiras de faz-de-conta (Craft).</p> <p>- Extrapolando este conceito para o universo dos livros digitais, duas facetas emergem como características-chave de <i>e-books</i> que contribuem para o engajamento com a narrativa: engajamento afetivo e engajamento interativo.</p> <p>- A primeira faceta diz respeito a como a criança se sente ao ler a história em suporte digital e relaciona-se a sentimentos como prazer, satisfação, senso de pertencimento e inclusão.</p>
<p>#2 Participação</p>	<p>- Ler por prazer é uma prática social, no sentido de que o prazer do leitor ao engajar-se com uma narrativa é aumentado por meio da possibilidade de compartilhar esta experiência.</p> <p>- No meio digital, este compartilhamento pode acontecer tanto de forma imediata (no ambiente físico) quanto de forma remota (online). Isso se relaciona ao conceito de Craft de participação, que é fazer com que as vozes das crianças sejam ouvidas, além de criar ambientes de relevância para elas, nos quais elas possam exercer algum grau de propriedade.</p> <p>- Este engajamento pode ser suportado por meio de recursos específicos, como, por exemplo, a possibilidade de assumir vários personagens (diferentes personas) durante a leitura e, assim, experimentar uma faceta diferente da história a cada leitura. Além disso, o fato de títulos ou livros de conteúdo similar poderem ser facilmente acessados online significa que o engajamento das crianças pode ser moldado às suas preferências individuais e ajustado ao seu nível de leitura de forma mais fácil do que acontecia com os livros impressos.</p>
<p>#3 Consciência sobre possibilidades</p>	<p>- Craft conceitua as crianças como "pensadoras de possibilidades", que podem gerar novas ideias ao perguntar-se "e se...?" e "como seria se...?". Com os novos suportes de leitura e contextos informais de aprendizado, como aqueles mediados por livros digitais, engajamentos criativos podem ser facilitados de diversas formas, abastecidos por possibilidades dentro do texto.</p> <p>- A oportunidade de inovar, criar novo conteúdo de leitura e misturá-lo com outras histórias é, por exemplo, um <i>affordance</i> particularmente proeminente para <i>e-books</i> infantis. Além disso, a possibilidade de ser imaginativo e inovador é endêmica para o engajamento com a leitura digital. Para isso, por exemplo, em um <i>e-book</i>, pode-se possibilitar que a criança crie o final da história, caracterize os personagens de forma individualizada e grave sua voz enquanto lê.</p>
<p>#4 Pluralidade de identidades</p>	<p>- A pluralidade refere-se a experiências digitais que vão além dos limites da sala de aula ou da casa para alcançar espaços onde as crianças podem engajar-se em uma multiplicidade de literacias e atividades (conceito definido por Craft). Quando se fala em ler por prazer e em engajamentos plurais, a personalização torna-se bastante significativa.</p> <p>- No contexto dos livros digitais, a personalização refere-se à possibilidade de relacionar o material de leitura a si mesmo ou a outros, e assim reconhecer os limites que enquadram uma dada narrativa.</p> <p>- Em termos práticos, isso traduz-se em customização de itens (por exemplo, uma imagem pode ser ampliada, ou a fonte do texto pode ser aumentada), ou personalização em termos de conteúdo multimodal (por exemplo, inserir a própria voz da criança ou uma selfie ao conteúdo do livro). Histórias personalizadas oferecem suporte a diversas habilidades de literacia e promovem uma percepção positiva relacionada à atividade de ler.</p>

Fonte: Adaptado e traduzido de Kucirkova *et al* (2016).

2.1.6 Aspectos comportamentais: leitura compartilhada de livros digitais e diferenças entre suportes (físico versus digital)

Yuill e Martin (2016) procuram comparar mudanças em aspectos cognitivos, afetivos e posturais na interação entre mãe e filho durante a leitura compartilhada, em papel e em suporte digital. Para isso, os pesquisadores avaliaram como o meio (papel ou tela) pode alterar a experiência de leitura compartilhada para a criança. Vinte e quatro crianças com idades entre 7 e 9 anos e suas mães foram, para esta avaliação, filmadas durante a leitura de um livro durante 8 minutos em cada uma das quatro situações: mãe ou filho como leitores, em papel e em tela. As filmagens foram analisadas pelos pesquisadores considerando as variáveis de afetividade na interação, engajamento da criança na leitura ao longo do tempo, sincronia postural diádica, comentários maternos e qualidade da rememoração da criança acerca do que foi lido. Além disso, os autores realizaram entrevistas com os participantes do estudo abordando suas experiências com leitura e tecnologia.

Nas conclusões do trabalho, os pesquisadores (YUILL; MARTIN, 2016) destacaram que não houve diferenças entre os suportes quanto à qualidade da rememoração acerca do que foi lido – no entanto, a afetividade na interação foi mais baixa na leitura em tela do que na leitura em papel, e caiu ao longo do tempo, notadamente quando as crianças estavam lendo (em oposição à situação em que as mães estavam guiando a leitura). Em termos de engajamento da criança da leitura, os autores identificaram uma diferença pequena, mas significativa, com maior engajamento na leitura em papel, em comparação à leitura em tela. Também houve diferença com relação à situação de leitura, com maior engajamento quando a criança estava lendo, em comparação à situação em que a mãe estava conduzindo a leitura.

Com relação aos comentários maternos, como esperado pelos pesquisadores, houve mais comentários das mães com explicações de vocabulário quando a criança estava conduzindo a leitura. Para esse tipo de comentário, não houve diferença entre a leitura em tela ou em papel. Comentários sobre a história foram razoavelmente frequentes, mas com diferenças de acordo com a condição: quando a mãe estava conduzindo a leitura, houve mais comentários desse tipo. Embora não tão significativas, também houve diferenças conforme o suporte, com mais comentários sobre a história quando a leitura foi feita em papel. Quanto à sincronia postural dos pares durante a leitura, os pesquisadores não chegaram a um padrão que permitisse inferir relações entre suporte e postura, ou entre leitor (mãe ou filho) e postura. No entanto, ao avaliar caso a

caso, notaram uma tendência: quando a criança fez a leitura em suporte digital, na maioria dos casos a postura adotada foi de “cabeça baixa”, similar à postura adotada quando se usa o tablet individualmente, para jogar ou usar a internet. Analisando as gravações em vídeo, os autores notaram que essa postura inicial tornou mais difícil que as mães conseguissem acompanhar a leitura em tela, levando-as a curvarem-se por trás da criança – em vez de adotar a postura de envolver a criança com os braços, que foi mais recorrente nas situações de leitura em papel (Figura 6).

Figura 6: Diferenças de postura na leitura em tela (à esquerda) e em papel (à direita).



Fonte: Yuill e Martin (2016).

Para os autores, os resultados da análise permitem refletir sobre a influência do suporte nas práticas de leitura compartilhada, oferecendo subsídios para que se busquem alternativas projetuais que permitam explorar as potencialidades de cada ferramenta:

estudar a leitura compartilhada em termos de cognição, afeto, postura e interação, com atenção às práticas culturais dos dispositivos de leitura, deve nos ajudar a entender e a projetar melhores experiências de leitura como parte de desenvolvimento das crianças em leitura independente no contexto de seus relacionamentos familiares³¹. (YUILL; MARTIN, 2016, p.11)

Estudo realizado por Korat e Segal-Drori (2016) buscou investigar o comportamento das mães ao utilizarem diferentes tipos de mídia com seus filhos (livros impressos e *e-books*) e dois diferentes tipos de *e-books* (com funções multimídia e sem funções multimídia). O estudo foi realizado com uma amostra de 48 crianças, com idade média de 5,77 anos, e suas mães, com idade média de 36,82 anos. As duplas de mãe/filho foram divididas, de forma randômica, em quatro grupos distintos: (a) lendo o livro impresso “Just Grandma and Me” (Mercer Mayer, 1975), (b) lendo a versão *e-book*

³¹ Tradução da autora. Trecho original: "Studying shared reading in terms of cognition, affect, posture and embodied interaction, with an eye to the cultural practices of reading devices, should help us understand and design better reading experiences as part of children's development into independent reading in the context of their family relationships."

(básico, sem funções multimídia) do livro "Just Grandma and Me", (c) lendo o livro impresso "The Tractor in the Sandbox" (Meir Shalev, 1995), (d) lendo a versão *e-book* (com funções multimídia) do livro "The Tractor in the Sandbox". Cada dupla fez a leitura compartilhada do livro. As sessões foram filmadas, sem a presença dos pesquisadores.

Um dos principais resultados observados neste estudo aponta para o fato de que a maioria das mães fizeram comentários com maior frequência durante a leitura compartilhada do livro impresso, em comparação à leitura do *e-book*. Para os autores, "isso pode ser explicado pelo fato de que as mães contaram com as funcionalidades tecnológicas nos *e-books*, que contêm suporte de conteúdo, mas se sentiram mais responsáveis por prover este suporte na leitura do livro impresso³²" (KORAT; SEGAL-DRORI, 2016, p. 541).

Outro resultado importante observado pelos pesquisadores foi que o *e-book* com funcionalidades multimídia provocou níveis mais elevados de conversa entre mãe e filho sobre o conteúdo lido, principalmente em termos de explanação de palavras. Porém, para os autores, isso poderia ser explicado pelo fato de que o *e-book* multimídia continha palavras mais desafiantes às crianças do que o *e-book* sem funcionalidades multimídia utilizado no estudo.

O terceiro estudo realizado por Korat e Segal-Drori (2016) procurou investigar até que ponto a leitura compartilhada (com um adulto) de um livro impresso, a leitura individual de um *e-book* com funcionalidades multimídia e a leitura compartilhada (com um adulto) de um *e-book* com funcionalidades multimídia podem promover a alfabetização em comunidades de baixa renda. Este estudo foi realizado com 128 crianças entre 5 e 6 anos de idade, com níveis prévios de alfabetização baixos e altos. A intenção principal desta abordagem, para os autores, era identificar se a leitura mediada de um *e-book* poderia contribuir de forma única para a alfabetização infantil, em comparação à leitura mediada do livro impresso e à leitura individual do *e-book*.

As crianças foram divididas em dois grupos - com nível inicial baixo e alto de alfabetização - para que fosse possível identificar seu progresso na leitura com base no nível inicial. Como resultado deste estudo, os autores observaram que a leitura compartilhada do *e-book* mostrou-se um contexto mais eficiente para o progresso da alfabetização infantil em comparação à leitura compartilhada do livro impresso e à leitura individual do *e-book*. Além disso, concluíram que crianças com um nível inicial baixo de alfabetização progrediram em termos de consciência fonológica e leitura de palavras,

³² Tradução da autora. Trecho original: "This might be explained by the fact that mothers relied on the technological features in the *e-books*, which provided content support, but felt more responsible for providing support during the printed book reading."

enquanto crianças com um nível inicial de alfabetização mais alto progrediram apenas em leitura de palavras. Para eles, é possível que "o suporte intensivo do *e-book* [com funcionalidades multimídia] e o auxílio do adulto ajudaram as crianças com baixo nível inicial a promover sua habilidade com o fechamento de fonemas, enquanto as crianças com alta habilidade inicial, anterior à intervenção, não precisaram de tal suporte"³³ (KORAT; SEGAL-DRORI, 2016, p. 545).

Assim, as conclusões do estudo permitem aferir que existem, de fato, importantes contribuições das ferramentas multimídia disponíveis em *e-books* voltados a crianças em fase de alfabetização no sentido de ampliar suas habilidades de literacia. Tais contribuições podem ser potencializadas caso a criança tenha o acompanhamento de um adulto durante a leitura, mas é interessante considerar que o livro digital possa ser uma boa alternativa para a leitura individual infantil, por ter ferramentas de suporte à leitura que a criança não teria em um livro impresso – ou só teria lendo um livro impresso acompanhada de um adulto alfabetizado (o que não é possível em todos os contextos e realidades). Sobre isso, os autores ressaltam, ainda, que

os resultados mostram que *e-books* com funcionalidades multimídia, que contêm mecanismos de suporte à leitura, contribuem para as habilidades de literacia de crianças pequenas e estimulam suporte parental mais sofisticado em comparação com *e-books* sem funcionalidades multimídia. No entanto, ler um livro impresso para uma criança estimula mais comportamentos de mediação em comparação ao uso da mídia eletrônica. Uma possível explicação para esses resultados é que o suporte disponível no *e-book* multimídia já está embutido na história, e por isso os pais não fazem um esforço para explorar conteúdos além do texto para suas crianças. A 'expansão'³⁴ embutida no *e-book* é similar à do adulto em sessões de leitura compartilhada de livros impressos (...)³⁵. (KORAT; SEGAL-DRORI, 2016, p. 546)

No mesmo sentido, Rhodes e Walsh (2016, p.125) procuraram estabelecer "o valor da exposição precoce à leitura e de sua frequência no que diz respeito a como as

³³ Tradução da autora. Trecho original: "the intensified support of the considerate *e-book* and the adult helped the children with a low literacy level to promote their ability with the closing phoneme, whereas children with a higher ability in this task prior to the intervention did not need such support".

³⁴ Quando os autores falam em expansão, referem-se ao conteúdo extratextual, que pode estar presente no *e-book* ou pode ser provido por um adulto que esteja mediando a leitura, ao incluir explicações sobre palavras novas, comentários sobre a história etc.

³⁵ Tradução da autora. Trecho original: "The findings show that considerate *e-books*, which have built-in scaffolding mechanisms, contribute to young children's EL abilities and yield more sophisticated parental support to children than inconsiderate *e-books*. However, reading a printed book to children yields more mediational behaviors compared to the electronic media. A possible explanation for these results is that the expanding support in the considerate electronic version is built into the story program, and this may be why parents do not make an effort to expand the text for their children. The expansion that is built into the *e-book* program is similar to the adult's expansions during joint printed book reading (...)."

novas tecnologias, incluindo interação digital, têm o potencial de ampliar o interesse e de estimular mudanças no comportamento de leitura³⁶". Para isso, os autores observaram crianças e seus cuidadores com baixo nível de instrução, enquanto liam um livro físico e um *e-book*. Após, os pares foram convidados a participar de sessões de co-design com o objetivo de desenvolver novas tecnologias para leitores em formação.

Participaram do estudo oito duplas (criança, com idade entre 5 e 9 anos, e cuidador, que poderia ser pai/mãe ou um dos avós da criança). Os testes constituíram-se, então, de uma entrevista, da observação da sessão de leitura e de uma sessão de co-design. A entrevista foi estruturada em forma de discussão, de modo que cada participante estava presente enquanto os demais respondiam; a observação foi feita utilizando-se livro físico e *e-book* de mesmo título e foram dadas apenas poucas instruções básicas de utilização do tablet – algumas duplas receberam o livro físico antes, e outras iniciaram a leitura pelo *e-book*; e na sessão de co-design os participantes foram convidados a utilizar papel e materiais de desenho para propor uma nova forma de ler livros.

Como resultados da entrevista, os autores perceberam que a maioria das crianças não estavam lendo o suficiente em casa e que seus cuidadores adultos estavam lendo raramente – quando liam. Vários participantes não souberam nomear um livro favorito e algumas das crianças estavam enfrentando grandes dificuldades em termos de habilidades de leitura, o que as coloca em posição de desvantagem em seus ambientes educacionais, correndo o risco de não atingirem altos níveis de literacia na fase adulta, como seus cuidadores pares no teste. Algumas crianças, ainda, tiveram dificuldades em indicar um lugar onde poderiam obter livros para ler – além disso, apesar de todas as crianças participantes do teste já terem tido contato prévio com tablets, apenas duas delas já haviam lido um *e-book*.

Esses resultados demonstram, de certa forma, que, em um contexto de vulnerabilidade, em que a criança não tem em casa um adulto literato como exemplo a seguir e que possa guiar seu processo de alfabetização, a plataforma digital pode ser uma forma de aproximação com o universo da leitura, também por ser uma forma de acessar novos títulos para ler independentemente da proximidade geográfica com uma biblioteca ou livraria.

Na observação das sessões de leitura realizada por Rhodes e Walsh (2016), os autores puderam ter uma impressão geral sobre as habilidades de leitura das duplas

³⁶ Tradução da autora. Trecho original: "The value of exposure to reading early and often is explored with regards to how a novel technology including digital interaction has the potential to increase interest and spur reading behavior change."

participantes. Em ambas as situações (livro físico e *e-book*) os participantes tiveram problemas ao pular páginas do livro. Também em ambas as situações o adulto fez intervenções, algumas motivacionais, incentivando a continuidade da leitura, e outras sobre a história em si. Esses comportamentos pareceram positivos para as crianças que estavam na situação de leitoras – para os autores, tais incentivos poderiam ser incorporados aos *e-books*: "novas tecnologias de leitura devem prover aos leitores em desenvolvimento *feedback* encorajando precisão e compreensão ao invés de velocidade [de leitura]"³⁷ (RHODES; WALSH, 2016, p.134).

Os autores observaram, ainda, que o *e-book* interativo, ao prover a função de *read aloud*, permitiu uma compreensão maior das crianças sobre o conteúdo da história (quando elas leram o livro físico por si mesmas, as constantes paradas para leitura de palavras específicas acabaram por distraí-las do sentido geral do texto). Assim, a interação com o *e-book* proporcionou às crianças uma oportunidade de guiarem a experiência de leitura, com cada criança segurando o tablet e realizando as interações principalmente sozinhas. Segundo os autores, "este comportamento mostrou um aumento no domínio da criança e na identificação com a experiência de leitura, e os participantes mencionaram apreciar o fato de terem a oportunidade de realizar as interações por eles mesmos"³⁸ (RHODES; WALSH, 2016, p.134).

Já na sessão de co-design, em que crianças e adultos foram convidados a projetar novas maneiras de ler utilizando papel e materiais de desenho, Rhodes e Walsh (2016) observaram um desejo emergente por uma experiência de leitura virtual e altamente interativa, em que a atividade de ler fosse imersiva e realista. Como os participantes também tiveram a oportunidade, antes da sessão de co-design, de experienciar uma simulação de montanha-russa em três dimensões (realidade virtual), muitos relataram que gostariam de transpor essa experiência para outras atividades, como a de leitura. Por exemplo, uma das duplas projetou uma experiência de um livro assustador com "objetos malucos e coisas para fazer". Outros três participantes (um adulto e duas crianças) mencionaram que gostariam de ler dentro de uma casa em um ambiente virtual – uma das crianças do grupo comentou que a casa poderia, inclusive, fazer parte da história. Uma outra criança propôs uma experiência virtual envolvendo animais, em que se poderia "brincar com um cachorro e depois aprender sobre isso". Para os autores,

³⁷ Tradução da autora. Trecho original: "New reading technologies should provide developing readers with feedback encouraging accuracy and comprehension over speed."

³⁸ Tradução da autora. Trecho original: "This behavior showed an increase in the child's ownership and identity in the reading experience, and the child participants mentioned enjoying the fact that they had the opportunity to perform the interactions themselves."

os resultados dessa [parte da] pesquisa provêm informações exploratórias sobre como projetar a navegação de uma solução para leitura baseada em tecnologia para crianças e adultos com baixo nível de instrução, e indica um projeto a ser testado futuramente que poderia envolver um ambiente experimental em que os usuários possam interagir, ler e realizar atividades como desenhar, aprender ou coletar objetos que estariam nessa locação virtual³⁹. (RHODES; WALSH, 2016, p.134)

Lin *et al* (2019) procuraram, por meio de estudo de campo realizado junto a crianças das fases iniciais do ensino fundamental, comparar a fluência de leitura em *e-books* e em livros de papel. Os resultados do estudo indicaram uma diferença significativa entre os dois cenários – estudantes lendo livros tradicionais, impressos, estavam mais propensos a ler palavras de forma incorreta ou imprecisa do que aqueles lendo *e-books*. Apesar de os dois processos de leitura (em meio físico e em meio digital) estarem baseados em acompanhar o texto com os dedos, alguns estudantes relataram que a leitura em papel ocasionalmente os confundiu, fazendo com que 'perdessem' o ponto em que estavam lendo, tendo que procurá-lo para poder retomar a leitura. No estudo, os estudantes que utilizaram o *e-book* podiam controlar o tamanho dos caracteres, o que pode ter influenciado positivamente.

Ainda, os autores observaram que os estudantes que leram em papel tiveram um ritmo de leitura mais rápido em comparação aos estudantes lendo o *e-book* – como a passagem de páginas no *e-book* era controlada pelos próprios estudantes, isso acabou possibilitando que lessem em ritmo mais lento, prestando mais atenção.

Também buscando avaliar as diferenças entre os suportes físico e digital, mas com enfoque na apreensão de conceitos pelas crianças por meio do contato com o livro, Raynaldo e Peralta (2019) compararam o aprendizado de um conceito (no caso, as autoras trabalharam com a definição de camuflagem) por um grupo de 40 crianças de quatro anos de idade, utilizando um *e-book* e um livro impresso. Dentre os resultados do estudo de campo, as autoras destacaram as diferentes posturas das crianças frente às situações distintas.

Com o livro impresso, as crianças pareceram já saber, de antemão, tratar-se de uma situação de aprendizagem. Em geral, sentaram-se silenciosamente, lado a lado, e ouviram a narração. Já com o *e-book*, duas reações foram comuns entre as crianças ao verem o tablet pela primeira vez: algumas não sabiam exatamente o que fazer com o dispositivo, enquanto outras reagiram demonstrando já estarem familiarizadas com ele,

³⁹ Tradução da autora. Trecho original: "The takeaways from this research provide exploratory information on how to navigate designing a technology-based reading solution for children of low-literate adults and informs a design for future testing that could involve an experiential environment in which users could interact, read, and perform activities such as drawing, learning, or collecting objects that would be in the virtual location."

algumas vezes perguntando por algum jogo específico para jogarem. No entanto, apesar dessa diferença na reação inicial pelas crianças, as pesquisadoras relatam que conseguiram facilmente atrair a atenção para a atividade de leitura que havia sido programada.

Quanto à apreensão do conceito explicado por meio da leitura, as autoras concluíram que houve um aumento no conhecimento das crianças sobre o tema, em ambas as condições (leitura em suporte impresso e leitura em suporte digital). Após a leitura do livro impresso, o percentual de respostas corretas sobre a temática da camuflagem foi de 71,2% (tal percentual era de 7,5 % de respostas corretas, antes da leitura do livro). Na avaliação da leitura do *e-book*, o percentual de respostas corretas subiu de 12,5% antes da leitura para 61,3% após a leitura do livro.

Os resultados a que as autoras chegaram permitem inferir que, em ambas as condições, a leitura possibilitou o acesso a novos conceitos e a apreensão desses conceitos pelas crianças, independentemente do suporte. Ainda, mesmo crianças que já tinham experienciado o uso do tablet para jogos, por exemplo, conseguiram focar-se na tarefa da leitura em suporte digital –cabe ressaltar, no entanto, que, no estudo de caso proposto, o *e-book* utilizado não possuía recursos multimídia. As autoras destacam, no entanto, que o acompanhamento da leitura por um adulto influenciou os resultados positivos a que elas chegaram:

Em resumo, crianças pequenas aprendem por meio de um amplo espectro de experiências, com materiais impressos e digitais. Nós acreditamos que as instruções de adultos tiveram um importante impacto no aprendizado infantil e no comportamento das crianças diante dos dois formatos de livro avaliados⁴⁰. (RAYNALDO; PERALTA, 2019, p.96)

Também buscando comparar performances em suportes diversos, Ma e Wei (2016) observaram os níveis de concentração infantil durante a leitura de um livro infantil com imagens, em quatro diferentes mídias: livro convencional em papel, livro do tipo pop-up⁴¹, livro com suporte em áudio⁴² e *e-book* (Figura 7). Para a realização do estudo, participaram 48 crianças com 8-9 anos de idade e 48 crianças com 11-12 anos de idade. Os autores consideraram a faixa etária das crianças, o gênero e o tipo de mídia como variáveis independentes no estudo. A variável dependente foi definida como o nível

⁴⁰ Tradução da autora. Trecho original: "In sum, young children learn through a wide range of experiences with digital and print materials. We believe that adult's instruction played a major factor in children's learning and behavior with both books format."

⁴¹ Os livros do tipo pop-up apresentam variações com efeitos tridimensionais por meio de dobras e recortes no papel.

⁴² No caso do livro utilizado neste estudo, trata-se de um livro que acompanha um CD-ROM com efeitos sonoros e música de fundo, para ser ouvido em sincronia com a leitura do livro.

de concentração dos participantes na leitura, medido com auxílio de um sensor que capta a atividade elétrica no cérebro (eletroencefalograma⁴³).

Figura 7: Mídias utilizadas: (a) livro convencional, (b) livro pop-up, (c) livro com suporte em áudio e (d) e-book.



Fonte: Ma e Wei (2016)

Os autores concluíram que, de modo geral, as crianças do primeiro grupo, com faixa etária entre 8-9 anos, tiveram níveis de concentração mais altos em comparação com o segundo grupo, de idades entre 11 e 12 anos. Para eles, isso se deve ao fato de que as crianças mais velhas leem livros cada vez mais diversos, possuem vocabulário aumentado e, por consequência, leem cada vez menos livros baseados em ilustrações. A diferença de níveis de concentração entre os grupos, no entanto, é pequena, não atingindo valores de significância estatística. Ainda, os autores observaram que, no primeiro grupo, os níveis mais altos de concentração na leitura se deram na utilização do livro com suporte em áudio - os autores trazem, inclusive, arcabouço teórico que fortalece esse resultado, assinalando que crianças em idade de alfabetização possuem níveis de compreensão acústica intensos, que por vezes excedem as habilidades de leitura visual. As crianças do segundo grupo, por sua vez, alcançaram melhores níveis de concentração durante a leitura do e-book, que provê estímulos multissensoriais.

Ainda buscando entender as diferenças que o contexto da leitura produz na alfabetização, em suportes distintos (e-book e livro impresso), Korat e Segal-Drori (2016)

⁴³ O sensor utilizado pelos autores no estudo foi o NeuroSky MindBand.

realizaram três estudos com enfoque na leitura de livros digitais por crianças pré-escolares em diferentes contextos, visando à alfabetização. No primeiro estudo, os autores pesquisaram o impacto da idade e do número de sessões de leitura independentes na consciência fonológica e na leitura de palavras.

Para essa análise, participaram 21 crianças pré-escolares frequentando o equivalente à Educação Infantil nível A no Brasil⁴⁴ (com idade média de 4.20 anos) e 23 crianças pré-escolares frequentando o equivalente à Educação Infantil nível B no Brasil (com idade média de 4.54 anos). As crianças foram divididas em três grupos – um grupo participou de três sessões de leitura, outro participou de cinco sessões, e um terceiro, de controle, manteve a rotina normal de sala de aula (sem sessões de leitura adicionais). Todas as crianças que participaram do estudo tinham experiência prévia com computadores/*e-readers*.

Para avaliar a consciência fonológica, utilizaram-se 12 palavras-chave presentes no livro e compostas por duas sílabas cada – as palavras foram apresentadas às crianças de forma oral, uma a uma, e, após, solicitou-se que as crianças repetissem cada palavra de forma sub-silábica (dividindo-as em três partes cada). Para avaliar a leitura de palavras, solicitou-se que cada criança lesse nove palavras em voz alta (foram selecionadas palavras que apareceram com frequência no *e-book* – de quatro a sete vezes). Os resultados permitiram aos autores aferir que todos os grupos beneficiaram-se da leitura do *e-book*, sendo que o grupo que participou de cinco sessões de leitura demonstrou melhores resultados do que o grupo que participou de três sessões apenas, nos critérios avaliados. Não se observou diferença entre as crianças do Jardim A e as crianças do Jardim B, nesse estudo de caso. Para os pesquisadores,

os resultados deste estudo demonstram que crianças a partir de 4 anos de idade podem beneficiar-se da leitura de *e-books* com funcionalidades multimídia⁴⁵. (...) Três sessões com o *e-book* não foram suficientes para fomentar a consciência fonológica e aprimorar a leitura de palavras, mas cinco sessões de leitura fizeram diferença nos resultados. Isso pode ser explicado pelo fato de que ambas as operações (segmentação fonológica e leitura de palavras) podem ser mais exigentes cognitivamente e, portanto, exigir mais treinamento⁴⁶. (KORAT; SEGAL-DRORI, 2016, p.538)

⁴⁴ O estudo foi realizado em Israel, e, no original, os grupos de crianças foram descritos como "prekindergarten classes" e "kindergarten classes".

⁴⁵ No original, os autores falam em "considerate *e-books*" e em "inconsiderate *e-books*" para diferenciar *e-books* que contêm funções multimídia e *e-books* básicos, sem funcionalidades extra como animações, função de *read aloud*, efeitos sonoros etc.

⁴⁶ Tradução da autora. Trecho original: "The results of this study demonstrate that children as young as 4 years old can benefit from considerate *e-books*. Three sessions with the *e-book* were not sufficient for fostering the children's word reading and phonological awareness, whereas five readings did make a difference. This may be explained by the fact that both operations (i.e.,

2.1.7 Compilação de resultados de estudos de campo

Como se viu nas subseções anteriores, de modo geral, estudos de campo, em que a experiência de uso das crianças com os *e-books* é observada, podem fornecer informações relevantes para aprimorar projetos existentes ou mesmo subsídios para aperfeiçoar projetos futuros.

Outros estudos procuram, ainda, medir o progresso infantil em termos de reconhecimento de palavras e de ganho de vocabulário antes e após a leitura do *e-book*, algumas vezes comparando esse progresso com aquele obtido após a leitura de um livro impresso, por exemplo.

Buscando compilar esse tipo de resultado envolvendo pesquisa de campo, Connor *et al* (2019) incluíram, em seu artigo “Building word knowledge, learning strategies, and metacognition with the Word-Knowledge *e-book*”, já previamente citado, um quadro resumindo as principais características e as conclusões mais importantes de estudos de campo realizados entre 2008 e 2014. Por considerar-se que tais resultados também podem ser relevantes para esta pesquisa, apresenta-se, a seguir, essa síntese (Quadro 5).

Quadro 5: Resumo de estudos relevantes envolvendo pesquisa de campo (continua).

Autoria	Características do estudo de campo	Conclusões
Korat, O., & Shamir, A. (2008). The educational electronic book as a tool for supporting children's emergent literacy in low versus middle SES groups. <i>Computers and Education</i> , 50(1), 110–124.	Participantes: 149 crianças, 5-6 anos. Objeto(s) de estudo: Leitura oral do texto, música, efeitos e animações, dicionário com 12 palavras baseado no vocabulário da história, <i>hotspots</i> nas ilustrações para promover entendimento e decodificação (com ênfase nas sílabas).	As crianças do grupo que leu o e-book com dicionário incluso demonstraram maior desenvolvimento no entendimento de palavras-chave relacionadas ao contexto do livro.

phonological segmentation and word reading) may be more demanding cognitively and may therefore require more training."

Quadro 5: Resumo de estudos relevantes envolvendo pesquisa de campo (continuação).

Autoria	Características do estudo de campo	Conclusões
<p>Krcmar, M., & Cingel, D. P. (2014). Parent-Child Joint Reading in Traditional and Electronic Formats. <i>Media Psychology</i>, 17(3), 262-281.</p>	<p>Participantes: 74 pares de criança e adulto; crianças com idade média de 4,5 anos</p> <p>Objeto(s) de estudo: <i>E-book</i> versus livro de papel</p>	<p>Observou-se que na condição de leitura em suporte digital, os pais teceram mais comentários acerca do formato do livro, em comparação à leitura do livro em papel.</p>
<p>Korat, O., Levin, I., Atishkin, S., & Turgeman, M. (2013). <i>E-book</i> as facilitator of vocabulary acquisition: support of adults, dynamic dictionary and static dictionary. <i>Reading and Writing</i>, 27(4), 613-629.</p>	<p>Participantes: 144 crianças, 4-6 anos.</p> <p>Objeto(s) de estudo: Leitura oral de texto, disponibilização de definições de dicionário para algumas palavras selecionadas.</p>	<p>Após a análise de quatro situações distintas, concluiu-se que o suporte dos pais foi o mais afetivo para a compreensão geral, seguido da funcionalidade de dicionário dinâmico, seguido da funcionalidade de dicionário estático. A situação com nenhum suporte adicional foi a menos efetiva para o progresso infantil.</p>
<p>Korat, O., & Shamir, A. (2012). Direct and Indirect Teaching: Using <i>E-books</i> for Supporting Vocabulary, Word Reading, and Story Comprehension for Young Children. <i>Journal of Educational Computing Research</i>, 46(2), 135-152.</p>	<p>Participantes: 288 crianças, sendo 144 de 4 a 5 anos e 144 de 5 a 6,5 anos</p> <p>Objeto(s) de estudo: Leitura oral com <i>highlights</i> no texto, disponibilização de definição de dicionário e de figuras estáticas para algumas palavras selecionadas.</p>	<p>As crianças lendo o <i>e-book</i> com funcionalidade de dicionário tiveram melhores resultados na compreensão de palavras (em comparação à leitura sem esclarecimento de significado de palavras).</p>
<p>Shamir, A., Korat, O., & Fella, R. (2012). Promoting vocabulary, phonological awareness and concept about print among children at risk for learning disability: Can <i>e-books</i> help? <i>Reading and Writing</i>, 25 (1), 45-69.</p>	<p>Participantes: 110 crianças com desenvolvimento tardio, com idades entre 5 e 7 anos.</p> <p>Objeto(s) de estudo: Leitura oral com <i>highlights</i> no texto, ilustrações animadas, clipes de filme, <i>hotspots</i> e disponibilização de definições de dicionário para algumas palavras selecionadas.</p>	<p>As crianças lendo o <i>e-book</i> tiveram melhores resultados em termos de consciência fonológica e de vocabulário, em comparação com as crianças expostas ao livro em papel, lido por um adulto.</p>

Quadro 5: Resumo de estudos relevantes envolvendo pesquisa de campo (continuação).

Autoria	Características do estudo de campo	Conclusões
<p>Korat, O. (2010). Reading electronic books as a support for vocabulary, story comprehension and word reading in kindergarten and first grade. <i>Computers and Education</i>, 55(1), 24–31.</p>	<p>Participantes: 90 crianças, sendo 40 de 5 a 6 anos e 50 de 6,5 a 7,5 anos</p> <p>Objeto(s) de estudo: leitura oral com highlights no texto, ilustrações animadas, clipes de filme, <i>hotspots</i> e definições de dicionário para algumas palavras selecionadas.</p>	<p>As crianças do grupo de intervenção (que fez a leitura do <i>e-book</i>) mostraram desenvolvimento maior em relação ao grupo de controle, maior progresso em termos de entendimento de palavras e de leitura correta de palavras.</p>
<p>Liang, T. H.; & Huang, Y. M. (2013). An investigation of reading rate patterns and retrieval outcomes of elementary school students with <i>E-books</i>. <i>Educational Technology and Society</i>, 17(1), 218–230.</p>	<p>Participantes: 24 crianças, estudantes do 6º ano escolar.</p> <p>Objeto(s) de estudo: Texto sobre ciências apresentado em um tablet. Rastreador de taxa de leitura.</p>	<p>O estudo comparou situações de leitura em <i>e-reader</i> e em suporte físico. O tempo de leitura foi um dos indicativos utilizados para avaliar o desempenho dos estudantes. As conclusões a que os autores chegaram permitiram-nos inferir que a leitura do <i>e-book</i> poderia auxiliar a “recuperação” de um aluno com fluência de leitura menor.</p>
<p>Leacox, L., & Jackson, C. W. (2012). Spanish Vocabulary-Bridging Technology-Enhanced Instruction for Young English Language Learners' Word learning. <i>Journal of Early Childhood Literacy</i>, 14(2), 175–197.</p>	<p>Participantes: 24 crianças, aprendizes de língua inglesa, com idades entre 4 e 6 anos.</p> <p>Objeto(s) de estudo: Apresentação prévia de palavras-chave, definições de palavras em língua espanhola, disponibilizadas em áudio</p>	<p>O estudo envolveu leituras repetidas em condições de controle e de intervenção. O uso de <i>e-book</i> (intervenção) resultou em maior aprendizado de palavras, com significantes diferenças antes e após a leitura.</p>
<p>Smeets, D. J. H., & Bus, A. G. (2012). Interactive electronic storybooks for kindergartners to promote vocabulary growth. <i>Journal of Experimental Child Psychology</i>, 112(1), 36–55.</p>	<p>Participantes: 20 crianças para o primeiro estudo e 27 crianças para o segundo. Idades entre 4 e 5 anos.</p> <p>Objeto(s) de estudo: Ilustrações animadas, áudio da história, questões de múltipla escolha com feedback, guia com narrador para auxiliar no uso do <i>e-book</i>, <i>hotspots</i>.</p>	<p>No primeiro estudo, as crianças leram a história no <i>e-book</i> com e sem questões de múltipla escolha. No segundo estudo, outro grupo leu o <i>e-book</i> com <i>hotspots</i> ou com questões de vocabulário. Os pesquisadores concluíram que as questões de múltipla escolha ampliaram o aprendizado de vocabulário, mostrando-se mais efetivas para o aprendizado, em detrimento das outras funcionalidades avaliadas.</p>

Quadro 5: Resumo de estudos relevantes envolvendo pesquisa de campo (conclusão).

Autoria	Características	Conclusões
<p>Verhallen, M. J. a. J., & Bus, A. G. (2010). Low-income immigrant pupils learning vocabulary through digital picture storybooks. <i>Journal of Educational Psychology</i>, 102(1), 54-61.</p>	<p>Participantes: 92 crianças sem familiaridade com a língua inglesa (linguagem do <i>e-book</i>).</p> <p>Objeto(s) de estudo: história apresentada em um computador. Ilustrações animadas, leitura oral concomitante com o texto, música.</p>	<p>As crianças foram expostas à história digital múltiplas vezes. A história foi apresentada com imagens estáticas ou em vídeo. Ambos os grupos beneficiaram-se da experiência em termos de vocabulário. As crianças do grupo que visualizou imagens com vídeo tiveram resultados mais expressivos em termos de aquisição de vocabulário em segunda língua.</p>

Fonte: Adaptado e traduzido de Connor *et al* (2019).

2.1.8 Breve análise de funcionalidades utilizadas em *e-books* infantis de publicação recente

A fim de verificar quais recursos gráfico-digitais estão sendo, de fato, utilizados em projetos comerciais, de modo a compreender melhor os pontos fracos e fortes desses projetos, bem como identificar as principais deficiências, que poderão, potencialmente, ser atingidas por meio dos resultados desta pesquisa, avaliaram-se quarenta *e-books* infantis disponíveis na iBooks Store⁴⁷. Alguns desses foram analisados e, após, descartados do estudo por se tratarem de *e-books* que 1) eram destinados a crianças fora do público-alvo desta pesquisa; 2) não eram *e-books* narrativos (como enciclopédias, dicionários etc.); 3) não continham, no mínimo, oito páginas; 4) não estavam disponíveis para download imediato com conta brasileira na iBooksStore. O Quadro lista os principais recursos possibilitados pelo suporte digital e hipermídia, analisados na revisão bibliográfica.

⁴⁷ A seleção dos *e-books* levou em consideração a ordem da listagem de mais vendidos na categoria infantil da iBooks Store, no dia 23 de maio de 2021. Tomaram-se as listas de 10 mais vendidos nas categorias pago e gratuito, nas lojas brasileira e americana (selecionou-se este país a partir da constatação de que o mercado editorial digital norte-americano é um dos mais desenvolvidos da atualidade, com maior catálogo referente a publicações digitais para crianças). A opção pelo catálogo da iBooks Store deve-se ao fato de ser essa a loja mais popular quando se fala em publicações digitais para público infantil e, ainda, pois os formatos de arquivo de *e-book* compatíveis com o *e-reader* iPad mostraram-se mais adequados a esse tipo de publicação, contendo mais recursos interativos, conforme foi abordado na revisão bibliográfica.

Quadro 6: Principais recursos possibilitados pela hipermídia em *e-books* infantis⁴⁸.

Principais recursos em <i>e-books</i> infantis		
Recursos visuais	Animações	
	Disponibilização de ajustes na tipografia (aumentar/diminuir, trocar a fonte)	
	Disponibilização de ajustes na cor de fundo da tela (escolher entre branco, amarelo ou preto)	
Recursos sonoros	Narração em áudio	
	Narração em áudio com grifo no texto em sincronia	
	Efeito sonoro	
	Música	
Recursos hápticos	<i>Hotspots</i> (itens clicáveis na interface)	
Recursos de apoio ao conteúdo	Atividades ou jogos integrados	
	Dicionário integrado (definição de palavras em contexto)	

Fonte: Autora.

A análise dos *e-books* utiliza os mesmos símbolos apresentados no quadro para identificar, de forma rápida, de quais recursos cada um deles faz uso. Os quadros 7 a 10 listam, assim, os *e-books* analisados e identificam os recursos de que cada um deles faz uso. No apêndice H, estão disponíveis algumas imagens representativas de cada livro analisado.

Quadro 7: Breve análise de recursos nos *e-books* infantis mais vendidos – loja brasileira, pagos (continua)

Mais vendidos na categoria Infantil, <i>e-books</i> pagos (iBooks Store Brasil)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	
1	Livro de História 01 - Os Três Porquinhos	On Line Editora	On Line Editora	Digitalização do livro impresso, sem recursos adicionais.	
2	O Pequeno Príncipe (original)	Antoine de Saint-Exupéry	HarperCollins Brasil	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	
3	Felizmente, o leite	Neil Gaiman	Rocco Jovens Leitores	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	
4	Pai nosso	Francisco Cândido Xavier	FEB Editora	Excluído da análise por não ser narrativo.	

⁴⁸ Ícones selecionados do repositório Font Awesome (disponível em <https://fontawesome.com/v3.2/icons/>, acesso em 03/08/2021).

Quadro 7: Breve análise de recursos nos e-books infantis mais vendidos – loja brasileira, pagos (conclusão)

Mais vendidos na categoria Infantil, e-books pagos (iBooks Store Brasil)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	#
5	O Menino Maluquinho - 40 anos	Ziraldo	Melhoramentos	Adaptado para o digital (e-book de <i>layout</i> fluido), mas sem recursos adicionais.	
6	Bia não quer dormir	Thalita Rebouças	Rocco Digital	Adaptado para o digital (e-book de <i>layout</i> fluido), mas sem recursos adicionais.	
7	The Diary of Anne Frank	Anne Frank	Ebooks Editora	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	
8	Esqueceram de mim	Kim Smith	Intrínseca	Digitalização do impresso, sem recursos adicionais.	
9	A Bailarina Fantasma	Socorro Acioli	Seguinte	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	
10	Não quero ler! Martin começa sua aventura	A. P. Hernández	Babelcube Inc.	Digitalização do impresso, sem recursos adicionais.	

Fonte: Autora.

Quadro 8: Breve análise de recursos nos e-books infantis mais vendidos – loja brasileira, gratuitos (continua)

Mais vendidos na categoria Infantil, e-books gratuitos (iBooks Store Brasil)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	
1	Aventuras do Gato Miguelito	Rosa Lopes	Rosa Lopes	Digitalização do impresso, página a página (avulsa) sem recursos adicionais.	
2	Será que você sabe se vestir?	Marina Wille	Mundo Material	Projeto original para meio digital, contém alguma interatividade.	
3	Uma princesa diferente - Princesa Pirata	Amy Potter	Digital Authors	<i>Layout</i> fluido, ilustrações digitalizadas, sem recursos adicionais.	
4	Boa noite, Bicho Papão	R.D. Oliveira Lima Taufick	Self publishing/Roberto Taufick	Projeto original para meio digital, não se adapta ao iPad na horizontal (apenas vertical), não tem recursos adicionais.	
5	Deu certo!	Agnes de Bezenac & Salem de Bezenac	Kidible.eu	Projeto original para meio digital, sem recursos adicionais.	
6	Lara & Luísa	Marcelo Mazzini	Marcelo Mazzini	Projeto original para meio digital, sem recursos adicionais.	

Quadro 8: Breve análise de recursos nos *e-books* infantis mais vendidos – loja brasileira, gratuitos (conclusão)

Mais vendidos na categoria Infantil, <i>e-books</i> gratuitos (iBooks Store Brasil)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	#
7	Biscoito Afoito	Agnes de Bezenac & Salem de Bezenac	Kidible.eu	Projeto original para meio digital, sem recursos adicionais.	
8	O Pequeno Livro de Haikais do Menino Maluquinho	Ziraldo	Melhoramentos	Adaptado para o digital (<i>e-book</i> de <i>layout</i> fluido), mas sem recursos adicionais.	
9	O que é o amor? What is love?	Freekidstories Publishing	Freekidstories Publishing	<i>Layout</i> fluido, ilustrações digitalizadas, sem recursos adicionais.	
10	O gato do rabo comprido	Re Almeida	Re Almeida	Projeto original para meio digital, animações, efeitos sonoros, atividades (perguntas e respostas, atividade de desenho).	

Fonte: Autora.

Quadro 9: Breve análise de recursos nos *e-books* infantis mais vendidos – loja americana, pagos (continua)

Mais vendidos na categoria Infantil, <i>e-books</i> pagos (iBooks Store EUA)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	#
1	I am	Dr. Wayne W. Dyer e Kristina Tracy	Hay House	Digitalização do impresso, sem recursos adicionais.	
2	Wings of Fire Book 1: The Dragonet Prophecy	Tui T. Sutherland	Scholastic Inc.	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa e por não estar disponível para compra na loja brasileira.	
3	Charlotte's Web	E.B.White e outros	HarperCollins	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	
4	Wings of Fire Book 5: The Brightest Night	Tui T. Sutherland	Scholastic Inc.	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa e por não estar disponível para compra na loja brasileira.	
5	Green Eggs and Ham	Dr. Seuss	Random House Children's Books	Digitalização do impresso, sem recursos adicionais.	

Quadro 9: Breve análise de recursos nos *e-books* infantis mais vendidos – loja americana, pagos (conclusão)

Mais vendidos na categoria Infantil, <i>e-books</i> pagos (iBooks Store EUA)				
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos
6	No Excuses!	Dr. Wayne, W. Dyer e outros	Hay House	Digitalização do impresso, sem recursos adicionais.
7	Warriors #1: Into the Wild	Erin Hunter	HarperCollins	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.
8	Mercy Watson Thinks Like a Pig	Kate DiCamillo & Chris Van Dusen	Candlewick Press	Excluído da análise por não estar disponível para compra na loja brasileira.
9	I can control my anger	Dagmar Geisler	Sky Pony	Digitalização do impresso, sem recursos adicionais.
10	The School for Good and Evil	Soman Chainani	HarperCollins	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.

Fonte: Autora.

Quadro 10: Breve análise de recursos nos *e-books* infantis mais vendidos – loja americana, gratuitos (continua)

Mais vendidos na categoria Infantil, <i>e-books</i> gratuitos (iBooks Store EUA)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	
1	The Sheep Who Couldn't Sleep	Simon Jam	Fingermouse Books	Projeto original para meio digital, sem recursos adicionais.	
2	Kids vs Planets: The Solar System Explained (Enhanced Version)	Peter Galante & Felipe Kolb	Innovative Language Learning, LLC	Projeto original para meio digital, áudio por página (não <i>read aloud</i>), algumas animações.	
3	Today I Am Mad	Michael Gordon	Michael Gordon	Digitalização simples do impresso	
4	The Wonderful Wizard of Oz	L. Frank Baum	Domínio Público	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	
5	Cassidy and the Rainy River Rescue	Keely Chace & Nikki Dyson	Hallmark	Excluído da análise por não estar disponível para compra na loja brasileira.	
6	Alice's Adventures in Wonderland	Lewis Carroll	Domínio Público	Excluído da análise por ser destinado a crianças fora do público-alvo desta pesquisa.	

Quadro 10: Breve análise de recursos nos *e-books* infantis mais vendidos – loja americana, gratuitos (conclusão)

Mais vendidos na categoria Infantil, <i>e-books</i> gratuitos (iBooks Store EUA)					
#	Título	Autor(a)	Editora	Recursos	#
7	The Wandering Bear	Colin West	Colin West	Ilustrações digitalizadas, texto inserido em html, sem recursos adicionais (nem mesmo de alteração de fonte).	
8	Let's Taco Bout It	Matthew Ryan	RubbishBooks	Projeto original para meio digital, algumas animações.	
9	The Very Hungry Caterpillar Library Books 1.1 – Music and Lyrics	Eric Carle	Taanel Wilson	Projeto original para meio digital, com efeitos sonoros e áudio por página (não <i>read aloud</i>)	 
10	The Busy Ant	Angela Hope	Angela Hope	Excluído da análise por ter menos de oito páginas.	

Fonte: Autora.

O que se pôde observar, a partir dessa análise, é que, apesar da variedade de recursos possibilitados pela hipermídia, conforme visto no Quadro , os *e-books* mais acessados na loja iBooks Store ainda fazem uso muito eventual e superficial desses recursos. A maioria dos livros é uma mera digitalização de sua versão impressa, deixando de explorar as possibilidades que justamente fariam a experiência com o livro digital mais enriquecedora para a criança, conforme visto na revisão bibliográfica. Apenas um deles faz uso do recurso de leitura em voz alta, e, ainda assim, sem grifo no texto em sincronia, que é, como se viu, uma das tecnologias mais recomendadas no sentido de apoiar a atividade da leitura e de oferecer autonomia à criança que eventualmente lê sem a presença de um adulto. Alguns *e-books* exploram as possibilidades dos *e-books* de *layout* fluido, como ajuste do tamanho da tipografia e alteração da cor de fundo do livro – recursos básicos, bastante explorados em *e-books* voltados ao público adulto, mas que não trazem muitas vantagens ao público infantil, para quem um bom contraste pré-definido e a tipografia em tamanho grande, seguindo as métricas já vistas, é o ideal. Os *e-books* que exploraram a inclusão de atividades interativas fizeram isso, na maioria das vezes, de modo desconectado da compreensão do texto – por exemplo, incluindo uma página para desenhar ou pintar. Assim, a inclusão de interatividade não parece dar suporte ao entendimento da história.

Espera-se que, dado o contexto reafirmado por meio desta análise de *e-books* disponíveis no mercado, o presente trabalho possa ser um meio de intervir

positivamente, incentivando e auxiliando que os *e-books* infantis façam maior (e melhor) uso dos recursos que a hipermídia possibilita, tornando-os ferramentas mais efetivas no suporte à leitura e à alfabetização infantil.

2.2 Desenvolvimento de *e-books*: tecnologias e ferramentas

Como previamente delimitado, este trabalho tem o objetivo de intervir no processo de projeto de *e-books* infantis, auxiliando os designers a fazerem melhor uso das ferramentas tecnológicas disponíveis e a adequarem o projeto editorial e gráfico ao meio digital e às necessidades e características do público-alvo. A hipótese de pesquisa, também já delineada, supõe que isso seja possível por meio do desenvolvimento de um *framework* de apoio ao processo de projeto. Para que seja possível, então, estabelecer os requisitos para o desenvolvimento deste *framework*, esta seção procura elucidar as principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento de um *e-book* do tipo ePub⁴⁹ e, além disso, as ferramentas utilizadas por designers, hoje, para o desenvolvimento de *e-books* com *layout* fixo⁵⁰.

2.2.1 Tecnologias

Como já anteriormente esclarecido, esta subseção não pretende esgotar a temática das tecnologias por trás das configurações de um *e-book* do tipo ePub, versão 3 (atual, no

⁴⁹ Neste trabalho, optou-se por restringir o estudo a esse formato de *e-book*, que, conforme apurado em estudo anterior, cujos resultados foram compilados nas já referidas diretrizes de projeto de *e-books* infantis, é o formato com mais ampla adequação aos diferentes *e-readers*, além de ter suporte para inclusão de recursos digitais desejáveis em livros voltados a crianças em fase de alfabetização, como recurso de *read aloud*, ilustrações, vídeos etc. O formato ePub é considerado, ainda, por diversos autores, o padrão internacional de arquivos de *e-book*. O Apêndice D apresenta um quadro completo com os principais formatos de *e-book* disponíveis e suas características – informações que basearam essa decisão de pesquisa.

⁵⁰ Assim como a opção pelo formato ePub, a opção por limitar a pesquisa ao estudo de *e-books* de *layout* fixo baseia-se no fato de que esse formato de *e-book* permite controle total do designer sobre o *layout* da página, o que inclui conteúdo em múltiplas colunas, texto posicionado sobre imagens, uso de backgrounds coloridos, imagens sangrando a página e apresentação do conteúdo em página dupla, que são características desejáveis no projeto de *e-books* infantis. Além disso, o formato *layout* fixo oferece suporte à inclusão de fontes ao arquivo (possibilita trabalhar com qualquer fonte, incluindo-a ao arquivo do *e-book*) – essa possibilidade é extremamente importante para que se tenha um bom resultado de projeto, visto que, como já se viu, a tipografia utilizada pode ter grande influência no processo de alfabetização. Os Apêndices E e F apresentam quadros que resumem os benefícios e as limitações de *e-books* com *layout* fixo e de *e-books* com *layout* fluido – informações que basearam essa decisão de pesquisa.

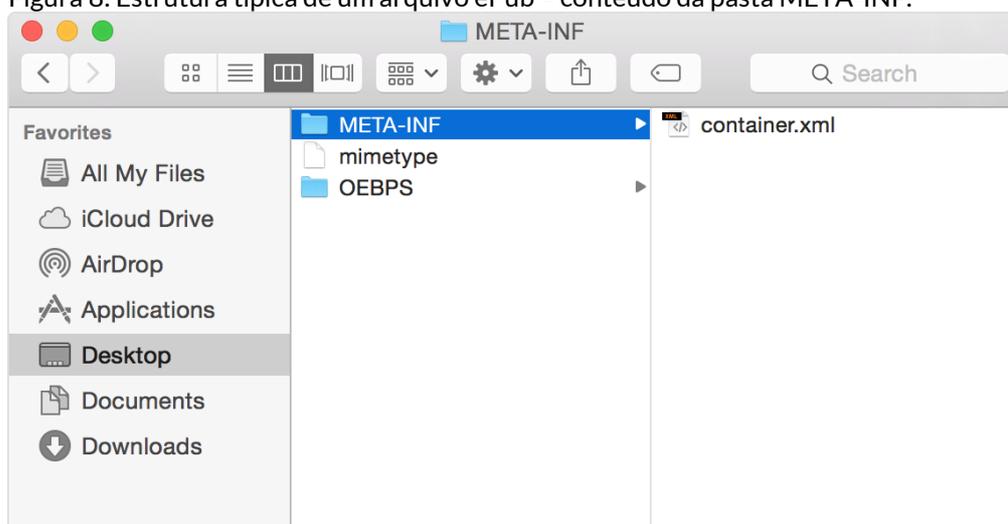
momento do desenvolvimento desta pesquisa). O enfoque, então, são a estruturação do HTML e do CSS do *e-book*, bem como as boas práticas envolvidas na configuração desses arquivos, tarefas que estão dentro da alçada de um designer no desenvolvimento do *e-book* e que podem, inclusive, ser abordadas no *framework* a ser proposto.

2.2.2.1 Estrutura de arquivos do ePub3

Um arquivo ePub é, basicamente, uma pasta compactada que contém arquivos HTML, imagens, folha de estilo CSS e outros itens opcionais, como arquivos de áudio e de vídeo e fontes tipográficas, além de metadados, que são informações que tornam o conteúdo capaz de ser consumido de forma confiável por qualquer aplicativo ou dispositivo que seja compatível com o formato. Assim, a pasta META-INF (Figura 8) contém as informações de metadados do *e-book*. Esta pasta pode conter um ou múltiplos arquivos, mas deve, necessariamente, conter um arquivo intitulado `container.xml`. Este arquivo mostra ao *e-reader* como processar o restante do ePub.

Já a pasta OEBPS contém os arquivos do livro propriamente dito, como o texto, as imagens, as fontes, o sumário e o estilo (Figura 9). Há, ainda, um arquivo intitulado `mimetype`, inserido na raiz da pasta, que declara o tipo da publicação.

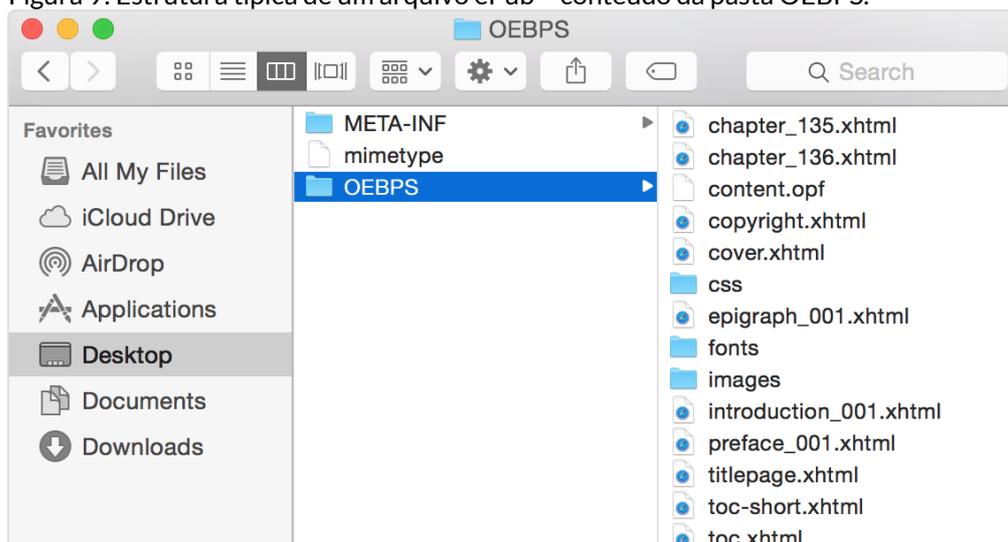
Figura 8: Estrutura típica de um arquivo ePub – conteúdo da pasta META-INF.



Fonte: EPUB 3 Structure Overview⁵¹.

⁵¹ Disponível em: <https://help.apple.com/itc/booksassetguide/en.lproj/itccdf8e5ab3.html>. Acesso em 11 ago. 2020

Figura 9: Estrutura típica de um arquivo ePub – conteúdo da pasta OEBPS.



Fonte: EPUB 3 Structure Overview⁵².

Normalmente, quando o designer utiliza um *software* para desenvolver o *e-book*, (temática abordada na seção 2.2.2), estas pastas são geradas automaticamente. No entanto, os arquivos nelas contidos podem ser editados posteriormente, para realização de ajustes ou adequações de código, se necessário. Em termos de compatibilidade, a partir da versão 3 o formato ePub passou a ter suporte a XHTML5 e à inclusão de arquivos SVG⁵³. Além disso, a partir desta versão, passou a ser possível incorporar fontes ao documento – com isso, os designers não ficam limitados apenas às fontes disponíveis no *e-reader*, modificação de extrema importância quando se fala em projeto de livros voltados ao público infantil, em que a composição tipográfica do texto, como já se viu, tem influência importante na fluência da leitura. O quadro 11 resume os principais formatos de arquivos compatíveis com ePub3.

Quadro 11: Formatos de arquivo compatíveis com ePub3.

Documentos	Fontes	Imagens e gráficos	Áudio e vídeo
XHTML5 SVG	Open Type WOFF	JPG PNG GIF SVG	MP3 H.264 V8

Fonte: Dualpixel (2011).

⁵² Disponível em: <https://help.apple.com/itc/booksassetguide/en.lproj/itccdf8e5ab3.html>. Acesso em 11 ago. 2020

⁵³ SVG é sigla para gráficos vetoriais escaláveis, em inglês. É um formato de arquivos que permite que imagens bidimensionais sejam visualizadas em páginas da internet (ou outras páginas baseadas em sintaxe XML, como é o caso dos *e-books*, como se verá a seguir). Em contraste com imagens em formato .jpg ou .gif, por exemplo, que são rasterizadas e sempre permanecem com um mesmo tamanho, perdendo resolução se redimensionadas, imagens SVG são escaláveis e podem ajustar-se ao tamanho e à resolução da tela (WEBOPEDIA, 2020).

Outra adição importante a partir da versão ePub3 foram as *media overlays*. Com sintaxe baseada em SMIL⁵⁴, é possível associar texto e áudio na sequência de leitura (DUALPIXEL, 2011) – assim, a inclusão de recurso de *read aloud*, consenso na literatura sobre alfabetização em meio digital, fica facilitada e pode ser feita de modo nativo.

2.2.2.2 HTML e padrões web para *e-books*

Para Kudler (2016), é possível definir HTML⁵⁵ como “os blocos de construção básicos de um *e-book*⁵⁶” (KUDLER, 2016, n.p.). A linguagem de marcação amplamente utilizada em páginas da web, visualizadas em navegadores como Google Chrome e Mozilla Firefox é, também, conforme o autor, a mais adequada para a construção de livros eletrônicos. Da mesma forma, Clark (2010, n.p.) afirma que “o livro eletrônico é o exemplo mais recente de como o HTML continua a ter vantagem sobre outros formatos não padronizados⁵⁷”. Para ele, a linguagem não é apenas adequada para a web, mas, sim, para qualquer texto a ser distribuído online – além de ser a base do formato padrão internacional para *e-books*, o ePub (o formato ePub2 é baseado, especificamente, em XHTML⁵⁸ 1.1, com pequenas modificações, enquanto o formato ePub3 é baseado em HTML5⁵⁹).

Para Clark (2010), a formatação do *e-book* em HTML permite que se faça melhor uso das vantagens que o suporte eletrônico oferece, tais como indexação, inclusão de hiperlinks, possibilidade de pesquisar por palavras dentro do conteúdo, entre outras. Essas características podem parecer básicas para um livro eletrônico, mas, quando se

⁵⁴ Sigla em inglês para Synchronized Multimedia Integration Language, linguagem declarativa que permite organizar as apresentações de arquivos multimídia.

⁵⁵ HTML é a sigla em inglês para “Hypertext Markup Language”, ou seja, “Linguagem de Marcação Hipertextual”, em tradução livre. A palavra ‘hipertextual’ refere-se ao fato de que uma página HTML pode conter hiperlinks; já a expressão ‘linguagem de marcação’ diz respeito à maneira com que tags são utilizadas para definir o layout da página e de seus elementos (CHRISTENSSON, 2015). Em páginas HTML, as tags indicam o que deve ser mostrado na página a ser carregada no navegador, no software de leitura de *e-books* etc. Por exemplo, para criar uma tabela em uma página HTML, utiliza-se a tag <table>.

⁵⁶ Tradução da autora. Expressão original: “the basic building blocks of an ebook”.

⁵⁷ Tradução da autora. Trecho original: “The electronic book is the latest example of how HTML continues to win out over competing, often nonstandardized, formats.”

⁵⁸ XHTML é, como o HTML, uma linguagem de marcação. Apesar de muito similares, a principal diferença é que o XHTML baseia-se em sintaxe XML – em função disso, páginas criadas em XHTML devem conformar-se estritamente a essa sintaxe. Isso significa que um conteúdo formatado em XHTML não pode conter erros ou tags inválidas, o que implica em não conter, também, nenhuma ambiguidade a ser resolvida pelo navegador de internet (a utilização de HTML, por sua vez, pode resultar em inconsistências de exibição do conteúdo entre navegadores diferentes) (CHRISTENSSON, 2015b).

⁵⁹ HTML5 é um formato criado para substituir o HTML4 e o XHTML, ao prover um padrão mais simples que inclui diversos novos recursos, entre eles novas tags que facilitam a montagem de um HTML semântico (CHRISTENSSON, 2015d), como se verá a seguir neste trabalho.

digitaliza uma cópia impressa para gerar um *e-book*, por exemplo, muitas vezes o texto não fica editável ou, em casos de utilização de OCR⁶⁰, o resultado é um arquivo de texto sem linguagem de marcação adequada. Conforme o autor, devem ser aplicados os mesmos padrões web à linguagem de marcação utilizada nos livros eletrônicos, com especial atenção aos aspectos relacionados à semântica⁶¹. O quadro 12 apresenta algumas das principais tags HTML e seu uso semântico, com enfoque em livros digitais

Quadro 12: Algumas das principais tags HTML e seu uso semântico em *e-books*.

Tag	Utilização semântica
<p>	Marcação de parágrafos.
<h1>	Prioritariamente, deve ser reservado para o título do livro.
<h2>, <h3>, <h4>....	Subtítulos, em ordem hierárquica decrescente.
 ou <cite>	Trechos em ênfase.
, 	Listas.
<blockquote>	Blocos longos de citação.
	Inclusão de imagens, sempre contendo texto alternativo ⁶² .

Fonte: traduzido e adaptado de Clark (2010).

Como se viu, a partir do formato ePub3, que passou a ser baseado em HTML5, novas *tags* foram incorporadas, permitindo a montagem da estrutura do livro de forma ainda mais alinhada ao conceito de HTML Semântico. Para Garrish e Gylling (2013, p.56), esta é uma das alterações chave desta versão da linguagem de marcação, pois “enquanto

⁶⁰ OCR é a sigla em inglês para “Optical Character Recognition”, ou “reconhecimento ótico de caracteres”, tecnologia que reconhece o texto contido em imagens digitais, como documentos escaneados (CHRISTENSSON, 2015c).

⁶¹ HTML semântico diz respeito à preocupação em utilizar os elementos HTML para indicar o que eles realmente são, ao invés de focar-se apenas em como eles serão visualizados em tela. Por exemplo, a tag <p> indica que o texto contido nela é um parágrafo. Trata-se de um uso tanto semântico quanto de apresentação, pois as pessoas sabem o que é um parágrafo, apresentado em tela com endentação e espaçamento distintos, e os navegadores de internet sabem como apresentá-los de tal forma (KYRNIN, 2020). Se, alternativamente, o texto de um parágrafo fosse inserido dentro de uma tag genérica, como <div>, mesmo que por meio do estilo CSS a apresentação do texto fosse ajustada para ficar idêntica à apresentação de um texto envolto pela tag <p>, esse uso não seria semântico, pois o navegador não poderia identificar esse texto como parágrafo.

⁶² O texto alternativo é, segundo Lima (2015, n.p.), “uma maneira de fazer uma informação visual acessível”. Trata-se de uma descrição em texto para a imagem incluída no livro. Incluir texto alternativo pode ajudar a imagem a ser localizada no livro quando o usuário utilizar a busca textual, por exemplo, além de ser imprescindível para a acessibilidade do *e-book* (quando, por exemplo, o leitor tiver alguma deficiência visual e utilizar um sintetizador de voz).

as versões anteriores apenas tinham o elemento genérico <div> para agrupar conteúdo, agora é possível identificar propriamente as principais seções estruturais do documento⁶³. O quadro 13, na página seguinte, apresenta essas *tags* e seu uso semântico em livros digitais.

2.2.2.3 Folhas de estilo

O formato ePub3 utiliza, como já se viu, HTML5 como linguagem de marcação. A essa linguagem, é possível associar folhas de estilo – o chamado CSS⁶⁴. É por meio do CSS que será feita toda a configuração visual do *e-book*, que fica, assim, em arquivo separado da linguagem de marcação. Da mesma forma que no HTML, algumas boas práticas podem ser adotadas, e, quando se fala em formatação do texto, recursos de estilo devem ser inseridos sempre por meio do CSS – e não por meio de recursos como a inclusão de espaços e de linhas em branco no próprio texto. Clark (2010) lista alguns desses recursos, comumente utilizados em livros eletrônicos, e o melhor jeito de configurá-los por meio da folha de estilo do *e-book* (Quadro 14).

Quadro 13: Algumas das principais tags HTML5 e seu uso semântico em *e-books*.

Tag	Utilização semântica
<header>	Definir um cabeçalho para o <i>e-book</i> , quando houver.
<footer>	Definir a área de rodapé do <i>e-book</i> , quando houver.
<nav>	Estrutura de navegação. Pode ser utilizado para montagem de sumário/índice.
<section>	Definir uma seção dentro do livro.
<svg>	Por meio do uso desta tag, é possível incluir gráficos e imagens vetoriais em SVG, que são escaláveis sem perder qualidade e que são, muitas vezes, mais leves do que imagens rasterizadas (em formato .jpg ou .png, por exemplo)
<audio>	Inclusão de arquivos de áudio.
<video>	Inclusão de arquivos de vídeo.
<canvas>	Delimitar uma área para renderização dinâmica de gráficos. Pode ser usado para inclusão de elementos de interatividade.

Fonte: traduzido e adaptado de Christensson (2015d).

⁶³ Tradução da autora. Trecho original: “where previous versions only had the generic div element to group content, you can now properly identify the major structural sections of your document”.

⁶⁴ Sigla do inglês Cascading Style Sheets.

Quanto ao alinhamento do texto, cabe acrescentar, além dos pontos elencados por Clark, que, em se tratando de livros infantis voltados a crianças em fase de alfabetização, o uso de hifenação no texto não é recomendado, como já se viu, por quebrar o ritmo da leitura da palavra. Assim, a opção por alinhamentos à esquerda ou à direita no texto deve ser priorizada.

Ainda em termos de recomendações e de boas práticas em termos de configurações de estilo para *e-books*, Mod (2011) recomenda que o designer faça uso da propriedade “*media queries*”⁶⁵ para identificar se o leitor está com o tablet posicionado na horizontal ou na vertical – para, a partir disso, carregar estilos distintos para um posicionamento ou outro, ou, ainda, recomendar que o leitor gire o *e-reader* para melhor visualizar o livro. O autor afirma, ainda, que é importante, sempre que possível, configurar o *e-book* para leitura com fundo claro e com fundo escuro (MOD, 2011).

Quadro 14: Boas práticas em CSS para *e-books* (continua).

Recurso	Configuração CSS
Capitulares e estilo diferenciado em início de capítulo ou seção	É comum encontrar livros digitais em que a primeira palavra é escrita separando-se a primeira letra do restante da palavra por um espaço para obter-se o efeito de uma letra capitular – que em publicações impressas é renderizada como uma letra totalmente desconectada do restante da palavra. Em um livro eletrônico, o recomendado é não utilizar capitulares ou então obter o efeito por meio de um seletor css (:first-letter) . O mesmo vale para outros tratamentos tipográficos nas primeiras palavras (frequentemente as primeiras n palavras) de um capítulo ou seção. Por exemplo: primeiras cinco palavras em small caps ou bold. Não há como fazer isso em css, mas é possível estilizar a primeira linha de um parágrafo, por exemplo. Alternativamente, é possível envolver as primeiras n palavras em uma tag e então aplicar o estilo desejado a elas.
Versaletes	<i>Softwares</i> que renderizam HTML (não apenas navegadores de internet) têm dificuldade com versaletes. O CSS é fácil de declarar (font-variant: small-caps), mas, mesmo que o <i>software</i> tenha acesso a uma fonte com versaletes originalmente desenhados, ele normalmente não irá utilizá-los. Os <i>softwares</i> normalmente utilizam versaletes falsos (letras maiúsculas normais, renderizadas em tamanho menor) no lugar dos versaletes originais da fonte. Versaletes falsas são usualmente muito baixos, quase sempre muito finos e frequentemente ficam com espaçamento muito pequeno entre os caracteres. Como <i>e-books</i> precisam, necessariamente, usar CSS para especificar versaletes, o resultado será um livro eletrônico com os falsos versaletes, e não os originais. É, portanto, melhor evitá-los.

⁶⁵ *Media queries* são expressões que checam as condições de uma mídia particular, de modo que a apresentação do conteúdo possa ser adaptada para um conjunto específico de dispositivos sem mudar o conteúdo em si. Um bom exemplo prático é um website cujo conteúdo pode ser impresso pelo usuário. Pode ser que este website tenha estilos diferentes para visualização em tela e para impressão, o que pode ser resolvido por meio das *media queries* – neste caso, media=“screen” e media=“print” (DIENER, 2012). Já no caso mencionado por Mod (2011), poderiam ser utilizadas as *media queries* media=“all and (orientation:portrait)” e media=“all and (orientation:landscape)” para especificar diferentes propriedades de estilo para os modos de visualização do *e-reader*.

Quadro 14: Boas práticas em CSS para *e-books* (conclusão).

Recurso	Configuração CSS
Colunas	Texto contínuo em colunas múltiplas não faz sentido em uma janela que pode ser redimensionada e em que é possível ter barra de rolagem. Colunas podem fazer sentido em uma tela que fica fixa e imóvel. Para esse propósito, o módulo de colunas em CSS3 pode ser utilizado, embora tenha que se tomar cuidado ao posicionar imagens junto às colunas ou títulos que separem uma coluna da outra.
Indentações	Uma das mais simples convenções para tipografia de livros, a indentação da primeira linha de um parágrafo que segue outro parágrafo é simples de configurar em CSS: <code>p+p { text-indent: number }</code> . Essa prática deve substituir a prática de incluir espaços em branco antes do conteúdo textual.
Espaços entre parágrafos	Linhas brancas entre parágrafos são um recurso que deve ser evitado. Para adicionar um espaço entre parágrafos, a boa prática é adicionar <code>margin-bottom</code> ao parágrafo (p).
Alinhamento do texto e hifenação	Em suporte digital, textos totalmente justificados (com alinhamento regular à esquerda e à direita) são, normalmente, mais difíceis de ler porque o espaçamento entre letras e entre palavras fica prejudicado, com amplos espaços brancos irregulares. Isso acontece porque os <i>e-readers</i> tendem a não hifenizar palavras ⁶⁶ .

Fonte: Traduzido e adaptado de Clark (2010).

2.2.2 Ferramentas

O processo de desenvolvimento um *e-book* do tipo epub com *layout* fixo normalmente envolve o uso de alguma ferramenta que auxilia na montagem do arquivo, exigindo menos conhecimento de linguagem de programação do que seria necessário se o EPUB fosse configurado do zero, em um editor de código comum. Nesta subseção, procura-se apresentar o funcionamento básico e o fluxo de trabalho das ferramentas mais utilizadas para este fim⁶⁷.

2.2.2.1 Sigil

O Sigil é um editor multiplataforma (compatível com Windows, Mac OS e Linux) de *e-books* em formato EPUB. Criado em 2009, por Strahinja Marković, trata-se de um

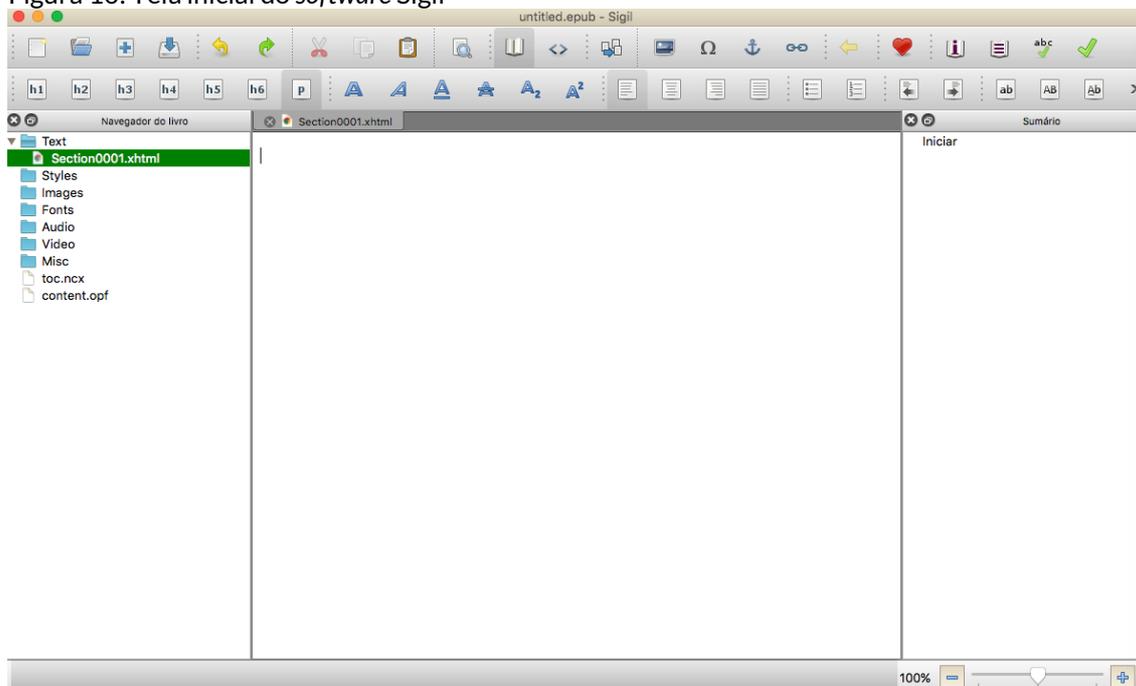
⁶⁶ Mod (2011) recomenda que, caso o designer opte pelo texto com alinhamento justificado, seja utilizada a extensão javascript Hyphenation (disponível em <https://github.com/mnater/hyphenator>), para dar conta da hifenação e, assim, evitar as lacunas brancas no texto, referidas por Clark.

⁶⁷ Foram selecionadas quatro ferramentas, considerando-se as mais utilizadas no mercado e descartando-se ferramentas não profissionais ou que não ofereçam possibilidade de inclusão de recursos de interatividade. A lista dos softwares considerados nesse levantamento encontra-se no Apêndice G.

software livre, de código aberto, gratuito, distribuído sob licença de uso GNU GPL⁶⁸ e que tem constantes atualizações, com desenvolvimento colaborativo por meio da plataforma GitHub⁶⁹ (SIGIL E-BOOK, 2020).

Ao abrir o software, o usuário depara-se com uma tela com uma barra de ferramentas similar à do Microsoft Word em que há, além de estilos básicos comuns a editores de texto, como opções de alinhamento, negrito, sublinhado etc., algumas opções prontas de estilos HTML, como estilo de parágrafo (tag <p>) e estilos de título com diferentes hierarquias (tags <h1>, <h2>, <h3>...). Na mesma barra, é possível facilmente criar um link ou uma âncora para o próprio conteúdo do livro. Ainda, na coluna mais à esquerda, pode-se ver que o Sigil já cria uma estrutura de arquivos para a montagem do EPUB, com pastas destinadas às imagens, vídeos, áudios, fontes, além de trazer um arquivo para a criação do sumário, já pré configurado (Figura 10).

Figura 10: Tela inicial do software Sigil



Fonte: SIGIL E-BOOK (2020).

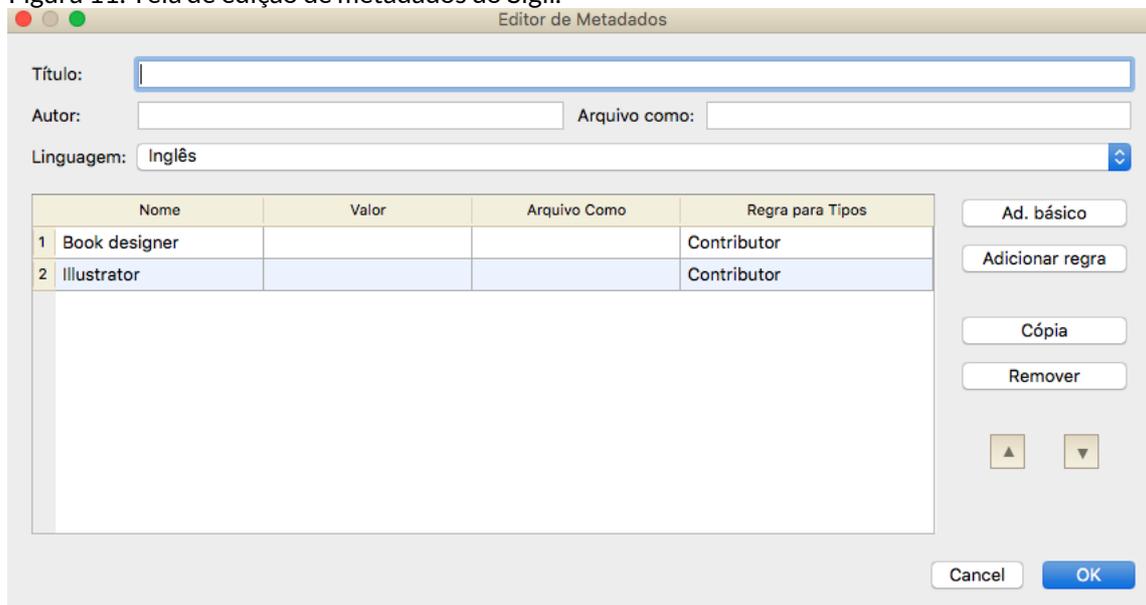
O Sigil contém, também, tela específica para configuração facilitada dos metadados do e-book (Figura 11) em que permite cadastrar, inclusive, outros

68 GNU General Public License (Licença Pública Geral GNU), GNU GPL ou simplesmente GPL é uma licença de uso que permite executar o programa para qualquer propósito, estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades, redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo e aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade beneficie deles.

69 GitHub é uma plataforma de hospedagem de código-fonte e de arquivos com controle de versão usando o Git.

profissionais envolvidos no desenvolvimento do livro, além do autor (como o designer, o capista, o ilustrador etc), por meio do recurso “adicionar regra”.

Figura 11: Tela de edição de metadados do Sigil.



Fonte: SIGIL E-BOOK (2020).

Em termos de recursos gráfico-digitais, o *software* tem poucos recursos nativos, possibilitando a inclusão de arquivos prontos de áudio e de vídeo diretamente na estrutura de pastas, como se viu. Animações podem ser incluídas dessa forma, mas também há suporte para animações em HTML5, CSS3 ou Javascript. Mas, para a inclusão de recursos mais específicos, como a funcionalidade de *read aloud*, por exemplo, é necessário instalar um *plugin* extra (Quadro 15).

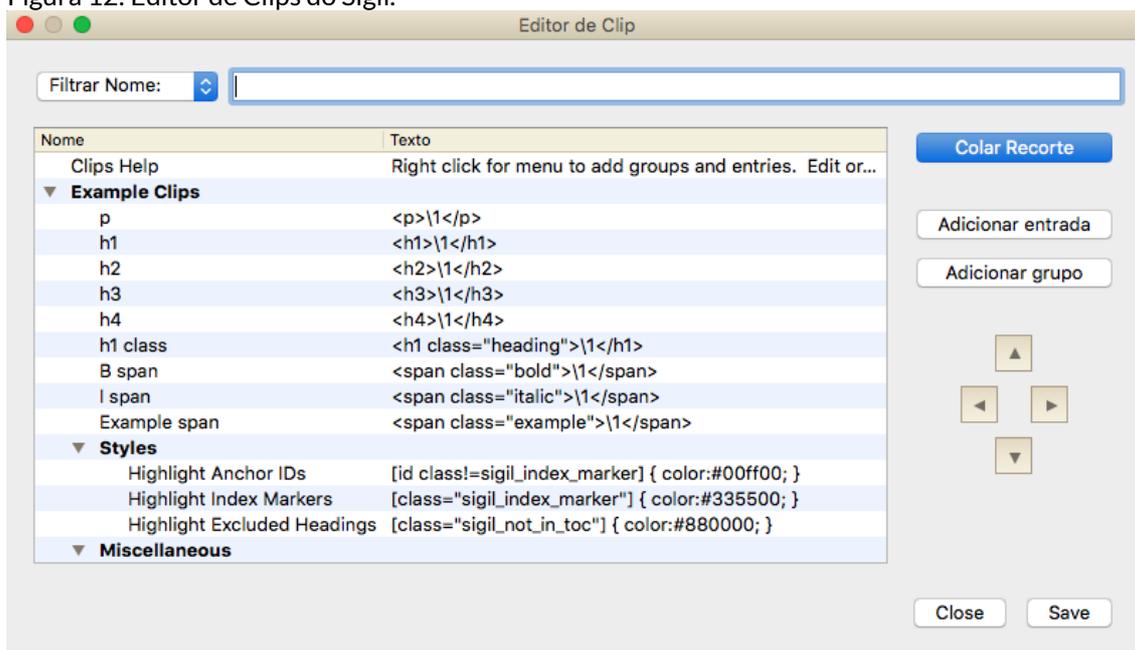
Quadro 15: Inclusão de recursos interativos ao *e-book* no Sigil.

Recurso	Descrição e características
Hiperlinks	- Referências cruzadas, hiperlinks baseados em texto;
Animações	- Inclusão de animações como vídeos curtos ou animações em HTML5, CSS3 e Javascript;
Áudio	- É possível incluir áudio de forma nativa e desenvolver função de <i>read aloud</i> por meio de plugins como o Icarus ⁷⁰ .
Vídeo	- Suporte total à inclusão de vídeo ao <i>e-book</i> .

Fonte: autora, com base no Sigil User Guide (HEILAND, 2013).

⁷⁰ Icarus é um plugin para o Sigil que permite a criação de áudio books e de recurso de *read aloud* para EPUBs desenvolvidos no software. Fonte: <https://github.com/pettarin/icarus>. Acesso em 03 nov. 2020.

Figura 12: Editor de Clips do Sigil.



Fonte: SIGIL, 2020.

O Sigil oferece, ainda, um recurso chamado Clips, uma espécie de painel em que é possível “guardar” pedaços de código para utilizar em mais de um trecho do livro (DUALPIXEL, 2012). Essa “biblioteca de códigos” confere mais agilidade ao processo de desenvolvimento do *e-book*, além de contribuir para a consistência do projeto. Por default, o *software* já traz um conjunto exemplificativo de Clips, que facilitam a marcação de títulos (tags <h1>, <h2> etc.), a criação de hiperlinks, a inclusão de áreas de conteúdo (tag <div>), entre outros (Figura 12)

2.2.2.2 Adobe InDesign

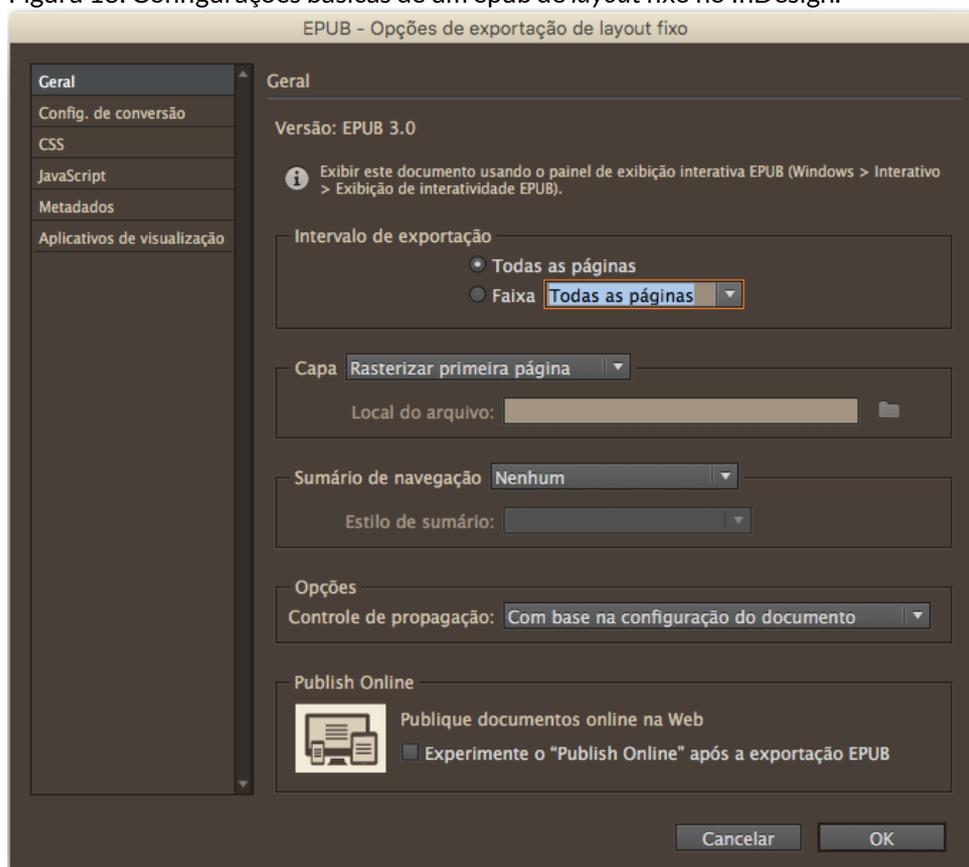
Desenvolvido pela Adobe Systems, o InDesign é um *software* profissional, desenvolvido para diagramação de páginas para mídias digital e impressa (ADOBE, 2020). Lançado em 1999, o aplicativo revolucionou o processo de design e de *layout* de páginas, passando a oferecer suporte a fontes OpenType, recursos de transparência, alinhamento óptico de margens (idem, ibidem), montagem facilitada e automatizada de grids entre outras funcionalidades que os *softwares* anteriormente utilizados para o mesmo fim, como PageMaker e CorelDRAW, não ofereciam.

A funcionalidade de exportar, a partir do InDesign, um arquivo de extensão .ePub com *layout* fixo está disponível desde a versão CC 2014. O fluxo de trabalho do designer

parte da montagem do arquivo no *software*, similar ao que seria feito para a diagramação de um livro impresso – levando-se em consideração as diferenças inerentes ao suporte, como a proporção da página e a montagem de páginas únicas (em vez das páginas duplas com dobra central, típicas dos livros impressos). Finalizado o *layout*, o *software* oferece diversas opções de configuração na janela “Salvar como”. Nas configurações básicas (aba “Geral”), é possível definir uma imagem para a capa (que pode ser diferente da primeira página do arquivo) e configurar o sumário (Figura 13).

O *software* oferece, ainda, opções para a conversão das imagens, em que é possível definir o formato em que as ilustrações serão disponibilizadas no *e-book* (como .jpg ou .png, por exemplo), a resolução dessas imagens e o tipo de .gif animado que será gerado.

Figura 13: Configurações básicas de um epub de *layout* fixo no InDesign.

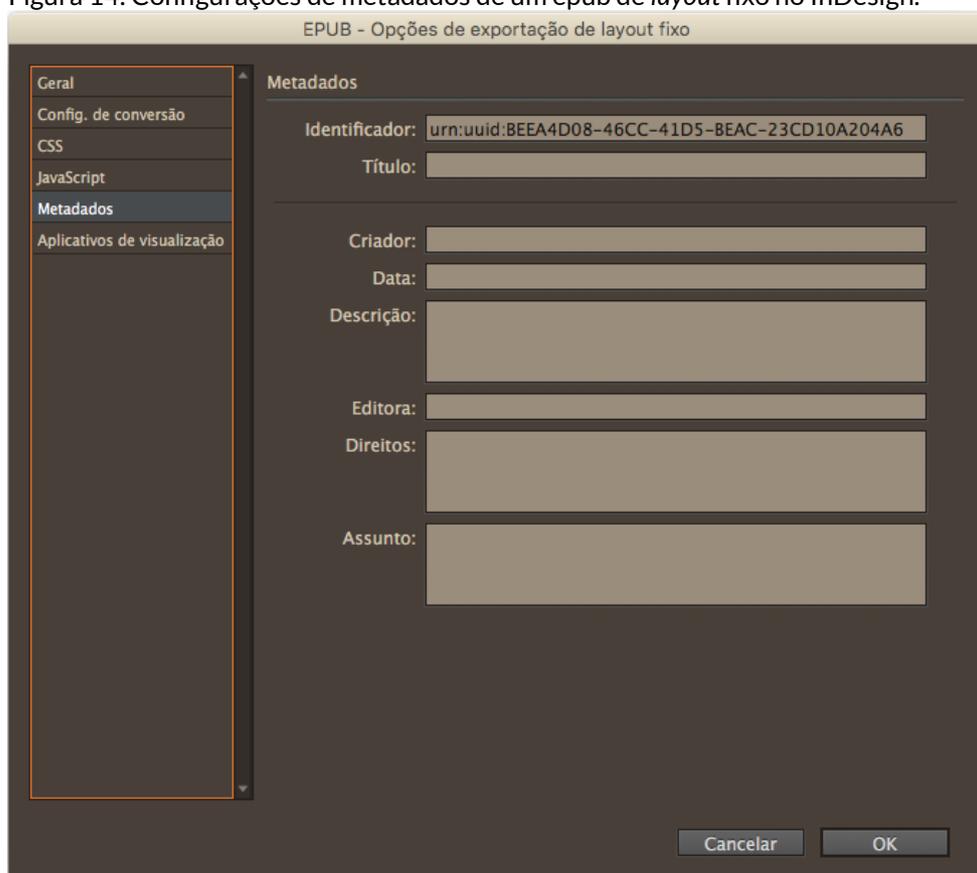


Fonte: Adobe InDesign (2020).

Na aba “CSS” das configurações, é possível incluir código CSS adicional, se necessário. O mesmo se aplica à aba Javascript. Já na aba “Metadados”, o designer pode definir campos como título, autoria, editora, assunto do *e-book* etc. Esses campos são importantes para registro dos direitos autorais da obra e também facilitam que o *e-book*

seja localizado quando o usuário faz, na loja em que está procurando um *e-book*, uma busca por determinadas palavras-chave, por exemplo (Figura 14).

Figura 14: Configurações de metadados de um epub de *layout* fixo no InDesign.



Fonte: Adobe Indesign (2020).

O InDesign permite, ainda, que o designer adicione ao *e-book* todos os recursos de interatividade que desejar: hiperlinks, animações, áudio e vídeo (Quadro 16). As animações, para melhor compatibilidade, devem ser geradas por meio do *software* Edge Animate, também da Adobe. Há extensões, como o CircularFLO, que permitem incluir funcionalidades como a narração em voz alta com grifo concomitante no texto.

Quanto ao custo para o designer, trata-se de um *software* proprietário, oferecido como serviço, com mensalidade no valor de R\$90,00⁷¹ para utilizar apenas o InDesign ou de R\$124,00⁷² para utilização de todos os *softwares* da Adobe⁷³.

⁷¹ Valor consultado no mês de julho de 2020, no site oficial da Adobe.

⁷² Valor consultado no mês de julho de 2020, no site oficial da Adobe.

⁷³ O pacote Adobe Creative Cloud é uma coleção de mais de 20 aplicativos e serviços para desktop e dispositivos móveis, incluindo os softwares Photoshop, InDesign, Premiere Pro, Illustrator, Adobe XD e Acrobat DC.

Quadro 16: Inclusão de recursos interativos ao *e-book* no InDesign.

Recurso	Descrição e características
Hiperlinks	- Referências cruzadas, hiperlinks baseados em texto; - Hiperlinks baseados em objeto; - Hiperlinks para páginas, tanto para hiperlinks baseados em texto quanto para hiperlinks baseados em objeto.
Animações	- Suporte total à inclusão de animações geradas por meio do <i>software</i> Edge Animate, também da Adobe.
Áudio	- É possível incluir áudio de forma nativa e desenvolver função de <i>read aloud</i> por meio de extensões como o CircularFLO ⁷⁴ .
Vídeo	- Suporte total à inclusão de vídeo ao <i>e-book</i> .

Fonte: autora, com base nas informações disponíveis no Adobe InDesign Guia do Usuário⁷⁵.

2.2.2.3 Pubcoder

O Pubcoder é uma aplicação desktop compatível com os sistemas operacionais MacOS e Windows. Com o *software*, é possível projetar o *e-book* desde o começo, criando o *layout*, configurando a tipografia e inserindo as ilustrações ou, alternativamente, é possível importar um arquivo já diagramado no InDesign e utilizar o Pubcoder para incluir as animações e outros elementos interativos, exportando, após, o *e-book* em formato epub (PUBCODER, 2020).

A interface do *software* (Figura 15) é similar ao Microsoft PowerPoint, o que pode facilitar a curva de aprendizagem para alguns usuários, pela familiaridade com o posicionamento dos menus ou pelo funcionamento das funções básicas, como incluir uma imagem ou uma caixa de texto.

Por ser um *software* voltado especificamente ao desenvolvimento de *e-books*, as configurações são feitas antes da exportação do arquivo, diferentemente do que acontece no InDesign. Ao finalizar o *e-book*, no *software*, há algumas opções para exportá-lo, por exemplo, diretamente em formato epub para publicação no iBooks (Figura 16).

⁷⁴ CircularFLO é uma aplicação que escreve o código necessário para a geração do EPUB3 no Adobe InDesign com configurações que, sem o uso dessa extensão, exigiriam que o designer fizesse a programação. Fonte: <https://www.circularflo.com/faq/>. Acesso em 20 jul. 2020.

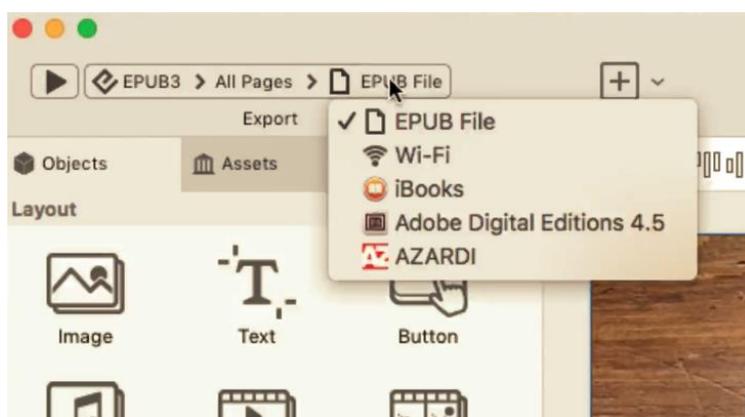
⁷⁵ Disponível em: <https://helpx.adobe.com/br/indesign/using/export-content-epub-cc.html>. Acesso em 20 jul. 2020.

Figura 15: Interface geral do software Pubcoder.



Fonte: Constantopedos, Elias⁷⁶.

Figura 16: Opções para exportar um epub no software Pubcoder.



Fonte: Pubcoder (2020).

O Pubcoder permite, ainda, que o designer adicione ao e-book todos os recursos de interatividade que desejar (Quadro 17). Quanto ao custo, trata-se de um software proprietário, oferecido como serviço, com anuidade no valor de € 99,00⁷⁷.

⁷⁶ Disponível em: <https://www.accessibletextbooksforall.org/stories/creating-learn-my-way-epub-and-reader>. Acesso em 20 jul. 2020.

⁷⁷ Valor consultado no mês de julho de 2020, em <https://www.pubcoder.com/pricing>. Taxas não estão incluídas.

Quadro 17: Inclusão de recursos interativos ao *e-book* no Pubcoder.

Recurso	Descrição e características
Hiperlinks	<ul style="list-style-type: none"> - Referências cruzadas, hiperlinks baseados em texto; - Hiperlinks baseados em objeto; - Hiperlinks para páginas, tanto para hiperlinks baseados em texto quanto para hiperlinks baseados em objeto; - Configuração de diversos gestos de toque.
Animações	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de criar animações dentro do <i>software</i>; - Importação de animações geradas em outros <i>softwares</i>, como Adobe After Effects; - Permite importação de livrarias de animação em Javascript.
Áudio	<ul style="list-style-type: none"> - Há função nativa para sincronizar áudio e texto; - É possível importar arquivos em MP3 e utilizá-los como música de fundo ou mesmo vinculá-los a uma animação.
Vídeo	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte total à inclusão de vídeo ao <i>e-book</i>, por meio de arquivos de vídeo ou embedando vídeos hospedados em plataformas como YouTube ou Vimeo; - É possível utilizar os controles de vídeo que o Pubcoder oferece ou criar um controlador de vídeo customizado.

Fonte: autora, com base nas informações disponíveis em Pubcoder – Features⁷⁸.

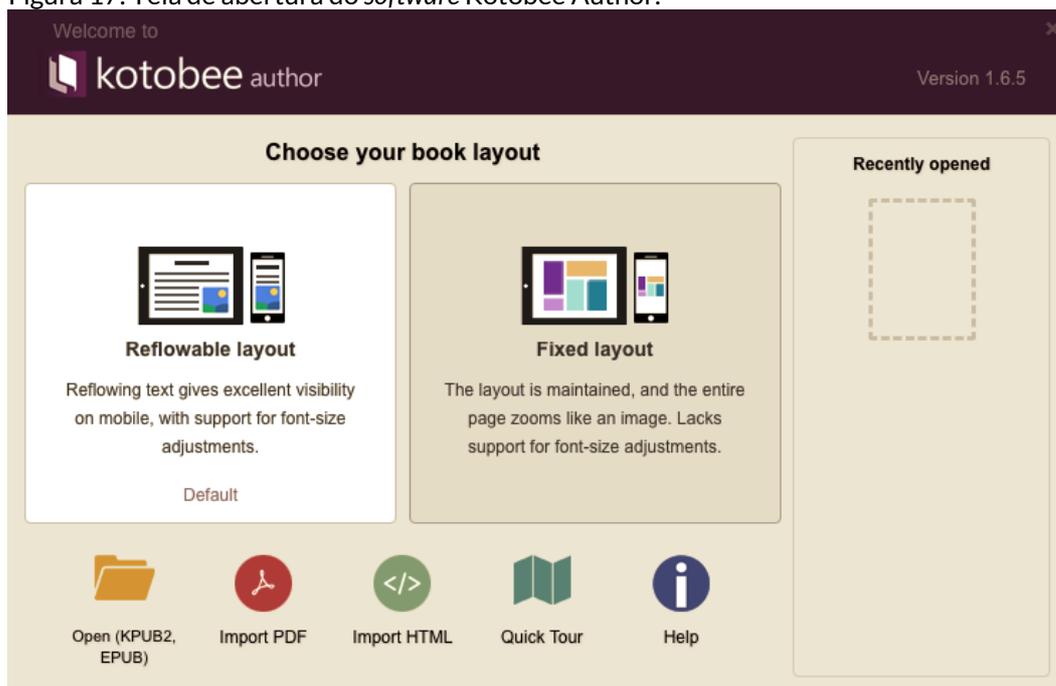
2.2.2.4 Kotobee Author

Kotobee Author é um *software* compatível com os sistemas operacionais MacOS e Windows. Voltado especificamente para o desenvolvimento de *e-books*, possui interface clara e simples, com as principais ferramentas necessárias bem à vista do usuário. Ao abrir o programa (Figura 17), o designer já pode definir se irá desenvolver um *e-book* de *layout* fixo ou de *layout* fluido e pode, ainda, optar por importar arquivos (em vez de iniciar o desenvolvimento no próprio aplicativo).

Na tela principal do *software* (Figura 18), há, à direita da tela, uma barra de ferramentas que oferece acesso rápido às funcionalidades mais utilizadas, como adicionar imagem, adicionar um link, adicionar um vídeo, opções de inclusão e de sincronização de áudio, entre outras. Há também opção de criar figuras em 3-D, de desenvolver perguntas de múltipla escolha a serem adicionadas ao livro.

⁷⁸ Disponível em: <https://www.pubcoder.com/features>. Acesso em 20 jul. 2020.

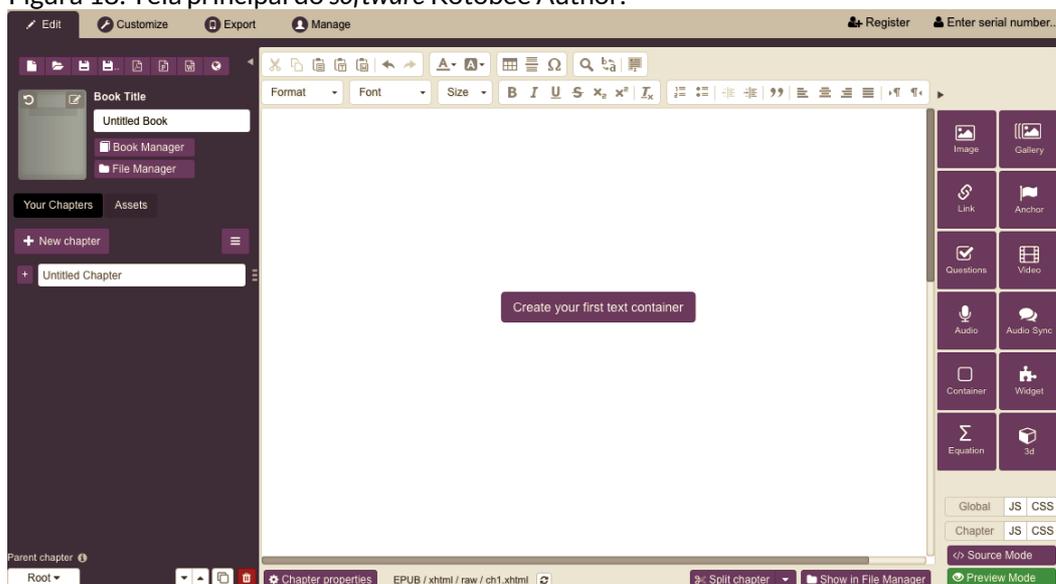
Figura 17: Tela de abertura do software Kotobee Author.



Fonte: Kotobee Author (2020).

O software possui, ainda, um modo de edição de código, em que é possível visualizar o arquivo .xhtml que vai sendo gerado conforme o *e-book* é desenvolvido, e fazer edições e ajustes nesse código. Da mesma forma, é possível visualizar e editar o arquivo de estilos (.css) do *e-book*. Assim como nos outros softwares já analisados, o Kotobee Author também permite facilmente ajustar os metadados do *e-book*, como título, autoria, editora, assunto do *e-book* etc. (Figura 19).

Figura 18: Tela principal do software Kotobee Author.



Fonte: Kotobee Author (2020).

Figura 19: Tela de configurações do e-book no Kotobee Author.

Fonte: Kotobee Author (2020).

Nessa mesma tela, o programa permite que se altere a língua principal em que o livro está escrito, que se alterne entre os tipos de *e-book* (fluido ou fixo), que se informe o ISBN da publicação, entre outras configurações. Em termos de custo, o *software* possui algumas opções de licença disponíveis para compra. A mais básica, que permite o uso por apenas um usuário, sem opção de exportar *e-books* criptografados, custa US\$150,00⁷⁹. O Quadro 18 resume os principais recursos e suas características de uso no *software*.

Quadro 18: Inclusão de recursos interativos ao *e-book* no Kotobee Author (continua)

Recurso	Descrição e características
Hiperlinks	<ul style="list-style-type: none"> - Permite inclusão de links para sites externos, para pontos dentro do livro, para arquivos de áudio ou mensagens do tipo pop-up; - Também permite configurar âncoras (links que apontam para pontos dentro do conteúdo, normalmente na mesma página); - Inclusão de hiperlinks baseados em texto ou em objeto.

⁷⁹ Valor consultado no mês de julho de 2020, em <https://www.kotobee.com/en/pricing>. Taxas não estão incluídas.

Quadro 18: Inclusão de recursos interativos ao *e-book* no Kotobee Author (conclusão)

Recurso	Descrição e características
Animações	- Permite incluir animações em HTML5 (não é possível criar animações dentro do <i>software</i>).
Áudio	- Há função nativa para sincronizar áudio e texto; - É possível importar arquivos em MP3 e utilizá-los como música de fundo ou mesmo vinculá-los a uma animação.
Vídeo	- Suporte total à inclusão de vídeo ao <i>e-book</i> , por meio de arquivos de vídeo ou embedando vídeos hospedados no YouTube;

Fonte: autora, com base no *software* Kotobee Author (2020).

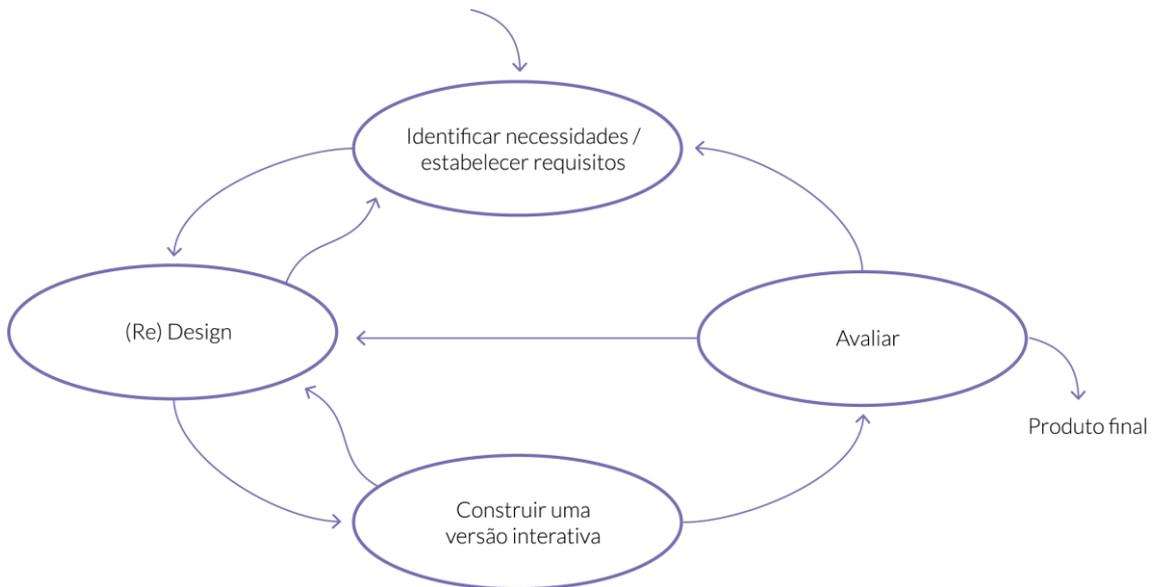
2.3 Processo de projeto

Uma vez que a proposta deste trabalho é intervir no processo de projeto de *e-books* infantis, por meio do desenvolvimento de um framework, esta seção busca revisar as etapas do desenvolvimento de projetos em meio digital, para que seja possível entender de que forma e em que fase(s) do processo o framework proposto pode contribuir. Entende-se que a conexão das diretrizes de projeto de *e-books* infantis a um processo de projeto poderia contribuir efetivamente para a prática profissional na área.

Preece, Rogers e Sharp (2005) propõem um modelo simples de design de interação (Figura 20, na página seguinte) que parece ser um bom ponto de partida para entender o processo de desenvolvimento de produtos digitais. Para as autoras, esse processo começa com a identificação das necessidades dos usuários e com o estabelecimento dos requisitos de projeto. A partir disso, inicia-se a parte criativa – uma ou mais alternativas de projeto são desenvolvidas, com o objetivo de ir ao encontro das necessidades e requisitos levantados. Caso haja mais de uma alternativa de design viável, elas podem ser levadas em paralelo. Nas próximas etapas, uma versão interativa de cada alternativa é desenvolvida e avaliada. A partir do retorno da avaliação, pode ser necessário retornar à definição de necessidades/requisitos ou, então, à etapa de design. O modelo proposto pelas autoras tem bastante em comum com metodologias de projeto “convencionais”, não voltadas, especificamente, ao meio digital. São inúmeros os autores que se debruçaram sobre esse tema – Gustavo Bomfim (1995), Mike Baxter (2011), Jesse James Garrett (2003) e Bruno Munari (2008), por exemplo, apenas para citar alguns dos mais utilizados na atualidade. Optou-se por explicitar, aqui, os métodos propostos por

Munari, pela sua ampla aplicabilidade, e por Garret, por ter enfoque em design de interfaces.

Figura 20: Modelo simples de design de interação.



Fonte: PREECE, ROGERS, SHARP (2005).

O método proposto por Bruno Munari (2008) é composto de onze etapas (Figura 21), iniciando pela identificação e pela definição do problema. Após a decomposição do problema, o designer parte para a etapa de coleta de dados, em que são recolhidas todas as informações necessárias para estudar, um a um, os componentes do problema. Passa, então, a analisar esses dados, observando o que foi levantado e verificando sugestões para as próximas etapas.

Nesse ponto, Munari (2008) defende a substituição da geração de uma “ideia” por outro tipo de operação, definida como “criatividade” – etapa em que são levantadas soluções levando-se em conta todas as operações necessárias que se seguem à análise de dados. Em seguida, parte-se para uma nova coleta de dados, relativa aos materiais e às tecnologias disponíveis para a realização do projeto. A partir de então, já é possível experimentar os materiais e as técnicas disponíveis para, então, obter amostras, conclusões e outras informações que podem levar à construção de modelos demonstrativos. Nessa altura, torna-se necessária uma verificação do modelo (ou dos modelos, caso haja mais de uma solução possível). Apresenta-se o modelo em funcionamento a certo número de prováveis usuários e, a partir do que for comentado por eles, faz-se um controle do modelo, verificando o que pode/deve ser modificado.

Também é importante realizar, então, um controle econômico para averiguar o custo de produção do objeto.

Figura 21: Metodologia de projeto proposta por Munari



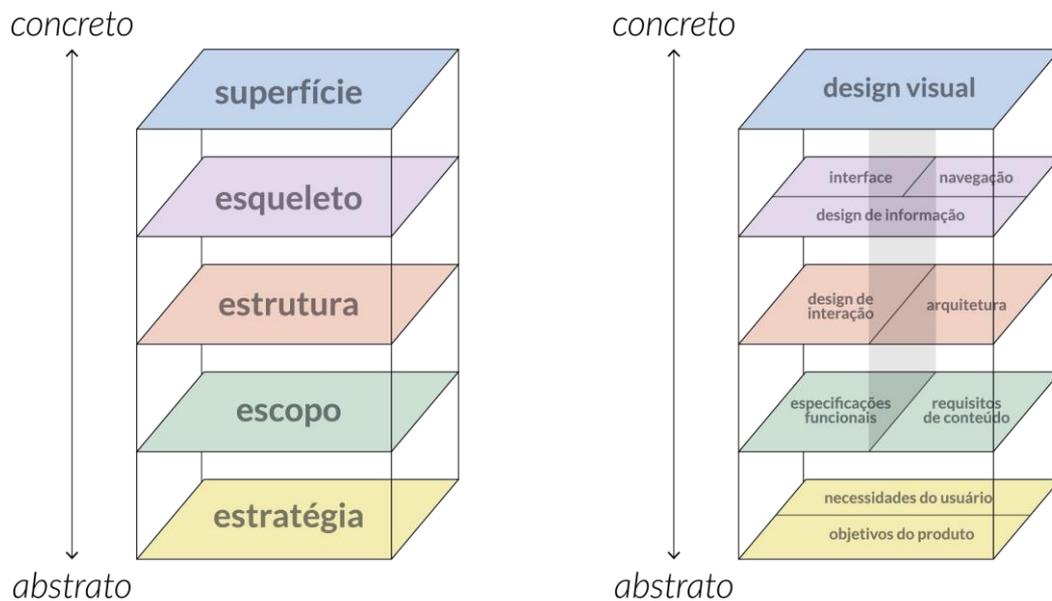
Fonte: MUNARI (2008).

Com base em todos esses dados, inicia-se a preparação dos desenhos de construção, com todas as medidas e indicações necessárias à produção. Se os desenhos não bastarem, o projetista poderá fazer um modelo em tamanho real, utilizando materiais semelhantes aos definitivos.

Já a metodologia proposta por Garret (2003) para projetos de interfaces é composta de cinco macro etapas (Figura 22): estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície. Tudo começa na estratégia, etapa em que o projetista busca definir o que quer atingir com a interface e qual a necessidade do usuário. Em seguida, no escopo, a ideia é transformar a estratégia em requisitos de projeto – que serão utilizados na etapa de estruturação, que engloba a organização do conteúdo, a arquitetura da informação, definições sobre o que é menos e mais importante para ser exibido (hierarquia da

informação) etc. Na etapa de esqueleto, desenha-se a organização dos elementos que compõem a interface e seus componentes. Essa etapa é muitas vezes desenvolvida criando-se um *wireframe* da interface. Na etapa final, superfície, é feito o projeto visual – é nessa etapa que se define como será a interface finalizada, já com cores, tipografia, ícones etc.

Figura 22: Metodologia de Garret



Fonte: GARRET (2003), tradução da autora.

Apesar de terem níveis de detalhe diferentes e de usarem nomenclaturas distintas, é possível notar diversas semelhanças entre os métodos e processos de Preece, Rogers e Sharp (2005), Munari (2008) e Garret (2003). Todos iniciam com a definição do problema/estabelecimento de necessidades e requisitos, passando por uma etapa criativa (que Garret esmiúça, separando o projeto de interface em níveis), chegando na construção de um modelo (ou versão interativa). O modelo de Preece, Rogers e Sharp e a metodologia de Munari preveem uma etapa de avaliação (ou verificação), com posterior redesign, que não está descrita por Garret.

A ideia da utilização de uma metodologia de projeto é guiar o processo, auxiliando o designer a, a partir de um problema identificado, chegar na melhor solução possível. Esse tipo de estruturação não parece estar sendo levada em consideração no projeto de *e-books* infantis, pelo que se viu até aqui. O processo de projeto sem método, sem considerar necessidades e requisitos, sem modelo e sem validação, resulta nos livros

digitais inadequados ao público alvo ou ao meio digital, como se viu na análise de *e-books* disponíveis no mercado. Apesar de não existir um método focado especificamente em *e-books* ou em *e-books* infantis, acredita-se que esse processo de projeto possa tirar proveito de outras metodologias existentes, como as já citadas, de modo a estruturar o desenvolvimento dos livros digitais, chegando em melhores produtos finais como resultado do processo.

Nesse sentido, considera-se válido revisar, por fim, a metodologia proposta por Guto Lins (2003) para o projeto de livros infantis impressos (Figura 23).

Figura 23: Metodologia para projeto de livros infantis proposta por Lins (2003)

Leitura “descompromissada” do material

tem o objetivo de introduzir o profissional no “clima” do texto



Leitura “direcionada” do material

relação das imagens selecionadas com o texto



Planificação do livro

disposição dos textos e ilustrações de acordo com as características físicas especificadas



Modelo

montagem em tamanho real ou proporcional de um modelo do livro



Pré-impressão e impressão

Fonte: esquematização feita por Panizza (2004)

O autor propôs uma metodologia com o objetivo de profissionalizar a produção desses livros – algo de que também os *e-books* infantis parecem carecer. O método proposto contém cinco etapas, que começam com a leitura do material (etapa que parece aproximar-se da identificação do problema de projeto, fazendo-se uma analogia com os outros métodos expostos). Após esse primeiro contato com a obra de literatura, o autor propõe que, numa segunda leitura, já seja feita a divisão do texto, criando relação com as ilustrações. Em seguida, o designer monta uma planificação inicial do livro – um esquema já no formato do livro, definindo cores e número de páginas. Após, parte-se para a montagem de um protótipo ou modelo do livro, que vai sendo alterado a partir de validações (normalmente com o cliente, nesse caso), até chegar à versão final. A última etapa é composta pela montagem da arte-final que será enviada à gráfica.

O quadro 19 busca relacionar as etapas propostas nos métodos aqui apresentados.

Quadro 19: Correlação entre as etapas das metodologias de projeto.

	Preece, Rogers & Sharp (2005)	Munari (2008)	Garret (2003)	Lins (2003)
1	Identificar necessidades / Estabelecer requisitos	Problema	Estratégia (necessidades do usuário, objetivos do produto)	Leitura “descompromissada” da obra literária
		Definição do problema		
		Componentes do problema		
2	-	Coleta de dados	Escopo (especificações funcionais, requisitos de conteúdo)	Leitura “direcionada”, relação das imagens selecionadas com o texto
		Análise de dados		
3	(Re)Design	Criatividade	Estrutura (design de interação, arquitetura da informação)	Planificação do livro, disposição dos textos e ilustrações
		Materiais e tecnologia	Esqueleto (design de interface, planejamento da navegação, design de informação)	
4	Construir uma versão interativa	Experimentação	Superfície (design visual)	Modelo (montagem em tamanho real ou proporcional)
		Modelo		
5	Avaliar	Verificação	-	-
6	Produto final	Desenho de construção	Interface final funcional	Pré-impressão
		Solução		Impressão

Fonte: autora.

2.4 Revisão das diretrizes de projeto de *e-books* infantis

Realizada a fundamentação teórica, foi possível verificar que o conjunto de diretrizes de projeto (Quadro 1) segue pertinente e alinhado aos estudos mais recentes sobre alfabetização infantil em meio digital e sobre tecnologias e recursos disponíveis em *e-books*. Dentre as vinte diretrizes propostas, uma delas precisa de um pequeno ajuste – a diretriz #2, que discorre sobre o formato do *e-book* e que orienta a opção pelos formatos ePub2 ou ePub3 (Quadro 20, na página seguinte). Como se viu na fundamentação sobre tecnologias, a versão 3 do ePub deve ser preferencialmente utilizada, por oferecer suporte a HTML5 e CSS3, permitir a produção de *e-books* de *layout* fixo e, ainda, ser compatível com leitores de ePub2.

Quadro 20: Atualização da diretriz de projeto #2.

	Categoria	Diretriz
#2	Formato	Preferencialmente, trabalhar com o formato ePub3.

Fonte: autora.

Além desse ajuste, notou-se que quatro novas diretrizes poderiam ser propostas (quadro 21, na página seguinte). A primeira delas é relacionada à composição do texto, em que se sugere que o alinhamento da coluna de texto seja à direita ou à esquerda, mas nunca justificado (com alinhamento regular à esquerda e à direita). Como se viu, textos justificados em *e-books* são mais difíceis de ler porque o espaçamento entre letras e entre palavras fica prejudicado, com amplos espaços brancos irregulares. Isso acontece porque os *e-readers* tendem a não hifenizar palavras – e, mesmo que não houvesse essa tendência, em se tratando de livros infantis voltados a crianças em fase de alfabetização, o uso de hifenação no texto não é mesmo recomendado, como já se viu, por quebrar o ritmo da leitura da palavra. Assim, a opção por alinhamentos à esquerda ou à direita no texto deve ser priorizada (sempre sem hifenação).

A segunda nova diretriz diz respeito à configuração do *e-book*, em que se sugere o uso de *media queries* (se necessário, consultar definição do termo na nota de rodapé nº66) para identificar se o leitor está com o tablet posicionado na horizontal ou na vertical – e, a partir disso, carregar estilos distintos para um posicionamento ou outro, ou, ainda, recomendar que o leitor gire o *e-reader* para melhor visualizar o livro.

A terceira nova diretriz proposta trata da inclusão do recurso de dicionário integrado ao *e-book*. Não constante da lista inicial, esse recurso foi recorrentemente citado nos estudos analisados, que reforçaram sua efetividade no suporte à alfabetização infantil e no aprendizado e reconhecimento de novas palavras. A incorporação, ao *e-book*, de definição de palavras em contexto, fazendo uso de explicações por meio de texto, imagens, ilustrações ou áudio, parece ser, a exemplo da função de *read aloud*, outra ferramenta a ser preferencialmente incluída em *e-books* voltados a crianças em fase de alfabetização, por seu potencial em promover a aquisição de vocabulário e em auxiliar no entendimento da história, especialmente quando a criança faz a leitura do livro por conta própria, sem mediação de um adulto. Como se viu, conforme Karemaker *et al* (2017), o recurso de dicionário integrado, que provém sinônimos ou definições de palavras difíceis, poderia ser considerado similar às intervenções dos pais (ou professores), no caso de leitura compartilhada, quando as crianças não entendem alguma palavra ou expressão.

Por fim, a quarta nova diretriz proposta trata de jogos ou atividades integradas ao *e-book*. Observou-se, pela fundamentação teórica (LONG *et al*, 2018 e KUCIRCOVA,

2017), que esse recurso com potencial inicial de afastar a criança da leitura do texto também pode ser explorado em prol da compreensão da história e da aquisição de habilidades de literacia – além de, potencialmente tornar mais prazerosa a experiência com o *e-book*. Long *et al* (2018) propõem, inclusive, algumas ideias para explorar jogos ou atividades de suporte à leitura (consultar quadro 4).

Quadro 21: Proposição de novas diretrizes de projeto de *e-books* infantis.

#	Categoria	Diretriz
#21	Composição do texto	Alinhar a coluna de texto à esquerda ou à direita (evitar alinhamento do tipo justificado).
#22	Configuração	Utilizar <i>media queries</i> para identificar se o leitor está com o tablet posicionado na horizontal ou na vertical – e, a partir disso, carregar estilos distintos para um posicionamento ou outro, ou, ainda, recomendar que o leitor gire o <i>e-reader</i> para melhor visualizar o livro.
#23	Dicionário integrado	Quando viável, fornecer o significado, em contexto, de algumas palavras-chave no livro, por meio de explicações que podem ser dadas em texto, ilustração, animação, áudio ou vídeo.
#24	Jogos ou atividades interativas	Quando se optar pela inclusão de jogos ou de atividades interativas, observar que esses recursos sejam relacionados à compreensão do texto ou à aquisição de habilidades de literacia.

Fonte: autora.

3 | Metodologia

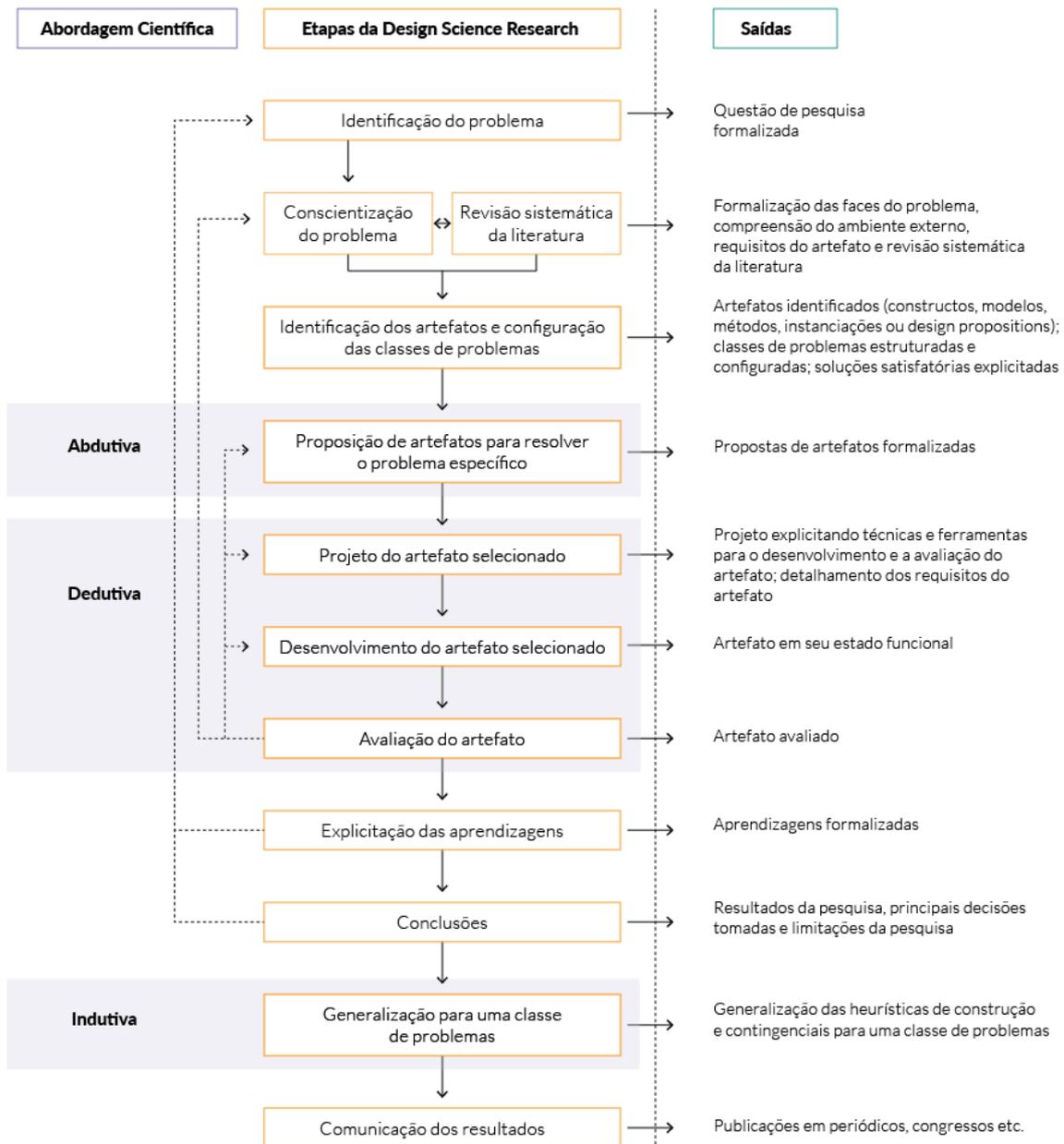
Para Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), a especificidade da área do design – assim como acontece também em áreas como gestão, engenharia e arquitetura – exige uma metodologia científica distinta do tradicional. Para os autores, que sistematizaram a abordagem chamada *Design Science Research* (DSR) em seu livro ‘Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia’ (2015), “além da forma de produção do conhecimento ser diferenciada, o objetivo da pesquisa e conhecimento gerado, por consequência, também costumam ser distintos. Assim, o resultado esperado (...) pode ser *prescrever uma solução* ou *projetar um artefato*” (DRESCH *et al*, 2015, p.124). Nessa linha de raciocínio, o uso de métodos de pesquisa fundamentados nas ciências tradicionais não permitiria atingir tais objetivos, uma vez que esses métodos apresentam limitações no que tange ao estudo de projeto ou à proposição de algo novo.

Visto que o problema de pesquisa definido para o presente trabalho levou à formulação de uma hipótese que envolve o desenvolvimento de um artefato digital – no caso específico, um framework –, a metodologia desenvolvida por Dresch *et al* (2015) parece atender às necessidades específicas deste trabalho, partindo da identificação de um problema, passando pela conscientização desse problema, por uma revisão sistemática da literatura, pela identificação de artefatos e configuração das classes de problemas e seguindo para a proposição de artefatos para a resolução do problema, contemplando o posterior projeto do artefato, desenvolvimento deste, avaliação, e, finalmente, explicitação das aprendizagens, conclusão, generalização e comunicação de resultados.

Na mesma linha de raciocínio, Lorgus e Odebrecht (2011, p.15) afirmam que o que sustenta, em termos de pesquisa, a criação em design é “a cientificidade que é atribuída ao trabalho. Isso ocorre pela forma como ele é desenvolvido, pela obediência aos critérios que o fundamentam, pela veracidade atribuída às afirmações e hipóteses geradas, pela metodologia competente e coerente (...)”. Em complemento, Dresch *et al* (2015, p.124) destacam que “qualquer pesquisa científica (...) também precisa evidenciar sua relevância

prática (validade pragmática)”. Para os autores, ainda, “o rigor da pesquisa também precisa ser mantido, garantindo que os resultados obtidos sejam confiáveis, verdadeiros e, especialmente na *design science research*, úteis” (idem, *ibidem*). A Figura 24 explicita as etapas da Design Science Research e suas saídas (elucidação).

Figura 24: Etapas da DSR e suas saídas.



Fonte: Dresch *et al* (2015).

3.1 Identificação e conscientização do problema, fundamentação teórica

A primeira etapa da DSR, **identificação do problema**, é comum a diversas metodologias de pesquisa – a diferença é que, nessa abordagem, o problema pode ser “estudar uma nova ou interessante informação, encontrar resposta para uma questão importante, ou a solução para um problema prático ou para uma classe de problemas” (idem, p.126). A saída desta etapa é a questão de pesquisa formalizada.

Já a segunda etapa da DSR, **conscientização do problema**, é a etapa em que o pesquisador “deve buscar o máximo de informações possíveis, assegurando a completa compreensão de suas facetas, causa e contexto” (idem, *ibidem*). No presente trabalho, foi realizada uma **fundamentação teórica**, apresentada no capítulo 2 (Fundamentação Teórica) e estruturada em três partes: 1) alfabetização infantil em meio digital; 2) tecnologias e ferramentas e 3) processo de projeto.

A primeira parte, alfabetização infantil em meio digital, foi construída a partir da consulta a duas bases de dados: Web of Science e Science Direct. Na primeira base de dados, realizou-se uma busca pelas palavras-chave ‘design’, ‘*e-book*’ e ‘children’, no corpo do texto. Não havia opção de ordenação por relevância, motivo pelo qual optou-se pela ordenação por data, partindo das publicações mais recentes. Na segunda base de dados, a busca foi feita utilizando-se as mesmas palavras-chave, em todos os campos. Os resultados foram ordenados por relevância.

A partir da leitura dos títulos e dos resumos dos artigos pré-selecionados, chegou-se aos artigos que compõem, então, a seção 2.1 do presente trabalho, além de alguns dados que compõem a justificativa e contextualização do tema deste trabalho. A lista completa dos artigos, indicando quais foram selecionados e quais foram descartados, encontra-se nos apêndices B e C. Essa fundamentação teve o propósito de verificar a pertinência do conjunto de diretrizes de projeto (advindas de trabalho anterior, a dissertação de mestrado da autora).

Além disso, ainda buscando a conscientização do problema e o atendimento aos objetivos específicos da pesquisa, buscou-se entender as principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento de *e-books*, considerando-se o estado da arte na data de publicação deste trabalho. Para essa etapa, buscaram-se publicações recentes em blogs e fóruns de tecnologia, além de livros técnicos com enfoque específico na temática – os resultados podem ser consultados na seção 2.2.

Por fim, a terceira parte dessa investigação abordou processos de projeto, com o objetivo de revisar as etapas do desenvolvimento de projetos em meio digital, para que

fosse possível entender de que forma e em que fase(s) do processo o *framework* proposto pode contribuir.

Essas etapas dão conta dos dois primeiros objetivos específicos do presente trabalho (Quadro 22) e são apresentadas no capítulo 1 (Introdução) e capítulo 2 (Fundamentação Teórica).

Quadro 22: Etapas da DSR e objetivos específicos #1 e #2.

DSR Identificação e conscientização do problema; Revisão sistemática da Literatura	
Objetivo específico #1	Verificar a pertinência do conjunto de diretrizes de projeto, por meio da análise de estudos mais recentes acerca da alfabetização infantil em meio digital.
Objetivo específico #2	Identificar as ferramentas/ <i>softwares</i> utilizados por designers no projeto de <i>e-books</i> infantis e as principais tecnologias envolvidas, para que seja possível entender quais intervenções nesse processo são possíveis e adequadas.

Fonte: autora.

3.2 Revisão de literatura, identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas

Na terceira etapa da DSR, **revisão sistemática da literatura**, o pesquisador faz uma consulta às bases de conhecimento com o objetivo de “mapear, encontrar, avaliar criticamente e agregar os resultados de estudos primários relevantes” (idem, p.142). A revisão realizada neste trabalho buscou identificar artefatos, *frameworks* ou modelos conceituais desenvolvidos em trabalhos recentes, que também tenham o objetivo de estruturar, apoiar ou organizar algum processo de projeto ou processo de desenvolvimento (de *software*, de interface etc.), preferencialmente em meio digital. A ideia central dessa investigação foi observar as características desses artefatos, modelos, *frameworks* ou estruturas metodológicas, de modo a evidenciar seus pontos positivos e pontos negativos – para, após, oferecer suporte à fase seguinte de desenvolvimento do trabalho, em que são definidos os requisitos de projeto.

A partir desses objetivos de análise, foi definida uma *string* de busca para seleção dos artigos a serem analisados (quadro 23). Esta *string* foi utilizada para a seleção dos artigos, considerando, ainda, alguns critérios de inclusão e de exclusão, conforme apresenta o quadro 24. No total, foram selecionados 156 artigos, que foram, então, avaliados a partir da leitura de seu título e resumo. Por fim, 13 deles foram analisados por completo. O desenvolvimento da revisão sistemática é descrito na seção 4.1 deste trabalho.

Quadro 23: *String* de busca.

<i>String</i> de busca definida para a RSL
("framework" OR "artifact" OR "conceptual model") AND ("digital design" OR "interaction design" OR "ebook design" OR "e-book design" OR "software design")

Fonte: autora.

Quadro 24: Critérios de inclusão e de exclusão de artigos.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Disponíveis para leitura na íntegra • Artigos que apresentam um framework ou modelo conceitual • O framework ou modelo conceitual deve ser relacionado a processos de projeto ou a processos de desenvolvimento • Publicações em inglês, português ou espanhol 	<ul style="list-style-type: none"> • Frameworks ou modelos conceituais que não sejam considerados relevantes como artefatos similares para análise nesta pesquisa • Artigos anteriores a 2012

Fonte: autora.

A quarta etapa da DSR, **identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas**, consiste em “evidenciar, caso existam, artefatos e classes de problemas relacionados ao que ele está tentando resolver” (idem, p.127). Como se viu, a partir da revisão sistemática da literatura foi possível evidenciar os artefatos semelhantes ao que se está desenvolvendo na pesquisa. Essa estratégia permite que o pesquisador faça uso de lições adquiridas e construídas por outros estudiosos e assegura que a pesquisa que está sendo desenvolvida ofereça uma contribuição relevante (idem). Neste trabalho, a identificação dos artefatos e a configuração das classes de problemas estão descritas na seção 4.2, em que cada um dos artigos/artefatos selecionados é apresentado e analisado em suas especificidades.

Na seção 4.3, apresenta-se um quadro-resumo, que tem o objetivo de organizar e de explicitar esses aprendizados, de modo que seja possível entender os elementos, as características e os diferenciais de cada solução observada. Neles, destacaram-se os objetivos de cada artefato, os principais elementos de representação utilizados, as características, os diferenciais e o público-alvo.

O objetivo dessa análise, juntamente com as informações levantadas na fundamentação teórica, foi fornecer os dados suficientes para o levantamento de requisitos de projeto para o framework a ser elaborado.

Esta etapa relaciona-se ao terceiro objetivo específico da pesquisa (Quadro 25).

Quadro 25: Etapa da DSR e objetivo específico #3.

DSR Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas	
Objetivo específico #3	Compreender as funcionalidades e características de artefatos digitais similares, que funcionem como apoio ao processo de projeto, a fim de elencar requisitos para o desenvolvimento do framework.

Fonte: autora.

3.3 Proposição de artefatos para resolução do problema

Já a quinta etapa da metodologia consiste na **proposição de artefatos para resolução do problema**. Nessa fase, o pesquisador busca a adaptação das soluções verificadas em artefatos genéricos, na etapa anterior, à realidade em estudo – considerando, agora, contexto de atuação, viabilidade etc. Para isso, neste trabalho, montou-se um quadro-resumo, relacionando as características observadas nos artefatos similares e sua correspondente aplicação no framework.

Após, foi feita uma listagem numerada, que busca dar conta de todos os objetivos práticos do artefato a ser proposto (em que aspectos o artefato a ser proposto deve ser capaz de auxiliar o designer, público-alvo da ferramenta). Os itens da lista numerada foram tratados como requisitos de usuário – que, em novo quadro, são transpostos em requisitos para o framework.

Neste trabalho, a proposição do artefato está descrita no item 4.4. Essa etapa da DSR permite que se atinja o quarto objetivo específico da pesquisa (Quadro 26).

Quadro 26: Etapa da DSR e objetivo específico #4.

DSR Proposição de artefatos para resolução do problema	
Objetivo específico #4	Definir, com base nos requisitos elencados, de que forma as diretrizes de projeto podem utilizadas no desenvolvimento do framework.

Fonte: Autora.

3.4 Projeto do artefato e desenvolvimento do artefato

Já as etapas seis, **projeto do artefato**, e sete, **desenvolvimento do artefato**, dizem respeito à aplicação das soluções formalizadas na etapa anterior no projeto do artefato

digital – no caso da presente pesquisa, um *framework* de apoio ao processo de projeto de *e-books* infantis. Para Dresch *et al* (2015, p.131), “é importante (...) que o pesquisador descreva todos os procedimentos de construção e avaliação do artefato”. Na etapa de desenvolvimento, detalham-se os estágios de construção do artefato, em que podem ser utilizadas diversas abordagens, “como algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes etc.” (idem, ibidem). Optou-se por utilizar a metodologia de projeto de Garret (2003) para o desenvolvimento do *framework*. Assim, inicia-se com a etapa de *Estrutura*, que diz respeito à estruturação do conteúdo, à sua organização e à definição da hierarquia da informação. São definidas, ainda, as estruturas de menu e a arquitetura da informação do *framework*.

A seguir, na etapa intitulada *Esqueleto*, são desenhados os esquemas e wireframes que, depois, servirão de base para o projeto gráfico. Na etapa de *Superfície*, são definidas a paleta de cores, a tipografia a ser utilizada no projeto, são propostos os estilos para títulos, subtítulos, cartolas, observações, referências etc., além dos ícones e outros elementos gráficos. Por fim, é apresentado o resultado final. Todo o projeto e o desenvolvimento do artefato estão descritos, neste trabalho, na seção 4.5.

Ao fim desta etapa, conforme os autores, o pesquisador terá duas saídas principais: o artefato em seu estado funcional e a heurística de construção, que pode ser formalizada a partir do desenvolvimento do artefato. As etapas cinco e seis da DSR, assim, contemplam o quinto objetivo específico deste trabalho (Quadro 27).

Quadro 27: Etapas da DSR e objetivo específico #5.

DSR Projeto do artefato; Desenvolvimento do artefato	
Objetivo específico #5	Projetar e desenvolver o framework para apoio ao processo de projeto de livros digitais voltados a crianças em fase de alfabetização.

Fonte: autora.

3.5 Avaliação do artefato

A oitava etapa da metodologia, **avaliação do artefato**, consiste em “observar e medir o comportamento do artefato na solução do problema” (DRESCH *et al*, 2015, p.132). Nesse momento, os requisitos previamente definidos devem ser retomados e comparados aos resultados a que se chegou, “em busca do grau de aderência dessas métricas” (idem,

ibidem). As saídas resultantes dessa etapa são o artefato devidamente avaliado e as heurísticas contingenciais, “por meio das quais o pesquisador poderá explicitar os limites do artefato e suas condições de utilização, ou seja, a relação do artefato com o ambiente externo em que irá atuar” (idem, ibidem).

Neste trabalho, a avaliação do artefato se dará por meio da verificação quanto ao atendimento dos requisitos de projeto definidos. Foi criada uma classificação com 3 níveis para este processo de verificação, e cada requisito foi retomado e avaliado separadamente. Essa verificação e seus resultados podem ser consultados na seção 4.6.

Posteriormente à publicação deste trabalho, pretende-se avaliar os artefatos por meio da realização de um grupo focal com designers envolvidos em projetos de *e-books*, para que se possa ter o *feedback* direto do público-alvo, explorando, por meio da criação de cenários de uso, a jornada completa dos usuários e sua interação com os artefatos.

Essa avaliação contempla o último objetivo específico da pesquisa (Quadro 28).

Quadro 28: Etapa da DSR e objetivo específico #6.

DSR Avaliação do artefato	
Objetivo específico #6	Avaliar o framework.

Fonte: autora.

Já as etapas nove a doze da DSR, **explicitação das aprendizagens, conclusões, generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados** dizem respeito à disseminação do conhecimento, generalizando as soluções encontradas de modo que permitam o avanço do conhecimento em *design science*, explicitando pontos de sucesso e de insucesso e assegurando que “a pesquisa possa servir de referência e como subsídio para a geração de conhecimento, tanto no campo prático, quanto no teórico” (DRESCH *et al*, 2015, p. 132). A elucidação dessas etapas, no presente trabalho, se dará por meio de 1) generalização das heurísticas de desenvolvimento do artefato digital; 2) publicação da tese e de artigos derivados; 3) disponibilização do *framework* para uso por designers e outros profissionais envolvidos no desenvolvimento de *e-books* voltados a crianças em fase de alfabetização.

4 | Apresentação e análise de resultados

Este capítulo aborda o desenvolvimento completo do framework, partindo da revisão sistemática de literatura (RSL), que permitiu identificar artefatos similares e configurar a classe de problemas, até as etapas de projeto, desenvolvimento e avaliação. Os itens são apresentados de acordo com a ordem estabelecida pela metodologia adotada, descrita no capítulo 3 e baseada na *Design Science Research*, para alcançar os objetivos desta pesquisa.

4.1 Revisão Sistemática de Literatura

A revisão aqui apresentada foi realizada com o objetivo de identificar artefatos, frameworks ou modelos conceituais, desenvolvidos em trabalhos recentes, que também tenham o objetivo de estruturar, apoiar ou organizar algum processo de projeto ou processo de desenvolvimento (de *software*, de interface etc.), preferencialmente em meio digital.

A ideia central é observar as características desses artefatos, modelos, frameworks ou estruturas metodológicas, de modo a evidenciar seus pontos positivos e pontos negativos – para, após, oferecer suporte à fase seguinte de desenvolvimento deste trabalho, em que são definidos os requisitos para o framework. O método de seleção dos artigos, com a definição de uma *string* de busca e filtragem seguindo alguns critérios de seleção e de exclusão, está descrito no capítulo 3 (Metodologia). No total, foram selecionados 156 artigos, que foram avaliados a partir de seu título e resumo. O quadro 29 identifica pelo ano de publicação, título e autoria os 13 artigos selecionados para análise.

Quadro 29: Artigos/artefatos selecionados para análise

	Ano	Título	Autores
1	2019	Challenges and recommended practices for <i>software</i> architecting in global <i>software</i> development	SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I.
2	2020	A framework for pervasive computing applications based on smart objects and end user development	GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I.
3	2022	From human-centred to life-centred design: Considering environmental and ethical concerns in the design of interactive products	BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M.
4	2016	Does ease-of-use contribute to the perception of enjoyment? A case of gamification in e-banking	RODRIGUES, L. F.; OLIVEIRA, A.; COSTA, C. J.
5	2015	Conceptual independence: A design principle for the construction of adaptive information systems	MCGINNES, S.; KAPROS, E.
6	2021	A modular functional framework for the design and evaluation of multi-robot navigation	BAUMANN, C.; MARTINOLI, A.
7	2020	A classification framework for automated control code generation in industrial automation	KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R.
8	2013	Design Reusability and Adaptability for Concurrent <i>Software</i>	NETINANT, P.
9	2020	ASPLe: A methodology to develop self-adaptive <i>software</i> systems with systematic reuse	ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D.
10	2018	How to design gamification? A method for engineering gamified <i>software</i>	MORSCHHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J.
11	2019	An integrated hardware/ <i>software</i> design methodology for signal processing systems	LI, L.; SAU, C.; FANNI, T.; LI, J.; VIITANEN, T.; CHRISTOPHE, F.; PALUMBO, F.; RAFFO, L.; HUTTUNEN, H.; TAKALA, J.; BHATTACHARYYA, S.
12	2012	Generación Automática de <i>Software</i> para Sistemas de Tiempo Real: Un Enfoque basado en Componentes, Modelos y Frameworks	ALONSO, D.; PASTOR, J. A.; SÁNCHEZ, P.; ÁLVAREZ, B.; VICENTE-CHICOTE, C.
13	2012	Investigating cognitive task difficulties and expert skills in e-Learning storyboards using a cognitive task analysis technique	YUSOFF, N. M.; SALIM, S. S.

Fonte: autora.

4.2 Identificação dos artefatos e configuração da classe de problemas

Por meio da Revisão Sistemática de Literatura, RSL, apresentada na seção 4.1, foram identificados os artefatos similares ao deste estudo, selecionados conforme os critérios previamente apresentados. O levantamento realizado permite observar as características e os pontos positivos e negativos de cada artefato, *framework* ou modelo apresentado nos artigos analisados. A partir dessa análise, é possível obter requisitos para o framework proposto. A seguir, são apresentados, então, os artigos selecionados, apresentados anteriormente, no quadro 29.

4.2.1 SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. (2019)

O objetivo do framework proposto (Figura 25) é mapear desafios e soluções que podem ser aplicados em pesquisas e em soluções práticas envolvendo Desenvolvimento Global de *Software* (GSD⁸⁰, na sigla em inglês). Os autores pontuam que o GSD, embora seja uma norma na indústria de *software*, carrega em si enormes desafios, principalmente quando existe necessidade de transferência de conhecimento entre lugares. A literatura atual, segundo eles, não provê um cenário coeso de como levar esse aspecto em consideração durante o desenvolvimento, o que evitar e o que funciona na prática.

A contribuição do trabalho proposto é composta por 7 tabelas, que resumem os resultados de pesquisa em bibliografia específica, explicitando os desafios práticos identificados pelos autores. As tabelas agrupam os desafios da prática profissional em temas: 1) organização; 2) modo de trabalho; 3) gerenciamento de conhecimento de arquitetura de *software*; 4) o gerenciamento de qualidade; 5) gerenciamento de mudanças; 6) prática de design; 7) modularidade. Em todas elas, há uma coluna indicando em quais fontes bibliográficas consultadas por eles o conteúdo foi baseado. Cada uma das linhas das tabelas é numerada, e essa numeração é referenciada no framework proposto, que busca organizar a prática profissional, tornando o conteúdo mais acessível para ser usado, na prática.

⁸⁰ *Global Software Development* é o desenvolvimento de software que acontece em locais geograficamente separados, envolvendo interação em tempo real (síncrona) e assíncrona. Após a pandemia de Covid-19, tornou-se ainda mais corriqueiro que os desenvolvedores trabalhando em um mesmo software ao mesmo tempo estejam em locais diferentes e precisem trabalhar de forma cooperativa.

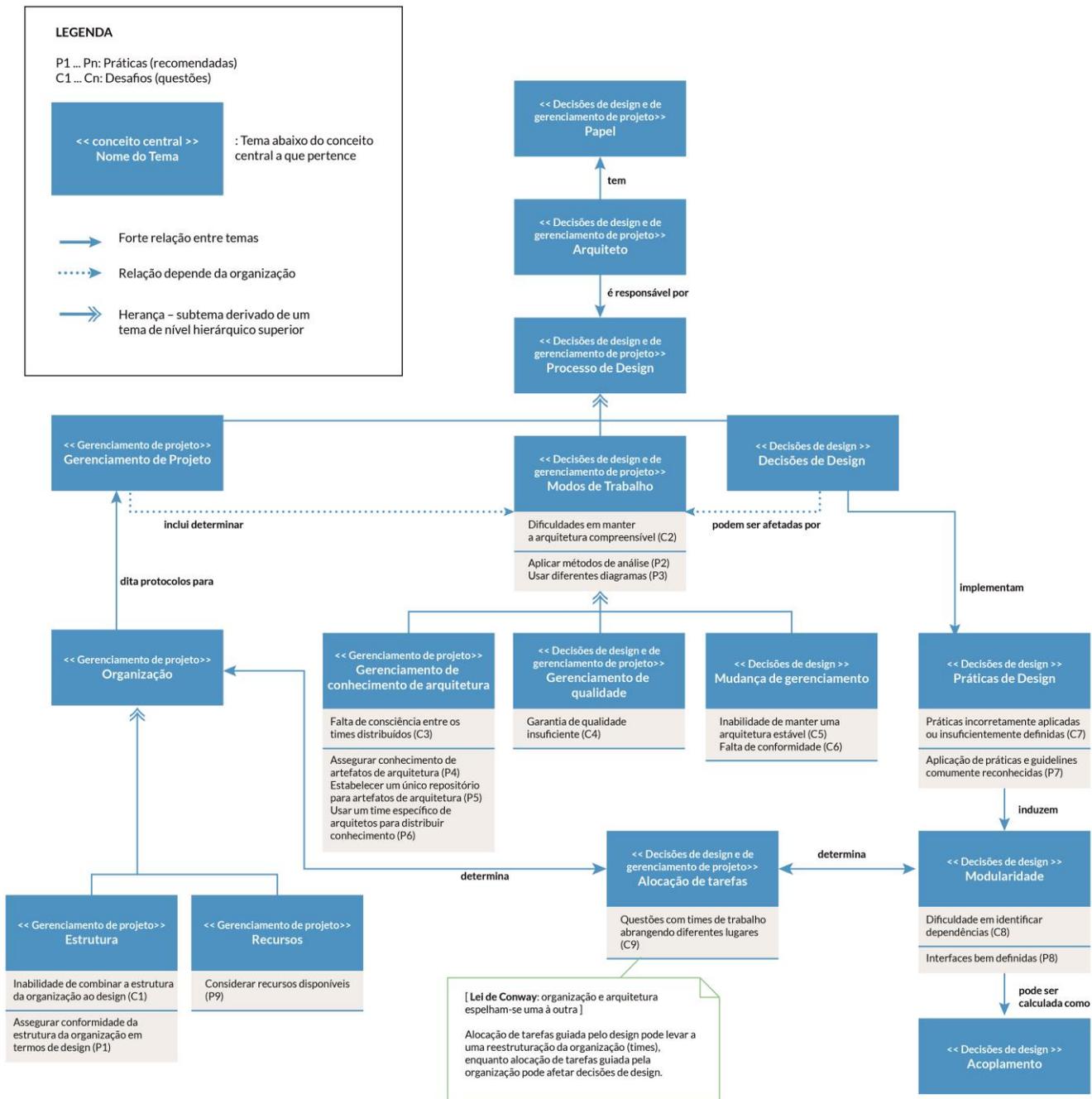


Figura 25: Framework para o Desenvolvimento Global de *Software*

Fonte: SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. (2019) - tradução da autora.

Tanto a demanda quanto a solução deste artigo são bastante semelhantes aos propósitos da presente pesquisa, visto que os autores identificam um campo profissional que carece de metodologia de trabalho e em que se observam diversos problemas advindos do exercício da prática profissional feito sem levar em consideração as características do tipo de projeto.

Os autores propõem, ainda, 7 tabelas adicionais, que transformam o primeiro conjunto de tabelas em uma espécie de *checklist*, apresentando o conteúdo em forma de perguntas, incluindo um exemplo de solução adotado em uma empresa que utiliza *Scrum*⁸¹ para gerenciamento de projetos.

4.2.2 GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. (2020)

Os autores propõem um framework (Figura 26) com o objetivo de permitir o engajamento ativo dos usuários no desenvolvimento de aplicativos pervasivos⁸². Segundo eles, os focos de pesquisa atuais sobre computação ubíqua mantêm-se concentrados na tecnologia, sendo necessário que haja mais foco na utilização de inteligência humana e social. Para preencher essa lacuna, os pesquisadores propõem um framework conceitual que provê uma visão geral do desenvolvimento feito pelo usuário final (que pode ter ou não conhecimento de programação) no domínio da computação pervasiva.

Como se vê, o framework proposto é bastante conciso e resgata conceitos, metodologias e ferramentas em dois amplos pontos de vista: design de interação e engenharia de *software*. O desenvolvimento feito pelo usuário final é considerado como uma parte integral das aplicações pervasivas: a ideia é que seja possível que os usuários possam moldar efetivamente seus próprios ambientes inteligentes.

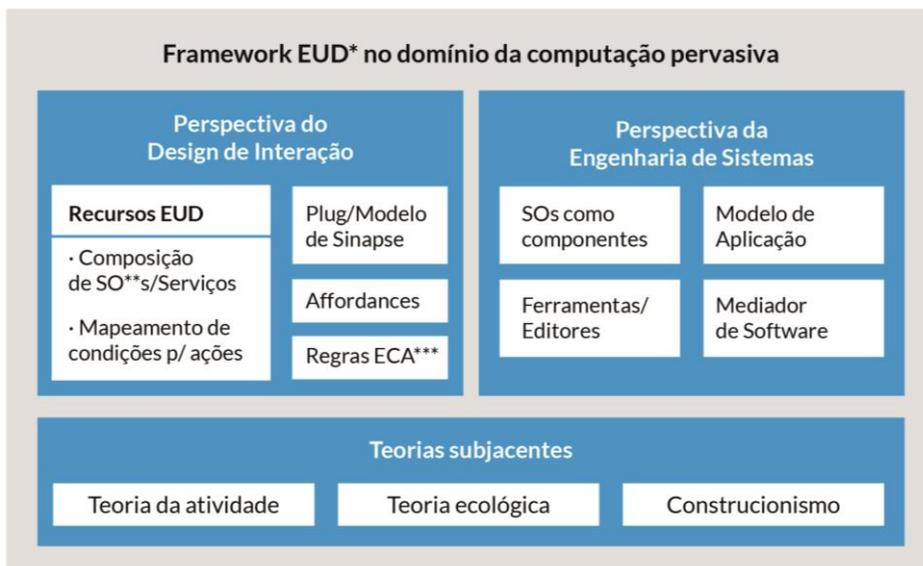
O framework aborda a co-evolução mútua entre pessoas, ferramentas EUD e tecnologia pervasiva, algo que não é a norma na literatura, segundo os autores. No artigo,

⁸¹ *Scrum* é uma ferramenta de desenvolvimento ágil que divide o trabalho a ser feito em pequenos objetivos menores que podem ser desenvolvidos dentro de um período definido de tempo, chamado *Sprint*. São feitas reuniões curtas diárias para acompanhar o desenvolvimento, e há participação de agentes externos ao desenvolvimento que fornecem *feedback* e que auxiliam os desenvolvedores a refletir sobre o que foi feito e a aprimorar o trabalho.

⁸² Aplicativos pervasivos, onipresentes ou ubíquos dizem respeito à inclusão de tecnologia a objetos do dia a dia, extrapolando os limites do celular ou do computador. É um conceito relacionado a "objetos inteligentes" ou à "internet das coisas". Um exemplo prático disso são os biossensores que detectam e registram a frequência cardíaca, a temperatura, a respiração e os movimentos do usuário. Fonte: <https://www.fm2s.com.br/computacao-pervasiva-onipresenca-da-informatica/>. Acesso em 22 set. 2022.

a aplicação do framework é exemplificada com a programação, pelos usuários, de um relógio despertador inteligente para abrir as cortinas do quarto ao amanhecer.

Figura 26: Framework para o desenvolvimento orientado pelo usuário final (EUD⁸³) no domínio da computação pervasiva



*Sigla para End-User Development, ou desenvolvimento orientado pelo usuário final, em tradução livre.

**Sigla para Smart Objects, ou objetos inteligentes, em tradução livre.

***Sigla para Event-Condition-Action, ou evento-condição-ação, em tradução livre.

Fonte: GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. (2020) – tradução da autora.

Os autores desenvolvem, ainda, um *software* para facilitar a configuração dos objetos inteligentes pelos usuários finais, baseado nos conceitos do framework. Embora o artefato proposto seja bastante simples, a ideia de incluir teorias relacionadas e de dividir o framework em abordagens distintas pode ser útil no desenvolvimento do artefato a ser proposto.

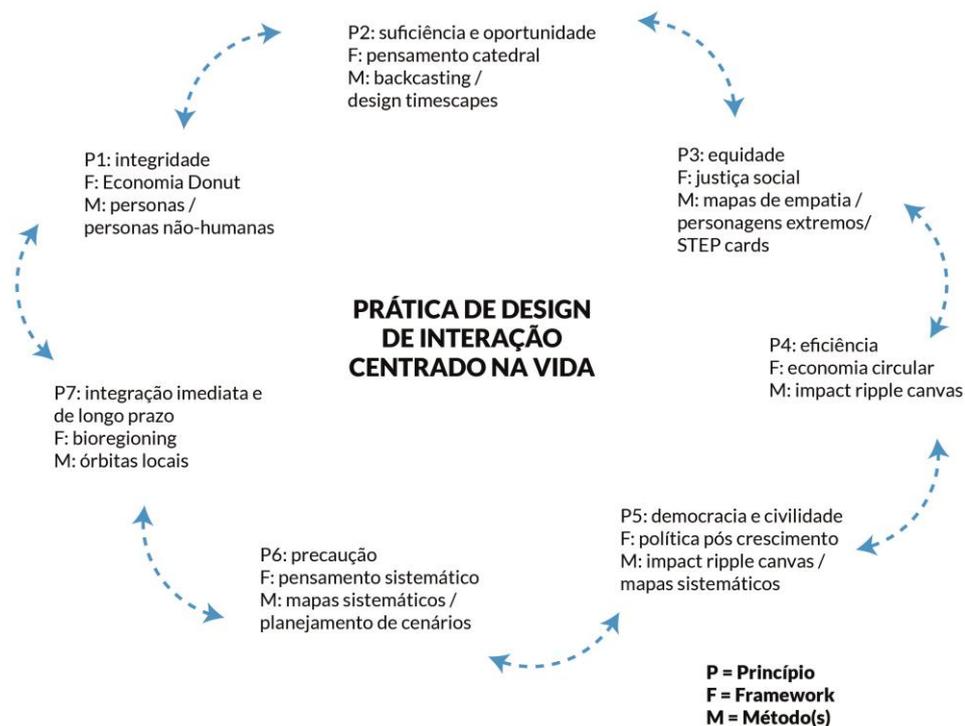
4.2.3 BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. (2022)

O objetivo do framework proposto pelos autores (Figura 27) é guiar a prática de projeto de interfaces utilizando uma abordagem de "design centrado na vida" (em substituição à abordagem de "design centrado no usuário". Conforme os pesquisadores, a perspectiva focada no usuário, com o objetivo de que os produtos interativos atendam às necessidades e aos desejos dos consumidores finais, tem consequências não desejadas, danificando sistemas globais que são essenciais ao bem-estar humano. O artigo revisa

⁸³ EUD, sigla para End-User Development, ou desenvolvimento orientado pelo usuário final, em tradução livre.

paradigmas emergentes que provêm uma perspectiva mais holística, dentre eles o design centrado na vida. Com base nessa revisão, os autores propõem um framework prático para o design centrado na vida, constituído por princípios, métodos de ação e um modelo para inovação responsável. O objetivo dos autores é que, por meio do uso do framework, os designers possam balancear os requisitos do design centrado no usuário com as preocupações ambientais e éticas ao desenvolver produtos interativos. O artefato proposto conecta princípios, métodos e outros frameworks relacionados, que precisam ser consultados no texto do artigo (não estão esquematizados em forma de tabela ou de outra forma gráfica).

Figura 27: Os princípios para a implementação de uma prática de design de interação sob uma abordagem centrada na vida.



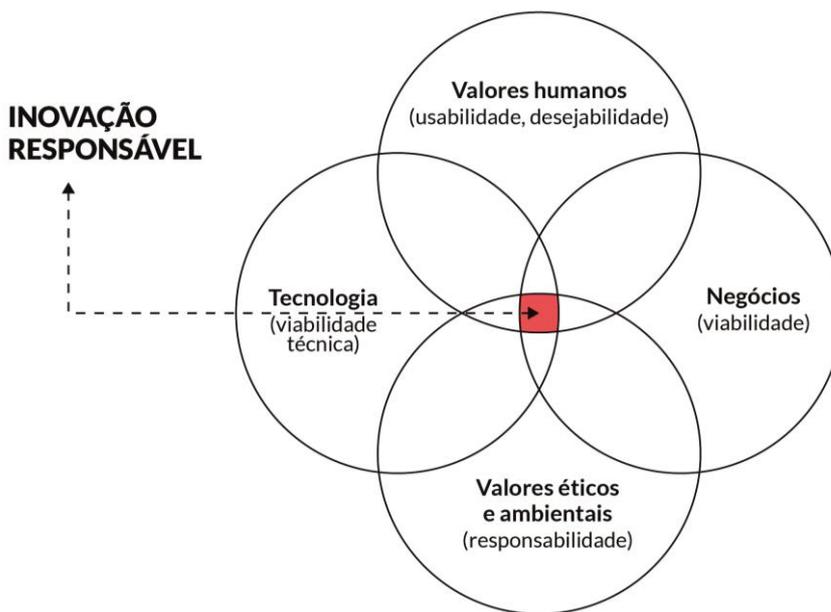
Fonte: BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. (2022) – tradução da autora.

Os autores propõem, ainda, uma segunda estrutura gráfica, em forma de Diagrama de Venn (Figura 28), explicitando como as lentes do design centrado na vida expandem-se ao modelo de design centrado no usuário (como originalmente proposto

pela IDEO⁸⁴) ao adicionarem-se considerações sobre o que é eticamente e ambientalmente responsável.

Os dois frameworks propostos neste artigo são bastante concisos, mas, assim como na presente pesquisa, tratam de processo de projeto, e tem pontos positivos que podem, potencialmente, fornecer ideias para o desenvolvimento do artefato que será proposto – por exemplo, a referência a outros frameworks e métodos de trabalho, e a organização geral da prática profissional (ainda que existam estruturas hierarquicamente inferiores).

Figura 28: Diagrama para a inovação responsável



Fonte: BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. (2022) – tradução da autora.

4.2.4 RODRIGUES, L. F.; OLIVEIRA, A.; COSTA, C. J. (2016)

O sucesso dos jogos online tem encorajado o desenvolvimento de *softwares* “gamificados” no contexto de e-banking. No entanto, para além dessa tendência crescente, é importante, segundo os autores, entender como clientes de banco encaram a gamificação em aplicações bancárias, particularmente no que diz respeito à satisfação na experiência de uso e à facilidade de navegação. Para mensurar os determinantes que influenciam a adoção de gamificação no e-banking, os autores propõem um modelo conceitual que ilustra a adoção de aplicações bancárias gamificadas. Para isso, foram conduzidos dois estudos quantitativos com clientes de banco, que foram convidados a avaliar a

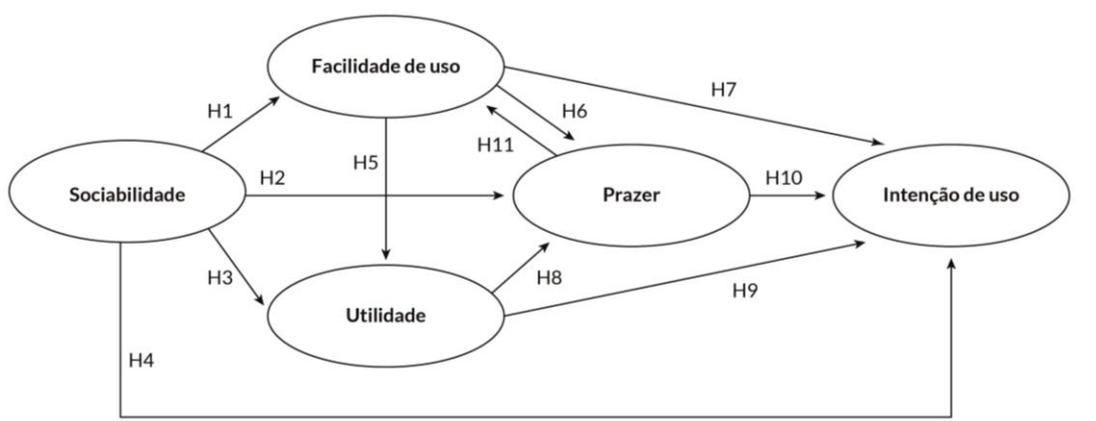
⁸⁴ IDEO é uma empresa internacional de design e consultoria em inovação, fundada em Palo Alto, Califórnia, em 1991.

importância de variáveis relacionadas à facilidade de uso, à satisfação e à intenção de utilizar esse tipo de aplicação.

O modelo proposto faz menção a algumas hipóteses levantadas pelos autores, numeradas de H1 a H11. Exemplo de hipótese: "a facilidade de uso percebida afeta positivamente a intenção de uso" (H7).

Segundo os autores, apesar de suas limitações, o modelo proposto (Figura 29) tem aplicação acadêmica e prática. Eles verificaram que a facilidade e a satisfação de uso percebidas pelos clientes de banco têm influência recíproca. Além disso, observaram que o aspecto social que a aplicação ganha por meio dos elementos de jogo adicionados são fatores importantes que afetam essas percepções. O modelo proposto busca esquematizar as relações entre essas variáveis, podendo auxiliar os designers no desenvolvimento de aplicativos bancários gamificados, ou mesmo de aplicativos em outras áreas, como compras online ou negócios digitais.

Figura 29: Modelo conceitual para aplicações bancárias gamificadas.



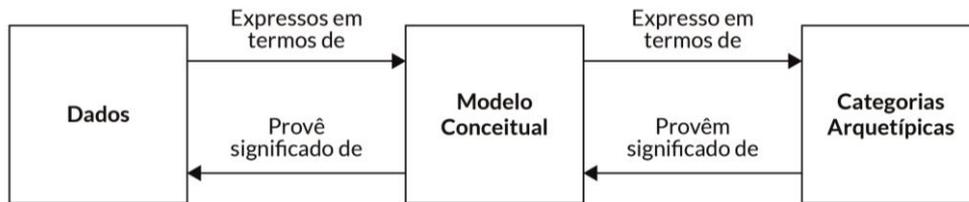
Fonte: RODRIGUES, L. F.; OLIVEIRA, A.; COSTA, C. J. (2016) – tradução da autora.

4.2.5 MCGINNES, S.; KAPROS, E. (2015)

O artigo examina o problema da dependência conceitual – a conexão da lógica e das estruturas internas de aplicações de *software*. Embora a dependência conceitual seja praticamente universal no campo do design de sistemas de informação, ela produz uma gama de consequências não intencionais que incluem inflexibilidade do sistema e altos custos de manutenção. Por exemplo, um sistema de e-commerce pode incluir tabelas de dados e classes representando tipos de produtos, consumidores e pedidos. A estrutura dos tipos de entidades e suas relações serão implícitas nas tabelas, classes e código, conectando o sistema ao seu modelo conceitual. Qualquer mudança no modelo (como a

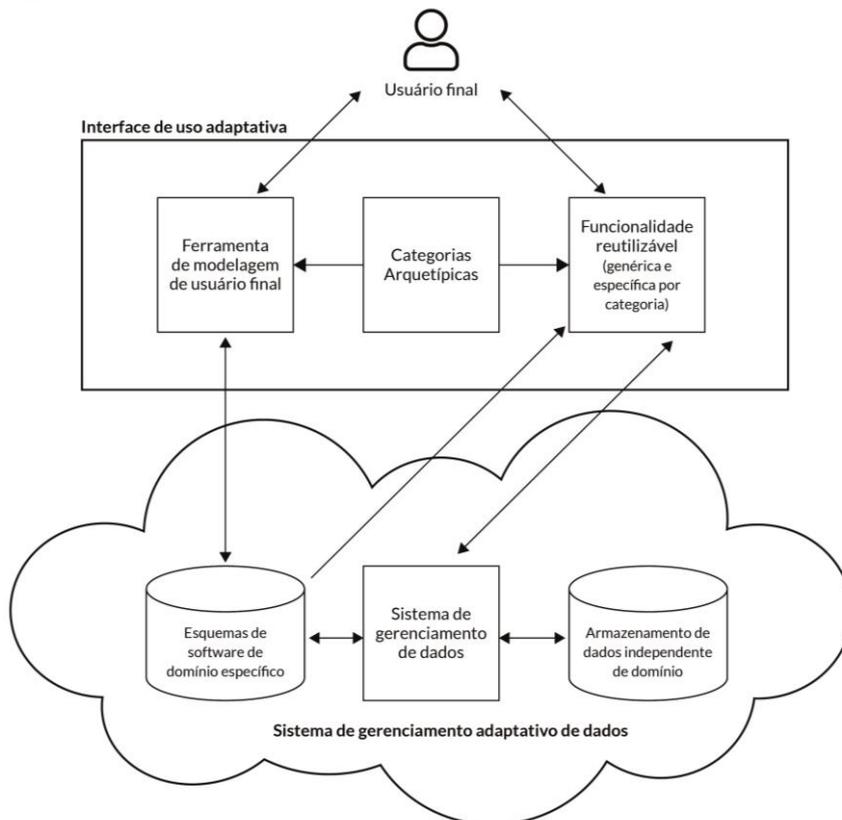
introdução de uma nova entidade, representando linhas de pedidos, por exemplo), invalida as estruturas e o código existente, gerando retrabalho. Em grandes sistemas, esse retrabalho consome bastante tempo e dinheiro.

Figura 30: Esquema de uso das categorias arquetípicas



Fonte: MCGINNES, S.; KAPROS, E. (2015) - tradução da autora.

Figura 31: Componentes de um sistema de informação adaptativo.



Fonte: MCGINNES, S.; KAPROS, E. (2015) - tradução da autora.

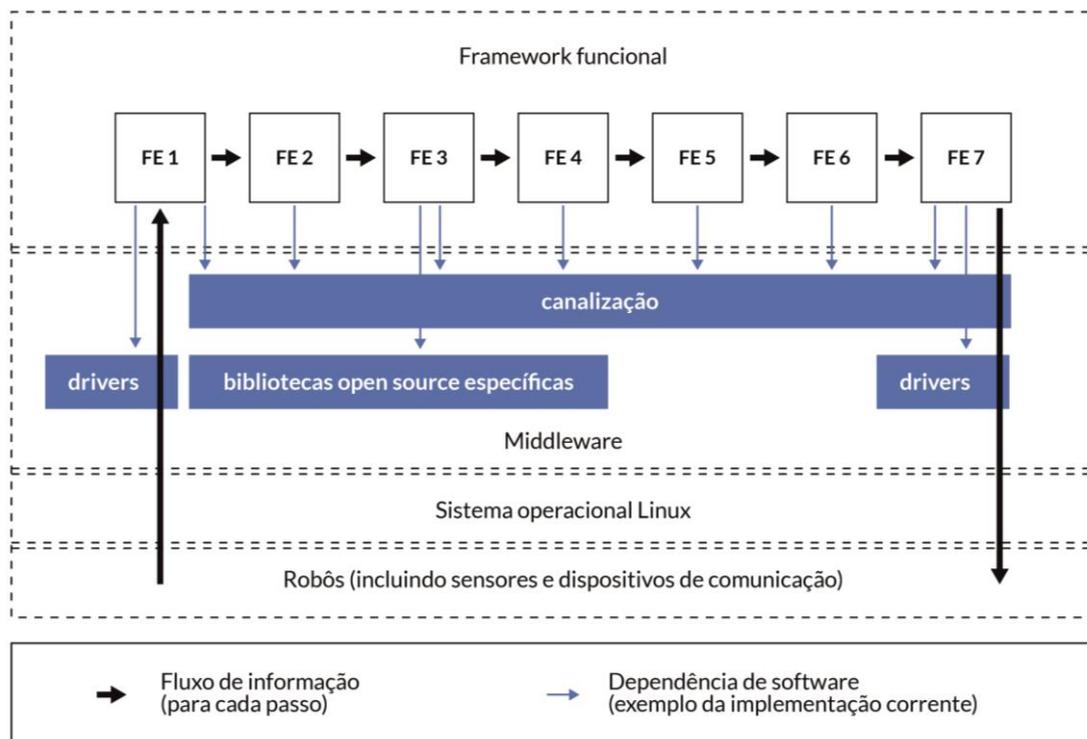
Pesquisas mostram que mudanças de esquema são comuns e que isso contribui significativamente para o alto custo de manutenção de *software*. Para os autores, muito desse custo poderia ser evitado se estratégias alternativas de design de *software* fossem

implementadas. Assim, os autores propõem uma abordagem alternativa de design de *software* (Figura 31) baseada no princípio da independência conceitual, que pode ser usado para desenvolver sistemas de informação adaptativos. Eles definem, então, uma arquitetura para sistemas de informação adaptativos. O artigo apresenta uma tabela que lista os princípios da independência conceitual em *softwares* e traz, também, uma tabela definindo categorias arquetípicas e um esquema demonstrando o uso dessas categorias. Os autores ainda propõem um framework explicitando os componentes de um sistema de informação adaptativo (Figura 30).

4.2.6 BAUMANN, C.; MARTINOLI, A. (2021)

Neste trabalho, os autores abordam o projeto de algoritmos integrados que permitem que robôs se movam coletivamente. Para isso, eles propõem um framework modular (Figura 32) que permite definir precisamente os componentes funcionais necessários e, assim, considerar e comparar múltiplas soluções algorítmicas. Os autores ainda demonstram a eficácia do framework por meio de desafios de coordenação espacial executados de forma simulada e de forma real.

Figura 32: Esquematização proposta por Baumann e Martinoli.



Fonte: BAUMANN, C.; MARTINOLI, A. (2021) – tradução da autora

Para demonstrar a aplicabilidade do framework modular funcional proposto aos diferentes tipos de movimentos coletivos, os autores selecionaram dois problemas específicos de movimento coletivo para seus experimentos – o primeiro é a colocação e manutenção de um time de robôs na formação desejada enquanto se movem em uma trajetória pré-estabelecida; e o segundo é a colocação e manutenção do grupo de robôs utilizando as leis da atração e repulsão, seguindo a mesma trajetória pré-estabelecida do primeiro caso.

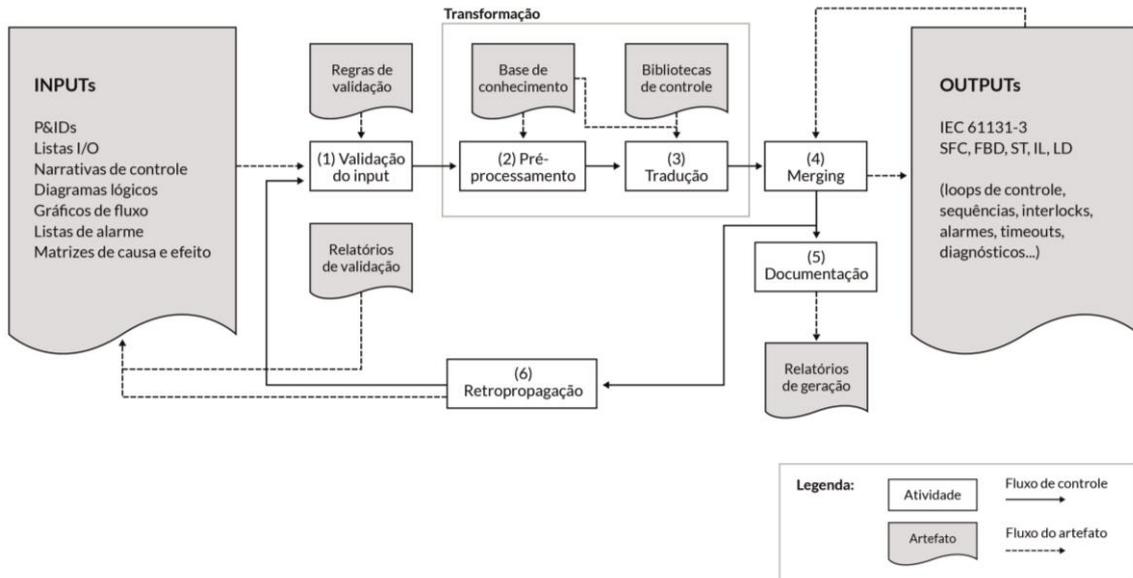
O framework proposto faz menção a elementos funcionais (FE 1 a FE 7), que os autores descrevem em tabela à parte, com detalhes de implementação. A proposta dos autores, de abordar dois problemas distintos e demonstrar que o framework pode solucionar ambos, pode ser transposta como um requisito para o framework a ser proposto nesta tese, em que há pelo menos duas situações iniciais distintas para o projeto de *e-books* infantis: a primeira quando há um livro infantil impresso a ser levado para o meio digital; e a segunda quando o projeto do *e-book* será feito sem um livro impresso como ponto de partida.

4.2.7 KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R. (2020)

O desenvolvimento de *software* para automação de instalações industriais (por exemplo, plataformas de petróleo, plantas químicas, usinas de energia etc.) envolve a implementação de lógica de controle, muitas vezes em linguagens de programação específicas. Desenvolver códigos seguros e eficientes para esse fim é caro e, hoje, ainda requer um esforço manual substancial. Pesquisadores propuseram inúmeras abordagens para geração de lógica de controle automático nas últimas duas décadas, mas falta uma análise sistemática e aprofundada de suas capacidades e suposições. O artigo desenvolvido pelos autores propõe uma nova estrutura de classificação para abordagens de geração de lógica de controle (Figura 33), definindo critérios derivados das melhores práticas da indústria.

O framework proposto pelos autores tem alguns elementos que podem ser aproveitados no artefato a ser desenvolvido na presente pesquisa, além de ser bastante similar no sentido de ser um modelo com o objetivo de esquematizar o processo de trabalho. Os autores propuseram uma legenda que distingue os itens que compõem o framework entre atividades e artefatos. Há, também, um fluxo de controle e um fluxo do artefato em si.

Figura 33: Processo de geração lógica de controle genérico

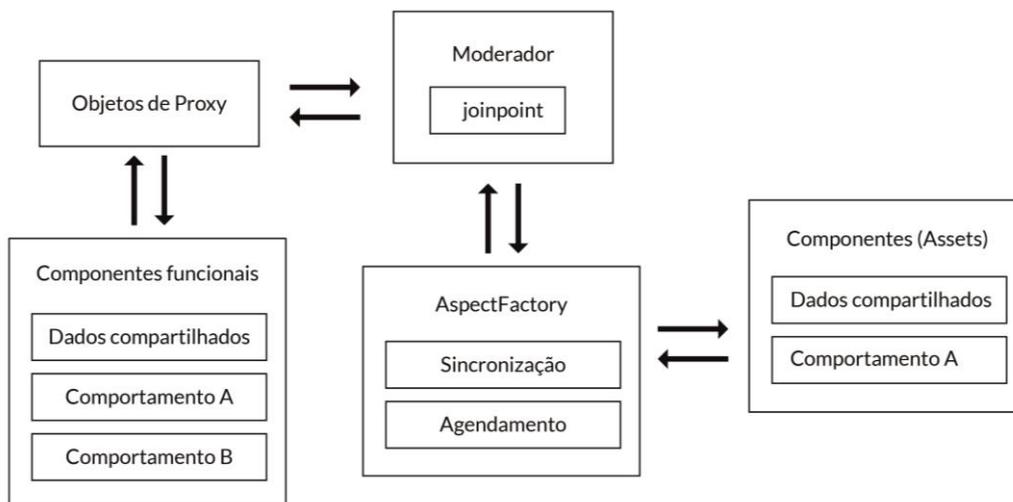


Fonte: KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R. (2020) – tradução da autora.

4.2.8 NETINANT, P. (2013)

Desenvolver *software* concorrente (*software* cuja execução acontece em paralelo a outra tarefa computacional) reutilizável e adaptável é muito difícil – normalmente, a reutilização e a adaptabilidade em *softwares* desse tipo são mínimas. Nesse contexto, o autor propõe um framework que tem o objetivo de aprimorar essas duas características (reutilização e adaptabilidade) no desenvolvimento de *softwares* concorrentes.

Figura 34: Framework de aspectos concorrentes no desenvolvimento de *software*.



Fonte: NETINANT, P. (2013) – tradução da autora.

A ideia do framework (Figura 34) é esquematizar o processo de trabalho de modo que o projeto de sistemas de *software* concorrente apresente uma abstração de nível superior para o designer e para o programador: em vez de exigir que esses profissionais lidem com os componentes complexos, por meio do fluxo proposto permite-se que eles modifiquem e compreendam apenas componentes menores do sistema. Segundo o autor, utilizando esse processo de trabalho, seria possível obter sistemas de *software* concorrente reutilizáveis e adaptativos, o que não é regra no mercado.

4.2.9 ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D. (2020)

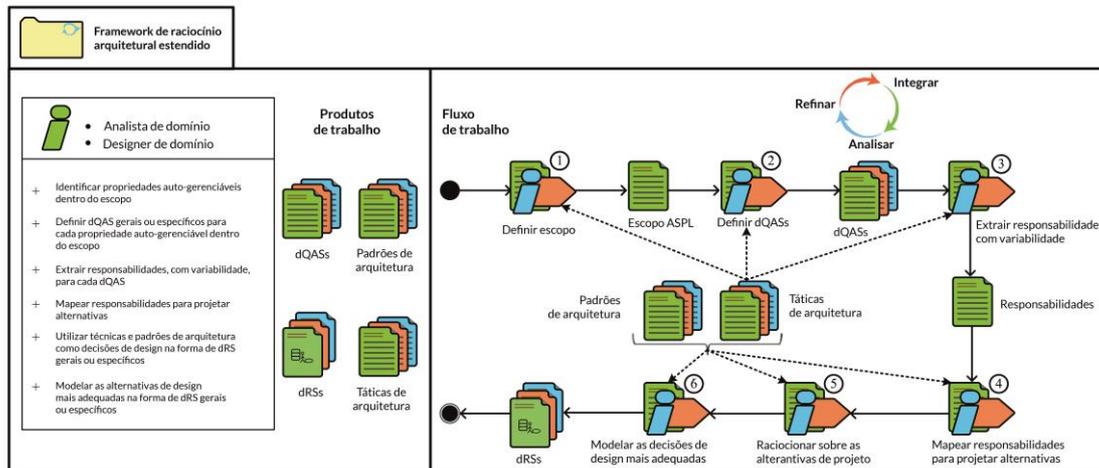
Conforme os autores, mais de duas décadas de pesquisa demonstraram uma necessidade crescente de sistemas de *software* serem autoadaptáveis. A autoadaptação gerencia a dinâmica do tempo de execução, que é difícil de prever antes da implantação do *software*. Um vasto corpo de conhecimento para desenvolver Sistemas de *Software* Autoadaptáveis (SASS) foi estabelecido. No entanto, segundo eles, há uma falta de suporte ao processo para desenvolver sistemas autoadaptáveis com reuso. Essa lacuna pode dificultar a transferência de conhecimento e o design de qualidade. Para tanto, os autores propõem uma metodologia baseada em engenharia de domínio (Autonomic *Software* Product Lines engineering – ASPLe), que fornece orientações passo a passo para o desenvolvimento de famílias de SASS com reuso sistemático.

O framework proposto (Figura 35) mostra as funções, atividades, produtos de trabalho e fluxo de trabalho envolvidos no desenvolvimento de sistemas de *software* autoadaptáveis. A ideia dos autores é que essa estrutura seja utilizada por analistas e desenvolvedores para analisar requisitos e mapeá-los para decisões de projeto. A situação de uso deste framework guarda bastantes similaridades com a questão com que trabalha a presente pesquisa, que tem objetivo de intervir no processo de projeto de *e-books* infantis. Os autores utilizaram uma metodologia já existente (ASPLe) como base para montar o framework – estratégia que também pode ser válida para o desenvolvimento do framework de que trata esta tese.

O framework proposto mostra as funções, atividades, produtos de trabalho e fluxo de trabalho envolvidos no desenvolvimento de sistemas de *software* autoadaptáveis. A ideia dos autores é que essa estrutura seja utilizada por analistas e desenvolvedores para analisar requisitos e mapeá-los para decisões de projeto. A situação de uso deste framework guarda bastantes similaridades com a questão com que trabalha a presente pesquisa, que tem objetivo de intervir no processo de projeto de *e-*

books infantis. Os autores utilizaram uma metodologia já existente (ASPLe) como base para montar o framework – estratégia que também pode ser válida para o desenvolvimento do framework de que trata esta tese.

Figura 35: Framework de raciocínio arquitetural estendido.



Fonte: ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D. (2020) – tradução da autora.

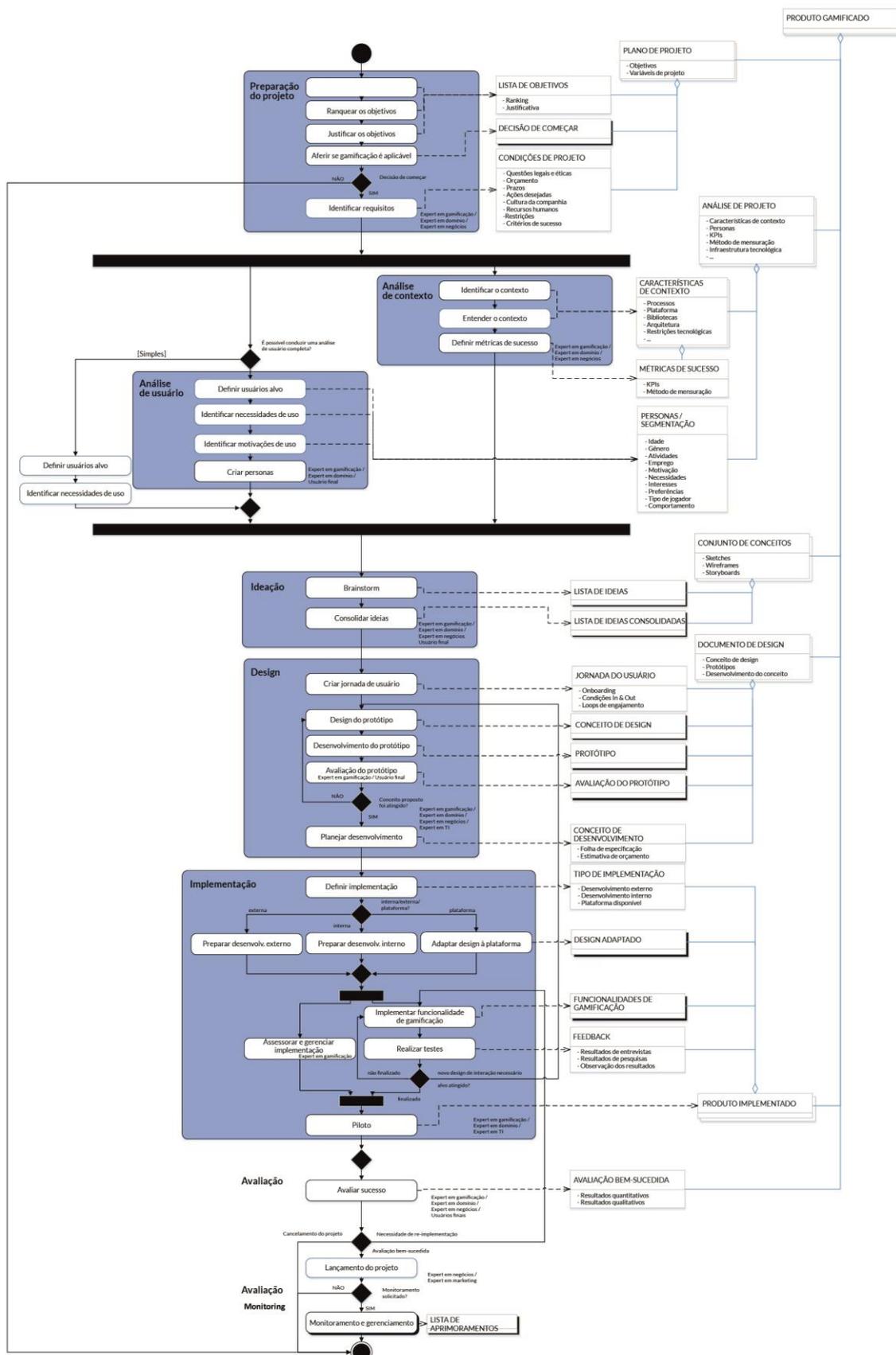
4.2.10 MORSCHHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J. (2018)

Desde sua criação, por volta de 2010, a gamificação se tornou uma das principais tendências em desenvolvimento de *software*. No entanto, a gamificação também tem sido considerada uma das áreas mais desafiadoras, pois, além dos requisitos tradicionais de design de *software*, a gamificação requer o domínio de disciplinas como psicologia (motivacional/comportamental), design de jogos e narratologia, tornando o desenvolvimento de *software* gamificado um desafio para os desenvolvedores.

O artigo analisado tem, nesse contexto, o objetivo de avançar na compreensão do design de gamificação e de propor um método abrangente de desenvolvimento de *software* gamificado.

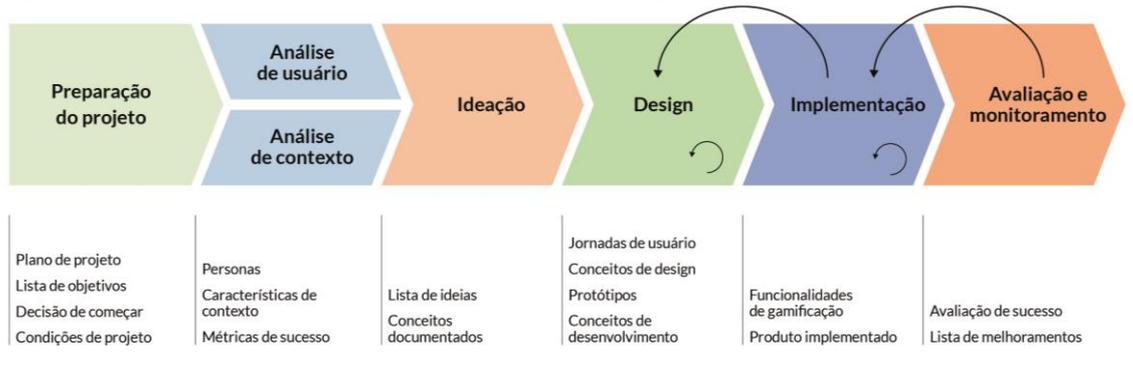
Como se vê nas figuras a seguir, os autores apresentam uma versão expandida do método proposto (Figura 36) e outra resumida (Figura 37), bastante detalhada. Esse tipo de solução poderia ser aplicada no framework da presente pesquisa. Na versão expandida, apresentada em forma de fluxo de trabalho, as etapas do método são detalhadas, e as saídas de cada uma são destacadas. Em algumas das etapas, ferramentas de trabalho são sugeridas (por exemplo, utilizar a técnica de Personas na etapa de análise de projeto).

Figura 36: Método para o desenvolvimento de softwares gamificados (versão expandida).



Fonte: MORSCHHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J. (2018) - tradução da autora.

Figura 36: Método para o desenvolvimento de softwares gamificados (versão resumida).

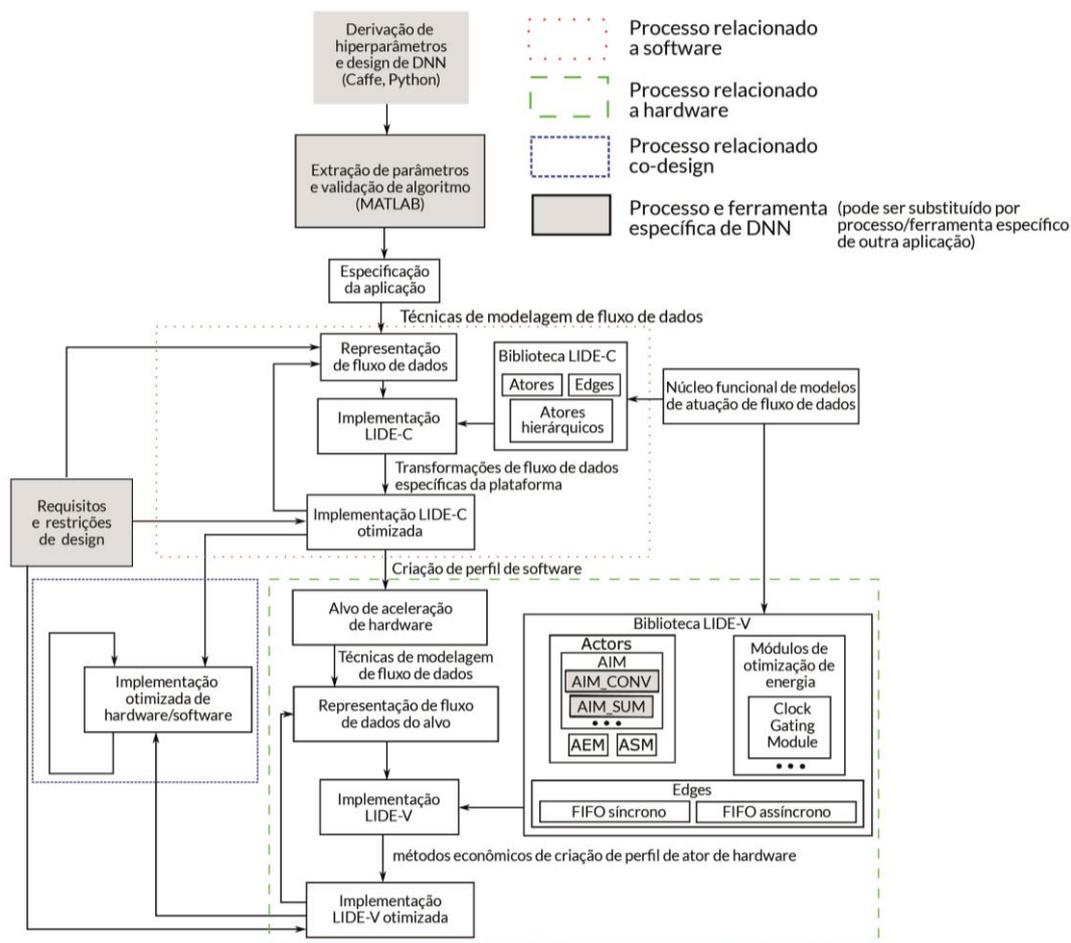


Fonte: MORSCHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J. (2018) – tradução da autora.

4.2.11 LI, L.; SAU, C.; FANNI, T.; LI, J.; VIITANEN, T.; CHRISTOPHE, F.; PALUMBO, F.; RAFFO, L.; HUTTUNEN, H.; TAKALA, J.; BHATTACHARYYA, S. (2019)

O artigo propõe uma metodologia para projeto e implementação de sistemas (Figura 38).

Figura 37: Ilustração da metodologia STMCM, proposta pelos autores.



Fonte: LI et al (2019) – tradução da autora.

A metodologia proposta tem enfoque em projeto e implementação de sistemas de processamento de sinais em plataformas system-on-chip (SoC) e está centrada no uso de interfaces de programação de aplicativos para aplicar princípios de design de fluxo de dados em diferentes camadas de abstração.

A proposta dos autores integra os seguintes processos de desenvolvimento: implementação de *software*, implementação de hardware, co-design hardware-*software* e mapeamento otimizado de aplicativos. A metodologia proposta tem o objetivo de facilitar o desenvolvimento e a integração de módulos de hardware e *software* de processamento de sinais que envolvem linguagens e plataformas de programação heterogêneas. Os autores propuseram, além da metodologia de trabalho, um conjunto integrado de ferramentas (como bibliotecas de *software*) que dão suporte à aplicação prática da metodologia proposta.

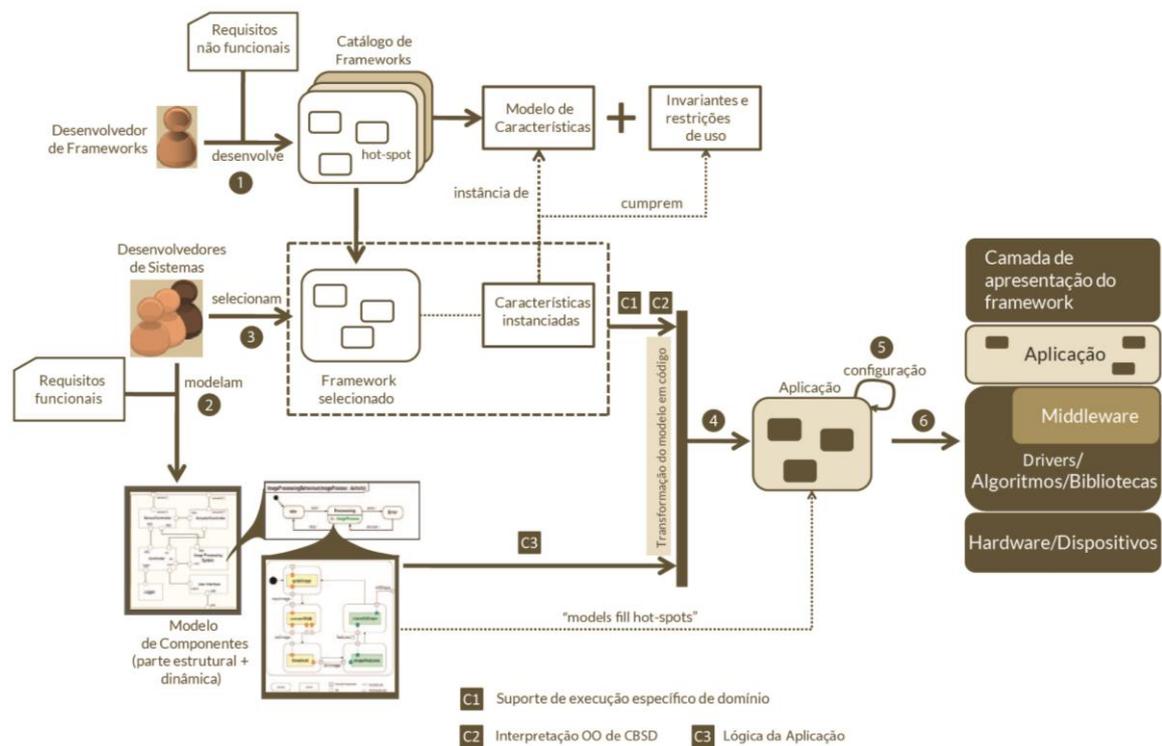
4.2.12 ALONSO, D.; PASTOR, J. A.; SÁNCHEZ, P.; ÁLVAREZ, B.; VICENTE-CHICOTE, C. (2012)

Sistemas em tempo real possuem características que os tornam particularmente sensíveis às decisões de arquitetura adotadas. O uso de frameworks e de componentes tem se mostrado eficaz na melhoria da produtividade e na qualidade do *software*. No entanto, os resultados em termos de reutilização e de padronização deixam clara a falta de portabilidade de projetos e de implementações baseados em componentes. Nesse contexto, os autores apresentam uma abordagem, baseada no Model Driven *Software* Development, que separa a descrição de aplicações em tempo real baseadas em componentes de suas possíveis implementações para diferentes plataformas (Figura 39).

Essa separação da descrição das aplicações e de sua possível implementação tem suporte na integração automática do código obtido dos modelos de entrada em frameworks implementados, usando tecnologia orientada a objetos.

Na abordagem proposta, há uma classificação, identificada por meio de legenda, que organiza a linguagem de programação em três grupos: 1) código que fornece suporte de execução, de acordo com os requisitos do domínio; 2) código que fornece uma interpretação dos conceitos, bem como 'hot-spots' da estrutura; 3) código específico para cada aplicação. O enfoque dos autores é considerar a possibilidade de integrar a aplicação obtida em um 'front-end' que permite a configuração e parametrização de aspectos que não podem ou não devem ser definidos na arquitetura do *software*.

Figura 38: Abordagem para projeto e validação de aplicações



Fonte: ALONSO *et al* (2012) - tradução da autora.

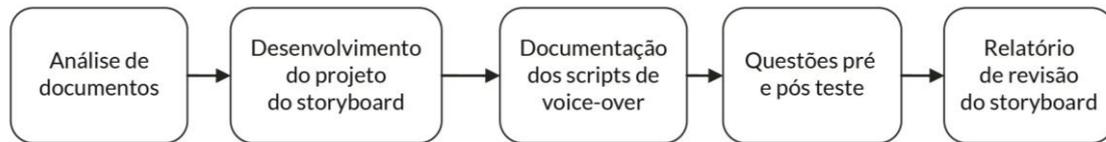
4.2.13 YUSOFF, N. M.; SALIM, S. S. (2012)

Os *storyboards* de *e-learning* têm sido uma abordagem útil no desenvolvimento de ensino à distância, para apoiar a interação entre designers instrucionais e especialistas no assunto. Os trabalhos atuais mostram que pesquisadores estão se concentrando em diferentes abordagens para uso em *storyboards*, e há menos ênfase no efeito das dificuldades de projeto e processo enfrentadas pelos profissionais envolvidos no desenvolvimento dos projetos.

Explorando este tema, os autores concluíram que os especialistas enfrentam dificuldades em tomar decisões sobre três elementos durante o desenvolvimento do curso de *e-learning*: 1) modelos de *storyboard*; 2) componentes interativos prescritivos e 3) revisão do processo. Eles constataram que as habilidades de representação e de tomada de decisão envolvidas nesses três elementos permitem que os especialistas possam definir alternativas de projeto de maneira mais eficaz. Três recomendações são feitas: desenvolvimento de treinamento, desenvolvimento de componentes interativos e desenvolvimento de documentação de design de interação (Figura 40). Os autores

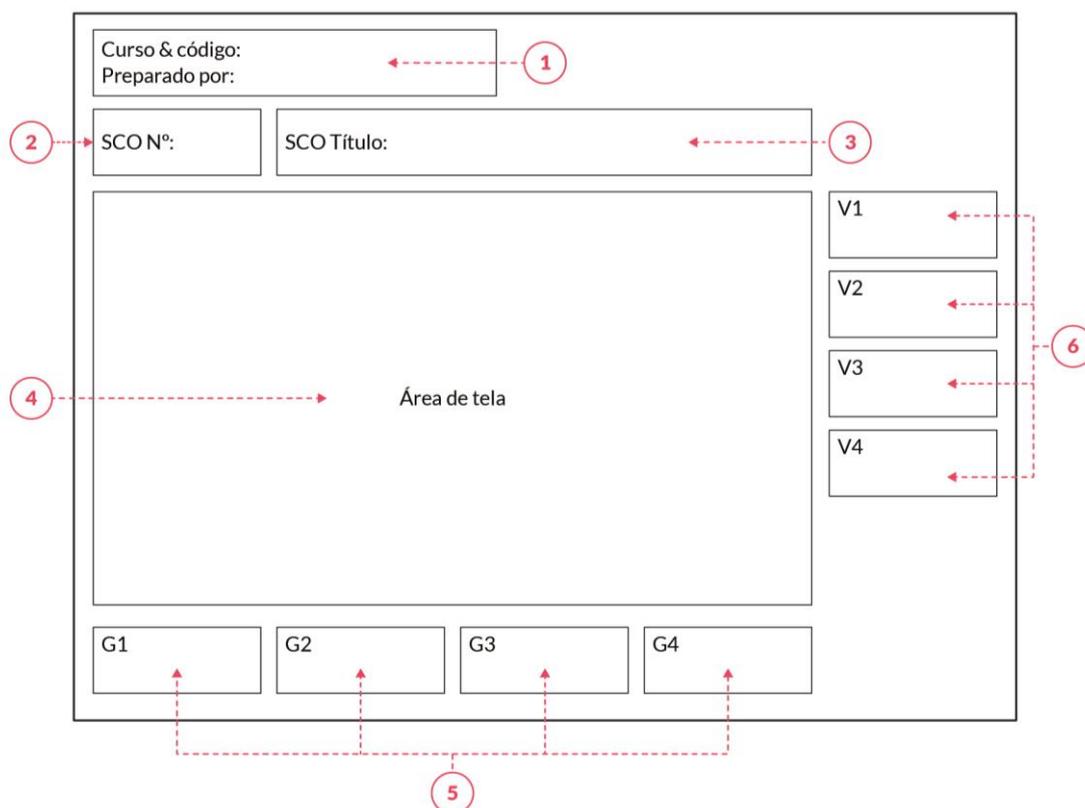
propõem, ainda, um *template* padrão para *storyboards*, que pode ser utilizado por designers ou outros profissionais envolvidos nos projetos (Figura 41).

Figura 39: Processo de projeto de *storyboards* de *e-learning*



Fonte: YUSOFF; SALIM (2012) – tradução da autora.

Figura 40: Template padrão para *storyboards*.



Fonte: YUSOFF; SALIM (2012)

4.3 Análise dos artefatos

A análise dos artefatos desenvolvidos nos artigos selecionados permitiu observar as potencialidades do uso de *frameworks* ou de modelos conceituais no apoio a processos de projeto ou no desenvolvimento (de *software*, de interfaces etc.). Os artefatos analisados propõem soluções diversas para os problemas que buscam resolver – a classe de problemas genérica poderia ser descrita como “artefatos para apoiar ou estruturar

processos de projeto”. A observação dessas soluções permite, conforme Dresch *et al* (2015), que se possa ser mais assertivo na proposição do artefato. Os autores ponderam, ainda, que essa análise possibilita “compreender e definir as soluções que poderão ser consideradas satisfatórias no que diz respeito ao desempenho do artefato” (DRESCH *et al*, 2015, p.129), além de “permitir que se faça uso de boas práticas e de lições adquiridas e construídas por outros estudiosos” (*idem, ibidem*).

Dentre as soluções observadas, como se viu, há artefatos que estruturam a prática profissional, outros que definem fluxos de trabalho, que explicitam ferramentas práticas de auxílio em cada etapa projetual ou metodológica, que indicam e organizam boas práticas, que definem papéis nas equipes de trabalho, que identificam diretrizes ou *guidelines* e as conectam a etapas metodológicas ou a fluxos etc. Além disso, cada autor (ou autores) utiliza recursos gráficos distintos para apresentar as soluções – por exemplo, o uso de legendas, blocos de cor, setas, linhas contínuas ou tracejadas para agrupar informações etc. Igualmente, a observação dessas soluções gráficas enriquece o repertório para a proposição do framework.

O quadro 30 tem o objetivo de organizar e de explicitar esses aprendizados, de modo que seja possível entender os elementos, as características e os diferenciais de cada solução. Nelas, destacaram-se os objetivos de cada artefato, os principais elementos de representação utilizados, as características, os diferenciais e o público-alvo.

Pretende-se que essa análise, juntamente com as informações levantadas na fundamentação teórica, forneçam os dados suficientes para o levantamento de requisitos de projeto para o *framework* a ser elaborado.

Quadro 30: Resumo da análise dos artefatos (continua).

	Autores	Objetivo	Representação	Elementos / Características / Diferenciais	Público-alvo
1	SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. (2019)	Mapear desafios e soluções que podem ser aplicados em pesquisas e em soluções práticas envolvendo desenvolvimento global de <i>software</i> .	- 7 tabelas contendo <i>guidelines</i> - 1 framework mapeando <i>guidelines</i> e processo de trabalho	- O framework faz referência às <i>guidelines</i> , que são numeradas; - As <i>guidelines</i> são escritas em forma de perguntas, criando uma espécie de checklist para os desenvolvedores.	Desenvolvedores de <i>software</i> .
2	GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. (2020)	Permitir o engajamento ativo dos usuários no desenvolvimento de aplicativos pervasivos.	- Framework que mostra visão geral de como ocorre o desenvolvimento feito pelo usuário final no domínio da computação pervasiva	- O framework é bastante conciso; - Os autores propõem também uma esquematização gráfica da arquitetura de <i>software</i> do modelo de aplicação que desenvolveram.	Usuários que queiram fazer uso da computação pervasiva, tendo ou não conhecimento de programação.
3	BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. (2022)	Guiar a prática de projeto de interfaces utilizando uma abordagem de "design centrado na vida"	- 1 framework que conecta princípios, métodos e outros frameworks relacionados - 1 framework que esquematiza a abordagem proposta	- Ambos os frameworks são bastante concisos; - O segundo framework é um diagrama de Venn; - Os frameworks fazem referência ao conteúdo textual do artigo; - Associação de métodos, com o objetivo de guiar a prática de projeto.	Designers
4	RODRIGUES, L. F.; OLIVEIRA, A.; COSTA, C. J. (2016)	Mensurar os determinantes que influenciam a adoção de gamificação no e-banking.	- Mapa conceitual - Tabela com hipóteses	- O mapa conceitual faz referência às hipóteses, que são numeradas; - Esquematização de variáveis por meio do mapa conceitual; - Aplicabilidade também para outros tipos de projeto.	Profissionais envolvidos no desenvolvimento de projetos que envolvam gamificação (designers, desenvolvedores etc).
5	MCGINNES, S.; KAPROS, E. (2015)	Guiar o desenvolvimento de sistemas de informação adaptativos.	- 1 tabela com princípios da independência conceitual em <i>softwares</i> - 1 tabela com categorias arquetípicas - 1 esquema demonstrando o uso das categorias - 1 framework explicitando os componentes de um sistema de informação adaptativo.	- Esquema bastante conciso demonstrando o uso das categorias arquetípicas definidas pelos autores em tabela específica; - Organização das definições em tabelas e conexão dessas definições a um esquema ou mapa conceitual.	Desenvolvedores.
6	BAUMANN, C.; MARTINOLI, A. (2021)	Definir componentes para o projeto de algoritmos integrados que permitem que robôs se movam coletivamente	- 1 tabela com listagem de elementos funcionais de projeto - 1 framework que faz menção aos elementos elencados	- Framework indicando fluxo de informação e, paralelamente, fluxo de dependência de <i>software</i> ; - Em um mesmo framework, indica dois fluxos distintos; - Propõe a solução de dois problemas de projeto.	Desenvolvedores.
7	KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R. (2020)	Propor uma nova estrutura de classificação para abordagens de geração de lógica de controle, definindo critérios derivados das melhores práticas da indústria.	- 1 framework explicitando inputs e outputs	- Framework com legendas distinguindo os itens relativos a atividades de projeto e os relativos aos artefatos; - Distinção entre os fluxos de controle e o fluxo do artefato em si;	Desenvolvedores.
8	NETINANT, P. (2013)	Aprimorar a reutilização e a adaptabilidade no desenvolvimento de <i>softwares</i> concorrentes.	- 1 framework com categorias de componentes de trabalho	- Framework bastante conciso, com quadros que agrupam componentes de trabalho e setas que indicam o fluxo entre eles; - Divisão das tarefas de projeto em unidades menores, categorizadas.	Designers e desenvolvedores.
9	ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D. (2020)	Propor uma metodologia com orientações passo a passo para o desenvolvimento de famílias de Sistemas de <i>Software</i> Autoadaptáveis (SASS) com reuso sistemático.	- 1 framework explicitando a metodologia proposta pelos autores	- Framework elucida o raciocínio estrutural proposto, indicando fluxo de tarefas. Há também indicação de produtos de trabalho e uma lista com tarefas delegadas ao analista ou designer de domínio; - Indicação de fluxos de trabalho e de objetos de trabalho, separadamente; - Lista de tarefas integrada ao framework.	Profissionais envolvidos em projetos de SASS.

Quadro 30: Resumo da análise dos artefatos (conclusão).

	Autores	Objetivo	Representação	Elementos / Características / Diferenciais	Público-alvo
10	MORSCHHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J. (2018)	Propor um método abrangente de desenvolvimento de <i>software</i> gamificado.	- 1 framework conciso indicando as etapas do método proposto - 1 framework detalhado do método	- O primeiro framework indica as etapas macro, com alguns subitens que compõem cada uma; - O segundo, desenhado em forma de fluxo, detalha mais o método, incluindo pontos de decisão e ferramentas que podem ser utilizadas em cada etapa.	Desenvolvedores e designers.
11	LI, L.; SAU, C.; FANNI, T.; LI, J.; VIITANEN, T.; CHRISTOPHE, F.; PALUMBO, F.; RAFFO, L.; HUTTUNEN, H.; TAKALA, J.; BHATTACHARYYA, S. (2019)	Propor uma metodologia para projeto e implementação de sistemas de processamento de sinais em plataformas system-on-chip (SoC).	- 1 framework indicando as etapas do método proposto	- Há uma classificação, no framework, que agrupa as etapas em 4 categorias: processos relacionados a <i>software</i> , processos relacionados a hardware, processos relacionados a co-design, ferramentas e processos específicos de DNN (deep neural network). - Separação entre ferramentas e processos; - Agrupamento de processos de trabalho em categorias.	Desenvolvedores.
12	ALONSO, D.; PASTOR, J. A.; SÁNCHEZ, P.; ÁLVAREZ, B.; VICENTE-CHICOTE, C. (2012)	Propor uma abordagem, baseada no Model Driven <i>Software</i> Development, que separa a descrição de aplicações em tempo real baseadas em componentes de suas possíveis implementações para diferentes plataformas.	- 1 framework demonstrando abordagem para processo e validação de sistemas	- Framework com legenda que identifica a categorização proposta, que organiza a linguagem de programação em três grupos: 1) código que fornece suporte de execução, de acordo com os requisitos do domínio; 2) código que fornece uma interpretação dos conceitos, bem como 'hot-spots' da estrutura; 3) código específico para cada aplicação; - Framework aborda processo e validação.	Desenvolvedores.
13	YUSOFF, N. M.; SALIM, S. S. (2012)	Apoiar o processo de representação e de tomada de decisão no desenvolvimento de storyboards.	- 1 framework simplificado com etapas de processo de trabalho - 1 template padrão para desenvolvimento de storyboards	- Framework bastante conciso, que mostra 5 etapas (processo) de desenvolvimento de storyboards. - Template com indicação de áreas, com legenda específica, para ser utilizado como base para o projeto de storyboards.	Designers ou outros profissionais envolvidos no desenvolvimento de storyboards

Fonte: autora.

4.4 Proposição do *framework*

A partir da análise dos artefatos realizada, e com base nos objetivos definidos para o *framework* que é objeto de trabalho desta pesquisa, delinear-se as especificações para o artefato a ser desenvolvido. A identificação e análise dos artefatos realizada na seção anterior teve grande importância na proposição do *framework*, permitindo que se pudesse começar a compreender e a definir as soluções consideradas satisfatórias.

Notou-se que algumas das características observadas nos artefatos similares poderiam ser diretamente aplicadas na proposição do *framework*, compondo boas soluções, relacionadas aos aspectos/problemas que o artefato busca solucionar. Essas características estão listadas no quadro 31, com sua correspondente aplicação descrita.

Quadro 31: Relação entre características observadas nos artefatos similares e sua correspondente aplicação no *framework* (continua)

Autores	Característica destacada	Aplicação no <i>framework</i>
SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. (2019)	O <i>framework</i> faz referência às <i>guidelines</i> , que são numeradas.	Fazer referência às diretrizes de projeto, também numerando-as.
BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. (2022)	Associação de métodos, com o objetivo de guiar a prática de projeto.	Relacionar, quando possível, as etapas do fluxo de trabalho indicado no <i>framework</i> a etapas de trabalho de métodos de projeto já conhecidos.
BAUMANN, C.; MARTINOLI, A. (2021)	Em um mesmo <i>framework</i> , indica dois fluxos distintos.	Montar dois fluxos separados, um para projeto de <i>e-books</i> natos digitais, e outro para adaptações de livros impressos.
KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R. (2020)	<i>Framework</i> com legendas distinguindo os itens relativos a atividades de projeto e os relativos aos artefatos.	Incluir legenda com conteúdo completo das diretrizes de projeto.
NETINANT, P. (2013)	Divisão das tarefas de projeto em unidades menores, categorizadas.	Criar subitens em cada etapa de projeto, agrupados por categorias.

Quadro 31: Relação entre características observadas nos artefatos similares e sua correspondente aplicação no *framework* (conclusão)

Autores	Característica destacada	Aplicação no framework
ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D. (2020)	Listagem com tarefas delegadas ao analista ou designer de domínio.	Indicar tarefas que precisam ou podem ser delegadas a outros profissionais, como ilustradores e desenvolvedores.
LI, L.; SAU, C.; FANNI, T.; LI, J.; VIITANEN, T.; CHRISTOPHE, F.; PALUMBO, F.; RAFFO, L.; HUTTUNEN, H.; TAKALA, J.; BHATTACHARYYA, S. (2019)	O segundo <i>framework</i> apresentado, desenhado em forma de fluxo, detalha mais o método, incluindo pontos de decisão e ferramentas que podem ser utilizadas em cada etapa.	Indicar ferramentas de trabalho sempre que possível.

Fonte: autora.

Assim, entende-se que, de forma geral, o artefato a ser proposto deve ser capaz de auxiliar o designer, público-alvo da ferramenta, no seguinte percurso:

1. Visualizar de forma ampla todo o fluxo de trabalho envolvido no desenvolvimento do *e-book*;
2. Prever os passos de desenvolvimento do projeto, partindo de dois problemas iniciais distintos: a criação completa de um *e-book* infantil (nato digital) ou a adaptação de um projeto de livro infantil impresso para o meio digital;
3. Definir o formato do *e-book* e suas configurações iniciais;
4. Entender quais as melhores práticas de projeto em cada etapa do desenvolvimento, levando em consideração as características do meio digital e as características do público-alvo;
5. Entender quais são os aspectos gráficos gerais de projeto a serem definidos (tipografia, paleta de cores, estilo de ilustração) e auxiliar nessas definições;
6. Definir quais recursos interativos o livro terá, visualizando todas as possibilidades e entendendo quais delas são mais recomendadas, por oferecerem suporte ao processo de alfabetização, e quais as melhores práticas de uso;
7. Planejar quais profissionais precisarão ser contratados para suporte ao desenvolvimento do *e-book*, dependendo das funcionalidades definidas para o livro, como ilustrador, locutor ou narrador, desenvolvedor etc.;
8. Visualizar as etapas de finalização do *e-book* e planejar sua disponibilização para o público final.

Tendo esses itens como ponto de partida, montou-se uma planilha, transpondo cada um dos pontos em requisitos de projeto para o *framework*. Adicionalmente, foi incluído um requisito de usuário referente à autonomia no uso das ferramentas. Pelas necessidades elencadas, definiu-se que seria desenvolvido um *framework* principal, estático, mostrando todo o fluxo de trabalho, e um *framework* secundário, interativo, a ser disponibilizado na internet e contendo, além do fluxo de trabalho, informações adicionais, como exemplos de soluções gráficas e comparação entre ferramentas de trabalho. O quadro 32 apresenta, assim, os requisitos de usuário relacionados aos requisitos de projeto para o *framework* principal e para o *framework* secundário.

Quadro 32: Requisitos para o framework (continua)

Requisitos de usuário	Requisitos do framework	Requisitos do framework interativo
Visualizar de forma ampla todo o fluxo de trabalho envolvido no desenvolvimento do <i>e-book</i>	Mostrar um fluxo claro e completo de trabalho, contemplando todas as etapas envolvidas no desenvolvimento de um <i>e-book</i> .	Permitir a navegação entre os itens que compõem o fluxo, deixando claro o item corrente e permitindo facilmente navegar para outro item.
Prever os passos de desenvolvimento do projeto, partindo de dois problemas iniciais distintos: a criação completa de um <i>e-book</i> infantil (nato digital) ou a adaptação de um projeto de livro infantil impresso para o meio digital.	Indicar dois caminhos possíveis (com visualização claramente distinta) para o fluxo de trabalho, a depender do problema inicial.	
Definir o formato do <i>e-book</i> e suas configurações iniciais	Listar as principais decisões envolvidas na configuração inicial do <i>e-book</i>	Listar características das ferramentas de trabalho, permitindo que o designer as compare para auxiliar na tomada de decisão.
	Listar as principais ferramentas de trabalho disponíveis para edição do <i>e-book</i>	
Entender quais as melhores práticas de projeto em cada etapa do desenvolvimento, levando em consideração as características do meio digital e as características do público-alvo.	Indicar as diretrizes de projeto ao longo do processo, "encaixando-as" nas etapas com que se relacionam e identificando-as pelo número.	
	Apresentar, também, todas as diretrizes em lista para consulta.	

Quadro 32: Requisitos para o framework (conclusão)

Requisitos de usuário	Requisitos do framework	Requisitos do framework interativo
Entender quais são os aspectos gráficos gerais de projeto a serem definidos (tipografia, paleta de cores, estilo de ilustração) e auxiliar nessas definições	Listar os aspectos gráficos a serem definidos e relacioná-los às diretrizes de projeto.	Incluir exemplos de cada um dos aspectos gráficos.
Definir quais recursos interativos o livro terá, visualizando todas as possibilidades e entendendo quais delas são mais recomendadas, por oferecerem suporte ao processo de alfabetização, e quais as melhores práticas de uso.	Listar os recursos interativos possíveis, relacionando-os às diretrizes de projeto.	Mostrar exemplo de player de áudio customizado.
	Marcar visualmente os recursos mais recomendados em termos de suporte à alfabetização.	Listar sugestões de jogos ou atividades integradas conforme bibliografia consultada (Long <i>et al</i>)
Planejar quais profissionais precisarão ser contratados para suporte ao desenvolvimento do <i>e-book</i> , dependendo das funcionalidades definidas para o livro, como ilustrador, locutor ou narrador, desenvolvedor etc.	Indicar as funcionalidades que podem exigir envolvimento de profissionais além do designer responsável pelo projeto.	
Visualizar as etapas de finalização do <i>e-book</i> e planejar sua disponibilização para o público final.	Listar as etapas de finalização do <i>e-book</i> , incluindo a parte de revisão e de avaliação/testes pré-publicação.	
Ter autonomia no uso da ferramenta.	Interface gráfica clara e legível, com níveis hierárquicos bem definidos.	Oferecer uma ferramenta de busca.
		Oferecer um módulo de ajuda.

Fonte: autora.

Pelos requisitos elencados e pelos objetivos a que se propõe, considera-se que o *framework* a ser projetado reúne características de artefato-modelo e de artefato-método, conforme a classificação proposta por March e Smith (1995) e descrita, no quadro 33, por Dresch, Lacerda e Antunes (2015):

Quadro 33: Definição de artefato-modelo e de artefato-método

<p>Artefato-modelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos; - São considerados representações da realidade que apresentam tanto as variáveis de determinado sistema como suas relações; - Um modelo pode também ser considerado uma descrição, isto é, uma representação de como as coisas são. Portanto, as relações entre os elementos do modelo precisam ser claramente definidas; - Na <i>design science</i>, a principal preocupação acerca dos modelos está na sua utilidade, e não na aderência de sua representação da verdade. Não obstante, embora um modelo possa ser impreciso sobre os detalhes da realidade, ele precisa ter condições de capturar a estrutura geral da realidade, buscando assegurar sua utilidade.
<p>Artefato-método</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de passos necessários para desempenhar determinada tarefa. Podem ser representados graficamente ou encapsulados em heurísticas e algoritmos específicos; - Os métodos podem estar ligados aos modelos, e as etapas do método podem utilizar partes do modelo como uma entrada que o compõe; - Os métodos favorecem sobremaneira tanto a construção quanto a representação das necessidades de melhoria de um determinado sistema; - Além disso, favorecem a transformação dos sistemas em busca de sua melhoria. Os métodos são criações típicas das pesquisas fundamentadas em <i>design science</i>.

Fonte: DRESCH, LACERDA E ANTUNES (2015).

4.5 Projeto e desenvolvimento do *framework*

Para atingir os objetivos da pesquisa, é necessário elaborar um artefato (*framework*) que ofereça suporte ao processo de projeto de *e-books* infantis, orientando os projetistas no desenvolvimento dos projetos e estruturando o processo de trabalho. No item 4.4, foram detalhados os requisitos de projeto, que dão conta das especificações gerais do *framework* e do *framework* interativo. Ao longo do presente capítulo, as etapas de projeto desses artefatos serão elaboradas e detalhadas. Para o desenvolvimento dos *frameworks*, utilizou-se a metodologia de projeto de Garret (2003), já previamente abordada neste trabalho. Assim, as subseções deste capítulo foram intituladas a partir das etapas dessa metodologia de projeto – estratégia, escopo, estrutura, esqueleto, superfície e resultado.

4.5.1 Estratégia e escopo

As etapas iniciais da metodologia proposta por Garret (2003) dão conta da definição dos objetivos do artefato e das necessidades do usuário. Na etapa de escopo, o projetista deve transformar essa estratégia delineada em requisitos de projeto, a serem utilizados nas próximas etapas. Para o *framework* em desenvolvimento, ambas as etapas já foram desenvolvidas e explicitadas nesse trabalho, nos capítulos anteriores.

4.5.2 Estrutura

A etapa de estrutura diz respeito à estruturação do conteúdo, à sua organização e à definição da hierarquia da informação. Assim, a lista ordenada abaixo procura dar conta, em termos gerais, do conteúdo do *framework* e do *framework* interativo, indicando os níveis de hierarquia de cada tipo de informação – que receberão, posteriormente, tratamentos tipográficos e de cor igualmente distintos.

1. Informação de primeiro nível
 - Tipo de problema inicial
 - o *e-book* nato digital x adaptação de livro impresso
 - Etapa de projeto
 - o configurações
 - o definições iniciais
 - o pré-projeto
 - o projeto gráfico
 - o recursos interativos
 - o finalização
2. Informação de segundo nível
 - Sub-etapas de projeto
3. Informação de terceiro nível
 - Descrição do fluxo de trabalho na sub-etapa de projeto
 - Diretrizes de projeto (vinculadas às sub-etapas correspondentes)
 - Marcação gráfica dos recursos interativos mais relevantes (que oferecem suporte à alfabetização)
4. Informação de quarto nível
 - Referência bibliográfica do conteúdo, quando houver
 - Indicação de profissionais envolvidos nas sub-etapas de trabalho

5. Informação de quinto nível
 - Legendas
6. Informações adicionais (apenas para o *framework* interativo)
 - Explicações e exemplos vinculados às diretrizes, aos recursos interativos e aos aspectos gráficos

A partir dessa lista, foi elaborado o quadro 35 (páginas 128 e 129), com nível maior de especificação dos conteúdos, já prevendo em que etapas serão relacionadas as diretrizes de projeto e quais conteúdos adicionais serão incluídos. Paralelamente, o quadro 34 especifica a estrutura de menus para o *framework* interativo. Com isso, conclui-se a definição da arquitetura de informação dos dois *frameworks*.

Quadro 34: Estrutura de menus (*framework* interativo)

Menu principal	Início <i>E-book</i> nato digital Adaptação de livro impresso Diretrizes de projeto Visão geral do fluxo de trabalho Sobre
Menu de contexto (secundário ou de segundo nível)	Configurações Definições iniciais Pré-projeto Recursos interativos

Fonte: autora.

Quadro 35: Arquitetura da informação (continua).

		E-book nato digital	Adaptação de livro impresso
Configurações	<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> Definição de formato <ul style="list-style-type: none"> D1, D2 Definição da ferramenta de trabalho Definição da proporção da página <ul style="list-style-type: none"> D22 	
	<i>Framework</i> interativo	<ul style="list-style-type: none"> Repetir os itens do <i>framework</i> + Comparação entre as ferramentas de trabalho (Sigil, Adobe InDesign, Kotobee Author, Pubcode) 	
Definições iniciais	<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> Leitura do material <ul style="list-style-type: none"> Embasado no método de Lins (2003) Definição do conceito Rascunho inicial de diagramação <ul style="list-style-type: none"> D3 Embasado em Linden (2011) 	<ul style="list-style-type: none"> Preparação dos arquivos Rascunho inicial de diagramação
	<i>Framework</i> interativo	<ul style="list-style-type: none"> Repetir os itens do <i>framework</i> + Explicação e exemplificação dos tipos de relação entre imagem e texto <ul style="list-style-type: none"> Embasado em Linden (2011) 	
Pré-projeto	<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> Estilo das ilustrações <ul style="list-style-type: none"> D11 Seleção tipográfica <ul style="list-style-type: none"> D4, D5, D7, D8 Definição da paleta de cores <ul style="list-style-type: none"> D9, D10 Recursos interativos 	<ul style="list-style-type: none"> Seleção tipográfica <ul style="list-style-type: none"> D4, D5, D7, D8 Recursos interativos
	<i>Framework</i> interativo	<ul style="list-style-type: none"> Repetir os itens do <i>framework</i> + Explicação e exemplificação sobre diferenciação entre caracteres Explicação e exemplificação sobre fontes com caracteres infantis 	
Projeto gráfico	<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ilustrações <ul style="list-style-type: none"> Indicar possibilidade/necessidade de contratação de ilustrador Composição tipográfica <ul style="list-style-type: none"> D6, D21 Elementos gráficos Diagramação 	<ul style="list-style-type: none"> Composição tipográfica <ul style="list-style-type: none"> D6, D21 Elementos gráficos Diagramação
	<i>Framework</i> interativo	<ul style="list-style-type: none"> Repetir os itens do <i>framework</i> + Exemplos de composição tipográfica Sugestão de fontes com traçado orgânico e slab serif 	

Quadro 35: Arquitetura da informação (conclusão).

		<i>E-book nato digital</i>	<i>Adaptação de livro impresso</i>
Recursos interativos	<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Áudio <ul style="list-style-type: none"> ○ D12, D13, D14 ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor e locutor/narrador ○ Marcar como recurso recomendado, por oferecer suporte à alfabetização. • Música <ul style="list-style-type: none"> ○ D15 ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor • Animação <ul style="list-style-type: none"> ○ Embasado em Nielsen (1994) ○ D18 ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor • Hotspots <ul style="list-style-type: none"> ○ Embasado em Nielsen (1994) ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor • Dicionário integrado <ul style="list-style-type: none"> ○ D23 ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor ○ Marcar como recurso recomendado, por oferecer suporte à alfabetização. • Jogos ou atividades interativas <ul style="list-style-type: none"> ○ D24 ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor • Vídeo <ul style="list-style-type: none"> ○ D16, D17 ○ Indicar possibilidade/necessidade de contratar desenvolvedor 	
	<i>Framework</i> interativo	<ul style="list-style-type: none"> • Repetir os itens do <i>framework</i> + • Apresentação de proposta de player de áudio customizado, com base nas especificações da bibliografia • Apresentação de lista com sugestões de jogos e atividades interativas que oferecem suporte à literacia e à compreensão da história <ul style="list-style-type: none"> ○ Embasado em Long et al (2018) 	
Finalização	<i>Framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Metadados • Fechamento do arquivo • Testes e avaliação • Publicação 	
	<i>Framework</i> interativo	<ul style="list-style-type: none"> • Repetir os itens do <i>framework</i> 	

Fonte: autora.

Legenda e referências no quadro:

D# - Diretrizes de projeto, enumeradas

Lins (2003) - LINS, Guto. Livro Infantil? : projeto gráfico, metodologia, subjetividade. São Paulo: Edições Rosari, 2003

Linden (2011) - LINDEN, Sophie Van der. Para ler o livro ilustrado. São Paulo, Cosac Naify, 2011.

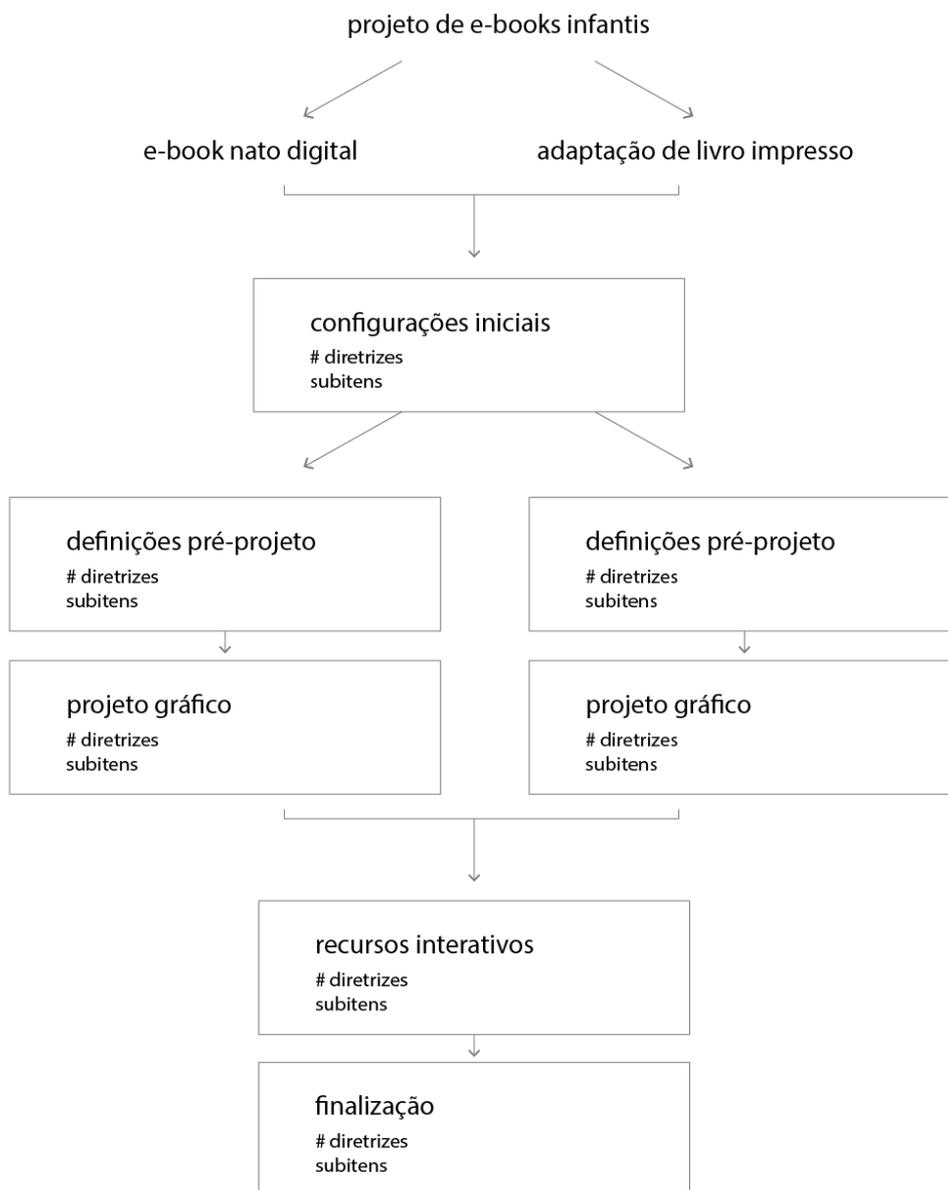
Long et al (2018) - LONG, B. T.; HALL, T.; HOGAN, M.; PAPASTAMATIOU, N. Enhancing children's literacy skills: designing the Q-Tales ecosystem for children's e-book design and publication. *In: Literacy*. Inglaterra: UKLA, v.52(3), p. 171-179.

Nielsen (1994) - NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. 1994. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

4.5.3 Esqueleto

Na metodologia de Garret (2003), na etapa de esqueleto, desenha-se a organização dos elementos que compõem a interface e seus componentes. Assim, fez-se um primeiro estudo de posicionamento dos elementos macro definidos na etapa de estrutura (figura 42). O objetivo deste esboço é planejar como os elementos serão dispostos e quais serão as informações mais importantes a serem exibidas – que terão, por conseguinte, maior peso tipográfico e/ou maior destaque de cor.

Figura 41: Esqueleto do *framework* conceitual

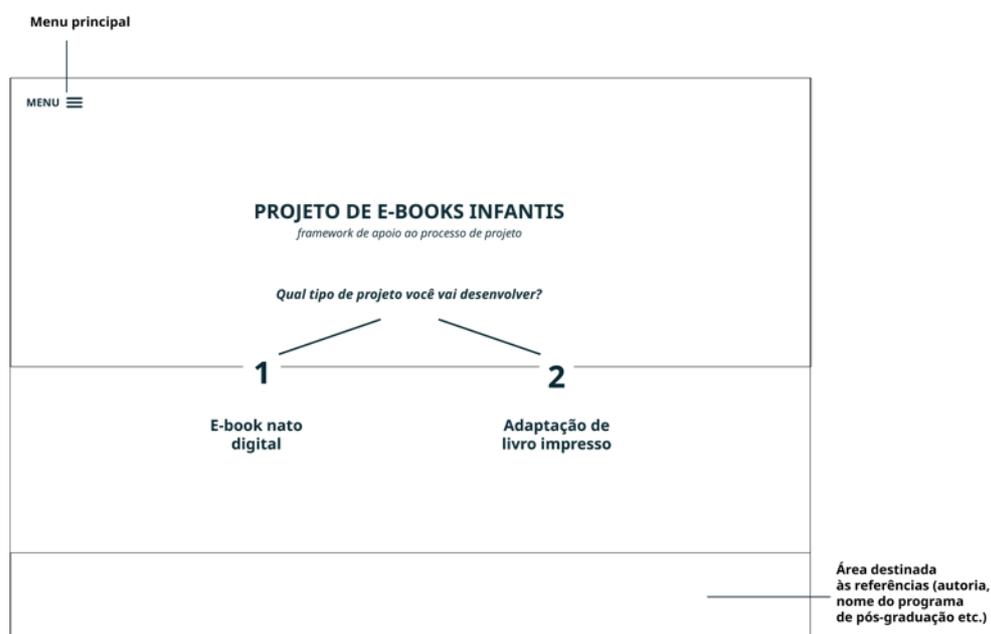


Fonte: autora

Da mesma forma, para o *framework* interativo desenhou-se um *wireframe*, ainda com enfoque apenas na organização do conteúdo e na definição das áreas destinadas a cada tipo de informação na interface (figuras 43, 44 e 45). Há um menu principal, com os seguintes subitens: 1) Início (volta para a capa); 2) *E-book* nato digital; 3) Adaptação de livro impresso; 4) Diretrizes de projeto; 5) Fluxo de trabalho; 6) Sobre.

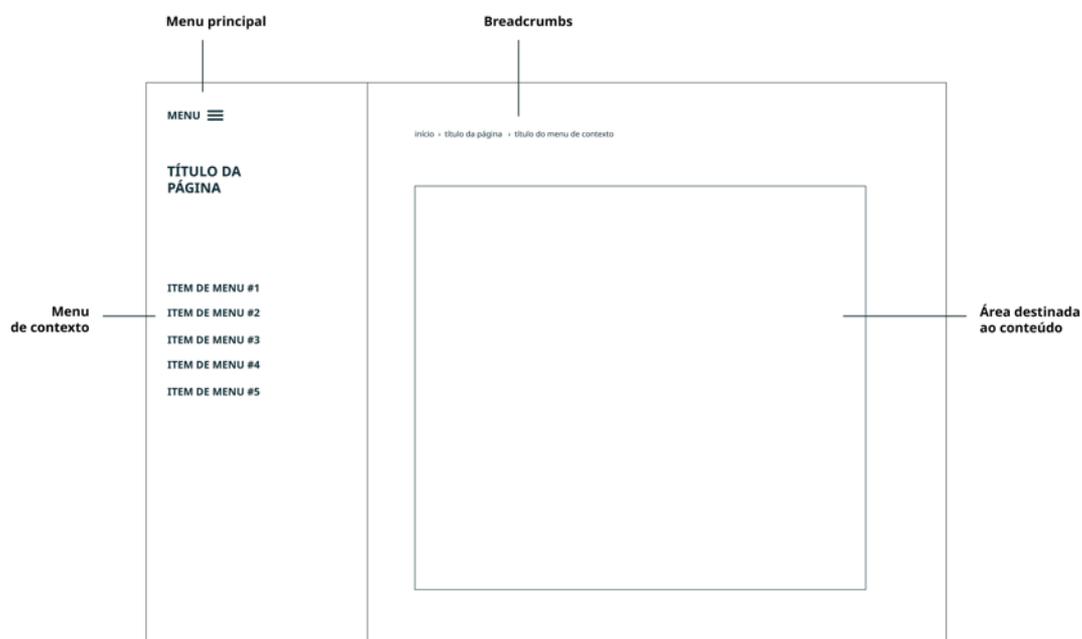
Nas páginas destinadas aos itens 2 e 3 (*E-book* nato digital e Adaptação de livro impresso), há um menu de contexto, em que são listadas as principais etapas de desenvolvimento dos projetos: 1) Configurações; 2) Definições iniciais; 3) Projeto Gráfico; 4) Recursos Interativos. Apesar de esses menus de contexto terem a mesma estrutura e os mesmos itens, seu conteúdo interno não será igual em todos os subitens, variando conforme o problema inicial de projeto. O item 4, Diretrizes de Projeto, permite visualizar todas as diretrizes em uma mesma página, em ordem (as diretrizes também aparecem ao longo das etapas de projeto, distribuídas conforme relacionam-se a essas etapas). O item 5, Fluxo de Trabalho, exhibe o *framework* conceitual completo, para que o usuário possa ter uma visão ampla das etapas de projeto que correspondem aos itens de menu. O item 6, Sobre, traz informações sobre a pesquisa, a autoria, o programa de pós-graduação e as licenças para compartilhamento do conteúdo.

Figura 42: Esqueleto ou *wireframe* do *framework* interativo (página inicial)



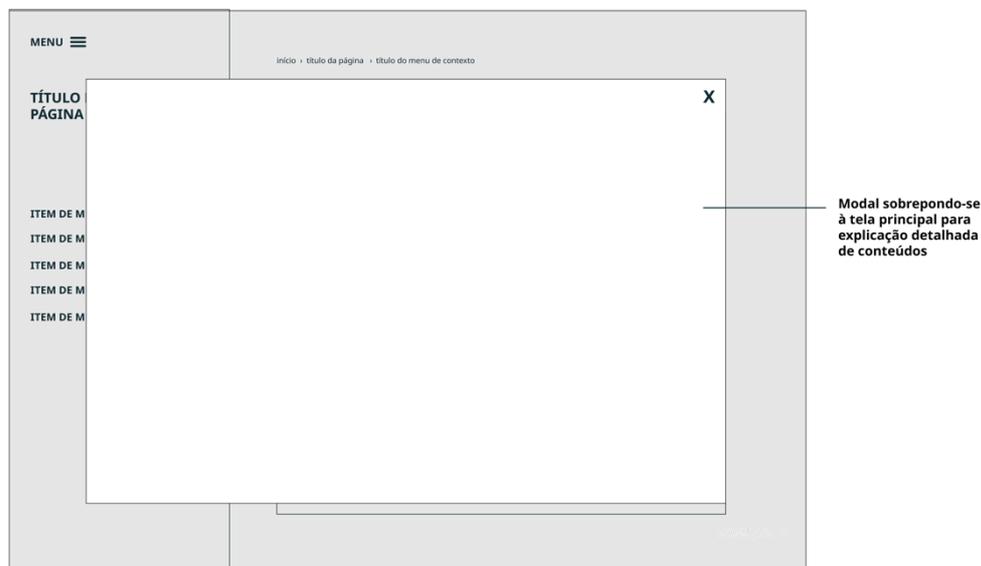
Fonte: autora

Figura 43: Esqueleto ou wireframe do *framework* interativo (página interna)



Fonte: autora

Figura 44: Esqueleto ou wireframe do *framework* interativo (página de detalhamento)



Fonte: autora

4.5.4 Superfície

Na etapa final, superfície, é feito o projeto visual – é nessa etapa que se define como será a interface finalizada, já com cores, tipografia, ícones etc. Para o projeto do *framework*, definiu-se uma paleta cromática com duas cores principais, azul e laranja (cores

complementares, que estão em lados opostos no círculo cromático), para indicar os dois caminhos possíveis de projeto – o desenvolvimento de um *e-book* nato digital ou o desenvolvimento de um *e-book* a partir da adaptação de um livro impresso. Foi definida, também, uma paleta de cores secundária, que inclui um tom de azul marinho para textos, um tom de cinza claro para delimitar áreas e um tom de amarelo claro, vibrante, para destaques.

Para a tipografia, selecionou-se a fonte Noto Sans⁸⁵, da biblioteca Google Fonts, por seu desenho simples, boa legibilidade e disponibilidade de diferentes pesos (regular e bold) e estilos (normal e itálico). A figura 46 apresenta a paleta de cores e a tipografia, bem como algumas composições exemplificando sua aplicação no *framework*.

Foram desenvolvidos, também, alguns ícones – basicamente, para identificar os dois fluxos de trabalho principais (*e-book* nato digital e adaptação de livro impresso) e para destacar os recursos interativos mais recomendados, por oferecerem suporte à alfabetização infantil. Além disso, foi definido o uso de linhas tracejadas nas cores da paleta principal e o uso de círculos como elementos gráficos marcadores das transições entre etapas de projeto (figura 47).

Figura 45: Definições de paleta cromática e de tipografia para o *framework*.



The quick brown fox jumps over the lazy dog
The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog
The quick brown fox jumps over the lazy dog

THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG

EXEMPLO DE TÍTULO

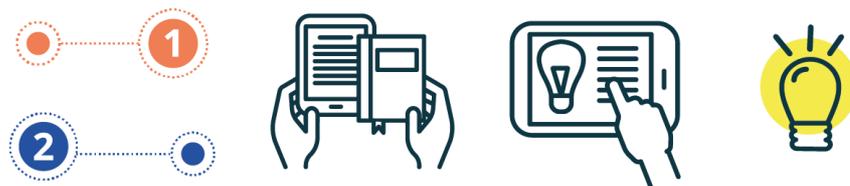
EXEMPLO DE TÍTULO

EXEMPLO DE TÍTULO

Exemplo de explicação sobre um tópico ou tema.

⁸⁵ Disponível em <https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Sans>.

Figura 46: Ícones e elementos gráficos.



Fonte: autora

4.5.5 Resultado final

Esta seção apresenta o resultado final a que se chegou no desenvolvimento dos dois frameworks propostos – *framework* conceitual e *framework* conceitual interativo, derivado do primeiro, contendo menus navegáveis e conteúdos adicionais.

4.5.5.1 *Framework* conceitual

O *framework* proposto busca reunir em um único fluxo todas as informações relevantes para dar suporte ao processo de desenvolvimento de um *e-book* infantil voltado a crianças em fase de alfabetização. Inicia, assim, com a definição do problema inicial que o designer está buscando solucionar: a elaboração de um *e-book* nato digital, que é projetado desde o início pensando no suporte digital, ou a elaboração de um *e-book* partindo de um livro infantil impresso pré-existente. A cada uma das situações é atribuída uma cor, para facilitar a visualização das etapas de trabalho correspondentes.

A partir disso, cada etapa traz um título, destacado com fundo colorido – laranja para fluxo de *e-book* nato digital; azul para fluxo de adaptação de livro impresso e azul marinho para etapas comuns aos dois fluxos. Os blocos que englobam as etapas são delimitados por linhas tracejadas na cor correspondente. Abaixo do título principal, seguem os títulos secundários, que correspondem às subetapas a serem percorridas pelo projetista. Abaixo de cada subetapa há uma descrição sucinta, com referência bibliográfica, quando for o caso. Ainda, sempre que houver uma diretriz de projeto relacionada à subetapa, ela será listada logo abaixo, sobre fundo amarelo, com a indicação “D” seguida da numeração da diretriz. A figura 48 ilustra o esquema de hierarquia da informação proposto.

Adicionalmente, foi proposto um ícone para indicar recursos interativos que são recomendados – devem ser preferencialmente incluídos, pois oferecem suporte à

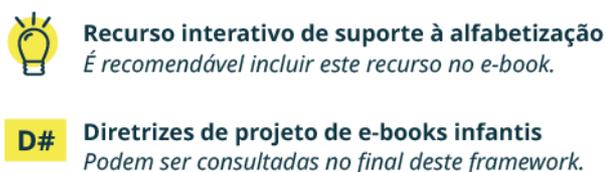
alfabetização infantil, de acordo com a fundamentação teórica realizada e em conformidade com as diretrizes de projeto. Há, no canto inferior esquerdo do *framework*, uma legenda identificando este ícone e também esclarecendo a notação utilizada para referenciar as diretrizes de projeto (figura 49).

Figura 47: Hierarquia da informação no *framework* conceitual.



Fonte: autora

Figura 48: Legenda do *framework* conceitual.



Fonte: autora

Ao lado da legenda, há um quadro detalhando as referências bibliográficas que constam do *framework*. Há, ainda, uma indicação, no canto superior direito de cada bloco de etapa, uma indicação dos profissionais potencialmente envolvidos naquela etapa. Quando o profissional estiver relacionado a apenas alguma das subetapas do bloco, é feita uma correspondência por meio do uso de asteriscos (figura 50).

Figura 49: Indicação de profissionais envolvidos na etapa.



Fonte: autora

Ao final do *framework*, há uma listagem corrida com as diretrizes completas, para consulta e correspondência com as legendas distribuídas pelo fluxo. A figura 51, na página a seguir, mostra o resultado final.

Figura 50: Framework de apoio ao processo de projeto de *e-books* infantis (a seguir)
Fonte: autora

PROJETO DE E-BOOKS INFANTIS

framework de apoio ao processo de projeto



E-book nato digital

1

PROBLEMA INICIAL

2

Adaptação de livro impresso



CONFIGURAÇÕES

DESIGNER

Definição de formato
Sugestão epub3, layout fixo

D1 D2

Definição da ferramenta de trabalho
Sigil, Adobe InDesign, Kotobee Author, Pubcode etc.

Definição da proporção da página
Para qual e-reader vai ser o projeto? Para vender ou disponibilizar em qual loja?

D22

Usar sempre página inteira, sem simular dobra do papel.

por exemplo: iPad, para vender na iBooks Store. Proporção 4:3

DEFINIÇÕES INICIAIS

DESIGNER

Leitura do material

Leitura inicial, para entrar no clima do texto LINS (2003)
Segunda leitura, pensando nas imagens para cada trecho

Definição do conceito

Definir um conceito geral para o livro, que irá nortear as definições de projeto

Rascunho inicial de diagramação

Planificação do livro, disposição dos textos e ilustrações planejados por página

Prever um grid para o e-book

Prever variação entre os tipos de diagramação de página a página LINDEN (2011)

D3

DEFINIÇÕES INICIAIS

DESIGNER

Preparação dos arquivos

Obter as ilustrações em arquivo digital

Avaliar se há páginas em que a dobra do papel separa o conteúdo da página dupla e verificar se é possível unir o conteúdo ou transformar em duas páginas distintas

Obter o texto em arquivo digital

Rascunho inicial de diagramação

Planificação do livro, verificar se a disposição dos textos e ilustrações por página seguirá a mesma do impresso ou se serão necessárias adaptações (e quais)

Prever ou adaptar o grid

PRÉ-PROJETO

DESIGNER

Estilo das ilustrações

Definir estilo das ilustrações com base no conceito do livro
Montar painel conceitual com referências de estilo

Definir quem vai ilustrar → próprio designer do livro
→ ilustrador contratado

D11

Seleção tipográfica

Selecionar a fonte a ser utilizada no projeto

D4 D5 D7 D8

Definição da paleta de cores

Definir a paleta cromática com base no conceito do livro

D9 D10

Recursos interativos

Definir quais recursos interativos o e-book terá: animações, áudio, música, vídeo, hotspots, read aloud, jogos e/ou atividades integradas

PROJETO GRÁFICO

DESIGNER

*ILUSTRADOR

Ilustrações

Desenvolvimento das ilustrações conforme planejamento inicial da diagramação*



Composição tipográfica

Compor o texto observando a largura da coluna, evitando hifenação e quebrando a linha considerando as construções sintáticas do texto.

D6 D21

Elementos gráficos

Desenvolver os elementos gráficos, tais como numeração de página, grafismo para balões de fala (se houver), botões dos players de áudio, música e vídeo etc.

Diagramação

PROJETO GRÁFICO

DESIGNER



Composição tipográfica

Compor o texto observando a largura da coluna, evitando hifenação e quebrando a linha considerando as construções sintáticas do texto.

D6 D21

Elementos gráficos

Desenvolver os elementos gráficos, tais como numeração de página, grafismo para balões de fala (se houver), botões dos players de áudio, música e vídeo etc.

Diagramação

Refinar a diagramação, acomodando textos, ilustrações e outros elementos no grid.

RECURSOS INTERATIVOS

DESIGNER

*DESENVOLVEDOR

**LOCUTOR/NARRADOR

Áudio

Caso tenha sido definido que o e-book terá narração em áudio, fazer a gravação, página a página**



Desenvolver grifo no texto em sincronia com a narração, preferencialmente por palavra ou sílaba*

Player de áudio → utilizar player do e-reader
→ desenvolver player próprio* (oferecer velocidades de leitura)

D12 D13 D14

Música

Caso tenha sido definido que o e-book terá música, incluir em separado da narração em áudio*

Verificar direitos autorais e creditar autoria

D15

Animação

Incluir as animações que foram pensadas para o e-book, caso existam*

Conferir ao leitor o controle da reprodução das animações (liberdade e controle do usuário) NIELSEN (1994)

D18

Hotspots

Incluir os hotspots (pontos interativos) que foram pensados para o e-book, caso existam*

Garantir que exista alguma informação visual que permita identificar esses pontos (visibilidade do status do sistema) NIELSEN (1994)



Dicionário integrado

Selecionar as palavras que terão explicação dicionarizada e incluir hotspot com explicação em texto, ilustração, animação, áudio ou vídeo*

D23

Jogos ou atividades interativas

Projetar e desenvolver os jogos ou atividades integradas*

D24

Vídeo

Desenvolver e incluir o(s) vídeo(s)*

D16 D17

FINALIZAÇÃO

DESIGNER

Metadados

Incluir os metadados do e-book, informando, no mínimo, autor, designer, ilustrador e linguagem do livro

Fechamento do arquivo

Fazer o fechamento do e-book em formato ePub3

Testes e avaliação

Revisar o e-book página a página, testando todas as interações e recursos (vídeos, áudio etc.)

Se possível, solicitar a outro profissional da área que revise

Se possível, observar uma (ou mais) criança(s) fazendo a leitura completa do e-book

Corrigir possíveis erros

Publicação

Fazer a publicação do e-book na loja escolhida

LEGENDA



Itens mais importantes no suporte à alfabetização



Diretrizes de projeto de e-books infantis
Podem ser consultadas no final deste framework.

REFERÊNCIAS

GARRET (2003) GARRET, Jesse James. The elements of user experience: user centered design for the web. New York/Berkeley: AIGA/New Riders, 2003.

NIELSEN (1994) NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. 1994. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

LINS (2003) LINS, Guto. Livro Infantil? : projeto gráfico, metodologia, subjetividade. São Paulo: Edições Rosari, 2003

LINDEN (2011) LINDEN, Sophie Van der. Para ler o livro ilustrado. São Paulo, Cosac Naify, 2011.

D1 Configuração | Utilizar layout fixo para confecção do e-book. Utilizar páginas inteiras (sem divisão simulando dobra), cuja proporção seja adequada ao suporte digital.

D2 Formato | Preferencialmente, trabalhar com o formato ePub3.

D3 Diagramação | Na diagramação do e-book, prever variação entre os tipos de diagramação de página a página.

D4 Tipografia | Utilizar fonte com boa diferenciação entre caracteres.

D5 Tipografia | Selecionar fonte com boa renderização em tela.

D6 Tipografia | Priorizar colunas de texto estreitas (até 30 letras por linha) e curtas (até 12 linhas por bloco de texto) e espaço entrelinhas amplo. Evitar a utilização de hifenação, e "quebrar" as linhas considerando-se as construções sintáticas do texto.

D7 Tipografia | Observar que o desenho da fonte esteja alinhado ao conceito pensado para o livro. Fontes com traçado mais orgânico e menos mecânico são, de modo geral, mais bem aceitas pelo público-alvo. Dar preferência a fontes não serifadas ou fontes com serifas retas (slab serif).

D8 Tipografia | Considerar o uso de fontes com caracteres infantis, por serem letras cujo desenho se aproxima ao que a criança já está familiarizada. Caso a quantidade de texto por página se resuma a poucas frases curtas, compor a tipografia apenas em caixa alta pode ser uma alternativa, visto que há uma tendência de que o primeiro contato de muitas crianças com as letras se dê por meio do alfabeto das maiúsculas.

D9 Cor | Definir a paleta cromática do livro selecionando cores com brilho adequado à visualização em tela, de modo que proporcionem conforto visual durante a leitura. Bom contraste é fundamental – as cores devem ter boa diferenciação entre si, independentemente da configuração de brilho da tela do e-reader.

D10 Cor | Fazer a seleção da paleta cromática do livro de acordo com a temática da narrativa e com o conceito definido para o livro - nem todos os livros infantis precisam ser compostos em cores vibrantes e variadas (e nem devem restringir-se às cores primárias).

D11 Ilustração | Definir o estilo a partir do conceito do livro, sem restringir-se a ilustrações realistas ou de estilo tradicional.

D12 Áudio | Sempre que possível, incluir recurso de 'read aloud' (leitura em voz alta) ao e-book infantil. Preferencialmente, as palavras ou sílabas devem ser grifadas individualmente, em sincronia com a narração (em detrimento do grifo por frase ou parágrafo).

D13 Áudio | Oferecer opções de velocidade de leitura, na funcionalidade de 'read aloud', ajuda a contemplar crianças em níveis diversos de aprendizado da leitura.

D14 Áudio | Se possível, desenvolver um player de áudio próprio para o livro e oferecer o máximo de controle ao usuário sobre o conteúdo. Opções de reiniciar a leitura da página ou de selecionar um ponto específico de reprodução do conteúdo são interessantes, desde que o player se mantenha simples de utilizar.

D15 Áudio | Quando houver inclusão de músicas ao e-book, incluir um player de áudio em separado, para que o leitor possa escolher quando – e se – deseja ouvir a música.

D16 Vídeo | Quando houver inclusão de vídeo, apresentá-lo em página à parte do conteúdo de texto. Preferencialmente, conferir o controle da reprodução do vídeo ao leitor.

D17 Vídeo | Observar que o conteúdo do vídeo seja relevante e que enriqueça a experiência de leitura do livro, não apenas repetindo a narrativa textual.

D18 Animação | As animações incluídas no e-book devem ter relação com o conteúdo e, preferencialmente, ser acionadas apenas sob o comando do leitor. Optar, sempre que possível, por animações que envolvam ação do leitor.

D19 Interatividade e hipertexto | Quando for feito uso de recursos de hipertexto, estruturar as informações de forma clara e deixá-las acessíveis ao leitor. Preferencialmente, fazer uso do hipertexto para oferecer informações extra – que podem ou não fazer parte da narrativa –, mas que não deixem a narrativa incompleta caso se siga apenas a leitura linear.

D20 Interatividade e hipertexto | Caso o designer opte por uma navegação não linear no livro digital infantil, preferencialmente oferecer, também, uma opção de navegação linear, de modo a contemplar o maior número possível de crianças, em fases distintas do desenvolvimento de suas habilidades.

D21 Composição do texto | Alinhar a coluna de texto à esquerda ou à direita (evitar alinhamento do tipo justificado).

D22 Configuração | Utilizar media queries para identificar se o leitor está com o tablet posicionado na horizontal ou na vertical – e, a partir disso, carregar estilos distintos para um posicionamento ou outro, ou, ainda, recomendar que o leitor gire o e-reader para melhor visualizar o livro.

D23 Dicionário integrado | Quando viável, fornecer o significado, em contexto, de algumas palavras-chave no livro, por meio de explicações que podem ser dadas em texto, ilustração, animação, áudio ou vídeo.

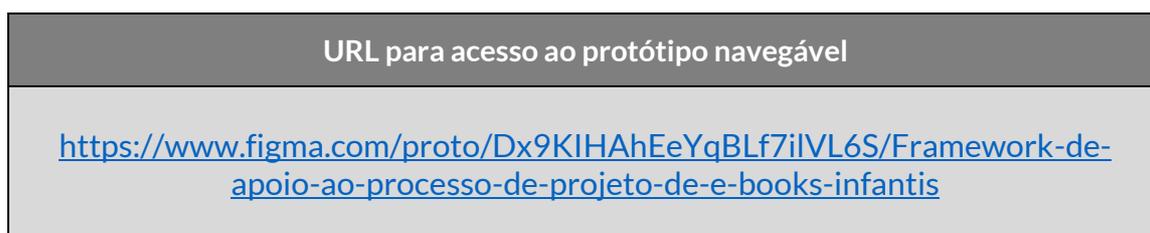
D24 Jogos ou atividades interativas | Quando se optar pela inclusão de jogos ou de atividades interativas, observar que esses recursos sejam relacionados à compreensão do texto ou à aquisição de habilidades de literacia.

4.5.5.2 *Framework* interativo

O propósito do *framework* interativo é ser disponibilizado na internet, garantindo amplo acesso aos resultados deste trabalho. Além disso, este segundo *framework* tem como vantagem, com relação ao primeiro, a inclusão de menus que permitem que o usuário facilmente navegue entre os conteúdos. Por fim, como já anteriormente previsto no quadro de requisitos, este *framework* traz aprofundamento dos conteúdos, com exemplos de tipografia, de composições de página, composições tipográficas, grids etc. – é, dessa forma, uma versão mais especificada e mais prática do primeiro *framework*.

Para a versão inicial aqui apresentada, trabalhou-se com o desenvolvimento de um protótipo navegável, desenvolvido na ferramenta Figma⁸⁶. Este protótipo é uma simulação bastante próxima do que seria o artefato desenvolvido em linguagem de programação, pois permite definir itens clicáveis (e o destino do clique), simular modais de conteúdo (páginas que se sobrepõem à página corrente), configurar menus navegáveis, entre outras opções. Como ponto negativo, não é possível hospedar este protótipo em um servidor próprio – no entanto, é possível gerar uma URL pública para divulgação e acesso ao *framework*.

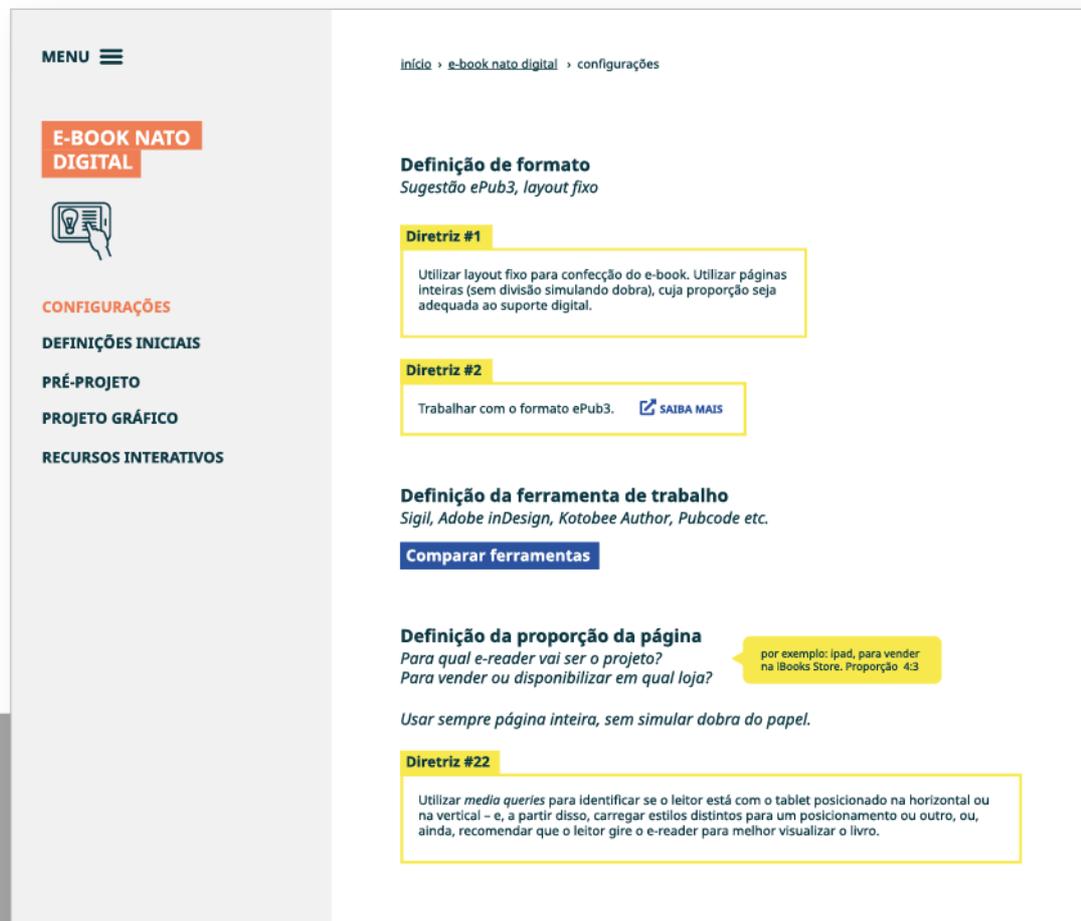
O protótipo navegável pode ser acessado por meio do link abaixo, em qualquer navegador de internet.



As figuras 52, 53, 54 e 55 ilustram algumas das telas e demonstram algumas interações possíveis no *framework*, bem como os menus principal e de contexto. Os conteúdos adicionais que foram incluídos no *framework* conceitual interativo estão disponíveis, na íntegra, no Apêndice I.

⁸⁶ Figma é um editor gráfico de vetor e de prototipagem de projetos de design baseado principalmente no navegador web, com ferramentas offline adicionais para aplicações desktop para Linux, macOS e Windows.

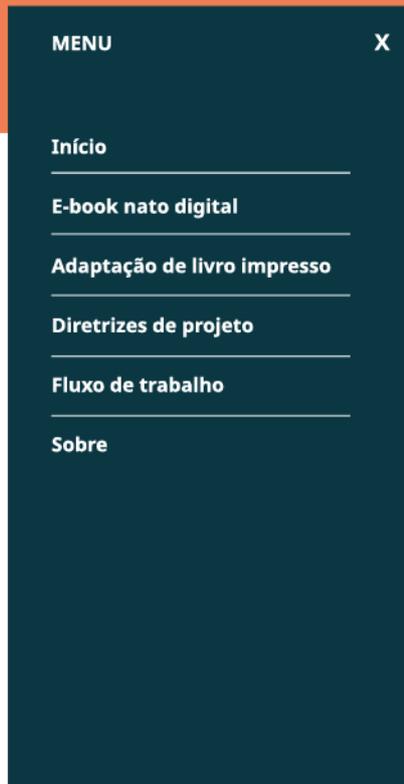
Figura 51: Framework interativo – página inicial e exemplo de página interna



página inicial

exemplo de
página interna

Figura 52: Framework interativo – menus



menu principal



menus de contexto

Prever variação entre os tipos de diagramação de página a página

O livro ilustrado, como afirma Linden (2011), remete a dois tipos distintos de linguagens – textos e imagens. A autora classifica as imagens em livros ilustrados infantis em três status distintos, baseados no enquadramento das imagens na página e em suas relações com as demais imagens e com o texto.

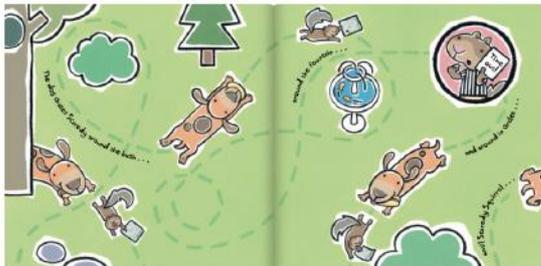
Para ela, a variação da diagramação a cada página do livro infantil garante maior fluidez no encadeamento do livro e ajuda a manter o interesse da criança na leitura, que fica menos monótona.



The Tale of Peter Rabbit - iTunes

Imagens isoladas

Texto e imagem ocupam espaços distintos. A imagem não interage diretamente com o texto ou com outras imagens – está separada, do ponto de vista da expressão e da narrativa.



Scaredy Squirrel - iTunes

Imagens sequenciais

Quando duas ou mais imagens se relacionam e o sentido se faz por meio de seu encadeamento.



Not Ready for Kindergarten - iTunes

Imagens associadas

São um meio termo entre as imagens isoladas e as imagens sequenciais. São ligadas, no mínimo, por uma continuidade plástica ou semântica. Podem apresentar uma coerência interna que as torna independentes das imagens que as cercam. As representações de espaço, tempo, personagens ou significado que as separam são mais distantes do que nas sequenciais, com o texto, por exemplo, veiculando prioritariamente o discurso.

LINDEN (2011) LINDEN, Sophie Van der. Para ler o livro ilustrado. São Paulo, Cosac Naify, 2011.

modal* com aprofundamento do conteúdo e exemplos práticos

*modal é uma janela que abre sobre o conteúdo da página

Figura 55: Framework interativo – referências bibliográficas em contexto

referências bibliográficas em contexto

The image shows a screenshot of a web-based interactive framework. On the left is a sidebar menu with the following items: 'MENU', 'E-BOOK NATO DIGITAL', a lightbulb icon, 'CONFIGURAÇÕES', 'DEFINIÇÕES INICIAIS', 'PRÉ-PROJETO', 'PROJETO GRÁFICO', and 'RECURSOS INTERATIVOS'. The main content area has a breadcrumb trail: 'Início > e-book nato digital > definições iniciais'. It contains three main sections: 1. 'Leitura do material' with sub-points 'Leitura inicial, para entrar no clima do texto' and 'Segunda leitura, pensando nas imagens para cada trecho', followed by a citation 'LINS (2003)'. 2. 'Definição do conceito' with the sub-point 'Definir um conceito geral para o livro, que irá nortear as definições de projeto'. 3. 'Rascunho inicial de diagramação' with sub-points 'Planificação do livro, disposição dos textos e ilustrações planejados por página' and 'Prever um grid para o e-book'. Below these is a yellow box titled 'Diretriz #3' containing the text 'Na diagramação do e-book, prever variação entre os tipos de diagramação de página a página.' and a 'SAIBA MAIS' link. A callout box on the right, titled 'LINS (2003)', provides the full citation: 'LINS, Guto. Livro Infantil? : projeto gráfico, metodologia, subjetividade. São Paulo: Edições Rosari, 2003.' An arrow points from the 'LINS (2003)' citation in the main text to this callout box.

Fonte: autora.

4.6 Avaliação dos artefatos

Para Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), na etapa de avaliação, o pesquisador deve observar e medir o comportamento do artefato na solução do problema: “os requisitos definidos (...) precisam ser revistos e, posteriormente, comparados com os resultados apresentados, em busca do grau de aderência a essas métricas” (DRESCH *et al*, 2015, p.132). Com este objetivo, retoma-se, agora, o quadro de requisitos, apresentado originalmente na seção 4.4. Foi criada uma legenda simples, com 3 níveis de classificação para o processo de verificação dos requisitos:

-  Requisito completamente atendido
-  Requisito não atendido
-  Requisito parcialmente atendido

Quadro 36: Avaliação do artefato por meio da revisão dos requisitos (continua)

Requisitos do framework		Requisitos do framework interativo	
Mostrar um fluxo claro e completo de trabalho, contemplando todas as etapas envolvidas no desenvolvimento de um <i>e-book</i> .		Permitir a navegação entre os itens que compõem o fluxo, deixando claro o item corrente e permitindo facilmente navegar para outro item.	
Indicar dois caminhos possíveis (com visualização claramente distinta) para o fluxo de trabalho, a depender do problema inicial.			
Listar as principais decisões envolvidas na configuração inicial do <i>e-book</i>			
Listar as principais ferramentas de trabalho disponíveis para edição do <i>e-book</i>		Listar características das ferramentas de trabalho, permitindo que o designer as compare.	
Indicar as diretrizes de projeto ao longo do processo, "encaixando-as" nas etapas com que se relacionam e identificando-as pelo número.			
Apresentar, também, todas as diretrizes em lista para consulta.			
Listar os aspectos gráficos a serem definidos e relacioná-los às diretrizes de projeto.		Incluir exemplos de cada um dos aspectos gráficos.	

Fonte: autora.

Quadro 36: Avaliação do artefato por meio da revisão dos requisitos.

Listar os recursos interativos possíveis, relacionando-os às diretrizes de projeto.	✓	Mostrar exemplo de player de áudio customizado.	✓
Marcar visualmente os recursos mais recomendados em termos de suporte à alfabetização.	✓	Listar sugestões de jogos ou atividades integradas conforme bibliografia consultada (Long et al)	✓
Indicar as funcionalidades que podem exigir envolvimento de profissionais além do designer responsável pelo projeto.	✓		
Listar as etapas de finalização do <i>e-book</i> , incluindo a parte de revisão e de avaliação/testes pré-publicação.	✓		
Interface gráfica clara e legível, com níveis hierárquicos bem definidos.	✓	Oferecer uma ferramenta de busca.	✗
		Oferecer um módulo de ajuda.	✗

Fonte: autora.

Em termos de atendimento aos requisitos de projeto previamente definidos, considera-se, então, que o *framework* estático atendeu a todos satisfatoriamente. Quanto ao *framework* interativo, alguns aspectos poderiam ser aprimorados, pois ficaram limitados devido ao uso de uma ferramenta de prototipagem (Figma) – por esse motivo, a navegação entre os menus, apesar de existente, não é tão fluida quanto seria em uma aplicação ou site finalizados, com a possibilidade de ajustes como alteração de *status* dos itens de menu ao passar o mouse (*hover*), alteração de *status* ao clicar sobre cada item etc. Pelo mesmo motivo de uso de ferramenta de prototipagem, não foi possível implementar uma busca por conteúdos nesta versão do *framework*. Ainda, a criação de um módulo de ajuda, requisito não atendido nesta versão, pode ser posteriormente realizada, garantindo maior autonomia aos usuários no uso da ferramenta (Quadro 36).

Posteriormente à publicação deste trabalho, pretende-se avaliar os artefatos por meio da realização de um grupo focal com designers envolvidos em projetos de *e-books*, para que se possa ter o *feedback* direto do público-alvo dos *frameworks*, explorando, por meio da criação de cenários de uso, a jornada completa dos usuários e sua interação com os artefatos. Para Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p.98), os grupos focais “garantem uma discussão mais profunda e colaborativa em relação aos artefatos desenvolvidos pela pesquisa”. Esse tipo de avaliação permite uma análise mais crítica e, caso seja utilizado o grupo focal do tipo confirmatório, é possível demonstrar a utilidade dos artefatos desenvolvidos no campo de aplicação (DRESCH *et al*, 2015).

5 | Explicitação das aprendizagens

A partir da avaliação majoritariamente positiva dos artefatos propostos, é fundamental, conforme Dresch *et al* (2014, p.132) “que o pesquisador faça a explicitação das aprendizagens obtidas durante o processo da pesquisa, declarando fatos de sucesso e pontos de insucesso”. Conforme os autores, essa explicitação garante que o trabalho desenvolvido possa funcionar, também, como referência para outros pesquisadores e para outros trabalhos, servindo como subsídio para a geração de conhecimento, considerando os campos teórico e prático. Para isso, deve-se, além de formalizar as conclusões, apontar as limitações da pesquisa. Este capítulo busca evidenciar, assim, as principais informações e dados gerados ao longo deste trabalho, além das discussões dos resultados a que se chegou.

5.1 Resultados evidenciados

O método de pesquisa *Design Science Research* e o uso da metodologia de Garret (2003) para o desenvolvimento dos artefatos mostraram-se eficazes e efetivos para o desenvolvimento do *framework* e do *framework* interativo. Essa estratégia para o desenvolvimento da pesquisa e dos artefatos pode, potencialmente, ser reaproveitada por outros pesquisadores. Além disso, para este trabalho, consideram-se parte da explicitação das aprendizagens os seguintes itens desenvolvidos:

- Análise de *e-books* infantis disponíveis no mercado
- 24 diretrizes de projeto de *e-books* infantis, sendo 20 advindas de trabalho anterior (a dissertação de mestrado da autora), revisadas e atualizadas, e 4 diretrizes adicionais, propostas neste trabalho, a partir da fundamentação teórica
- Quadro para análise comparativa dos artefatos identificados pela revisão sistemática de literatura

- Quadro comparativo entre metodologias de projeto
- Requisitos dos artefatos
- Arquitetura da informação dos artefatos

O conteúdo, a forma de apresentação e de estruturação dos próprios *frameworks* desenvolvidos também pode ser considerada parte relevante da explicitação das aprendizagens deste estudo – no caso dos artefatos em si, a contribuição maior é para o campo prático, em que poderão ser utilizados diretamente no projeto de *e-books* infantis, colaborando para melhores resultados, mais adequados ao público-alvo e que façam melhor uso da tecnologia disponível.

5.2 Discussão dos resultados

O presente trabalho identificou uma lacuna de pesquisa, que é o processo de projeto de *e-books* infantis. Como se viu, esses livros digitais tem sido desenvolvidos sem nenhum tipo de método, muitas vezes simplesmente digitalizando uma versão impressa pré-existente, sem fazer uso dos recursos que a tecnologia possibilita e sem preocupar-se com as características do público-alvo e com seu comportamento e preferências de uso em suporte digital.

Nesse contexto, e partindo também de um conjunto de vinte diretrizes de projeto de *e-books* infantis, desenvolvido pela autora em trabalho anterior, realizou-se uma fundamentação teórica inicial, que foi fundamental para uma profunda conscientização sobre o problema, permitindo, também, verificar a pertinência das diretrizes, passados alguns anos de sua proposição inicial.

Em seguida, para o desenvolvimento desta tese, optou-se por trabalhar com a *Design Science Research*, metodologia científica que, diferente da tradicional, pode ter como “resultado esperado (...) prescrever uma solução ou projetar um artefato” (DRESCH et al, 2015, p.124). Essa metodologia mostrou-se adequada e eficiente para o desenvolvimento do trabalho. A identificação dos artefatos similares, feita a partir de uma revisão sistemática de literatura, conforme a DSR propõe, foi de suma importância, tendo impacto direto na definição dos requisitos para os *frameworks* desenvolvidos.

Para as etapas de projeto e de desenvolvimento do artefato, optou-se por utilizar a metodologia de projeto de Garret (2003). O uso desse método tornou mais fluido e coeso o desenvolvimento dos *frameworks*, em especial pela existência de uma etapa de

estruturação, em que toda a arquitetura da informação dos *frameworks* foi definida, antes de partir-se para o desenho (esqueleto) e para as definições gráficas (superfície). A avaliação do artefato, por sua vez, confirmou o cumprimento dos requisitos definidos na proposição do artefato.

6 | Considerações finais

Este capítulo apresenta o fechamento da presente pesquisa e está organizado em duas partes. A seção 6.1 apresenta a conclusão do estudo, verificando a confirmação da hipótese estabelecida, bem como o cumprimento dos objetivos propostos. Já a seção 6.2 apresenta algumas sugestões para trabalhos futuros, levantadas a partir das lacunas encontradas ao longo da pesquisa.

6.1 Conclusões

O estudo realizado apresentou uma ampla abordagem do problema de pesquisa definido, buscando compreender todas as suas facetas para, então, propor um artefato que pudesse solucionar um problema prático no campo do design: o processo de projeto de *e-books* infantis voltados a crianças em fase de alfabetização. Ao fim, foram propostos dois artefatos:

- um *framework* conceitual, em que o processo de projeto foi sistematizado, abordando dois tipos de problema inicial distintos (criação de um *e-book* nato digital e adaptação de um livro infantil impresso) e “encaixando-se” nesse fluxo de trabalho as diretrizes de projeto, além de outras informações relevantes ao processo, como o envolvimento de outros profissionais e a identificação de recursos interativos que oferecem suporte direto ao processo de alfabetização;
- um *framework* conceitual interativo, com a inclusão de menus que permitem que o usuário facilmente navegue entre os conteúdos e trazendo um aprofundamento dos conteúdos, incluindo exemplos de tipografia, de composições de página, composições tipográficas, grids etc.

Com esse resultado, é possível concluir que, sim, o processo de projeto de *e-books* infantis pode ser sistematizado por meio do desenvolvimento de um *framework*, guiado por um conjunto de vinte diretrizes de projeto de *e-books* infantis, conforme a hipótese levantada na introdução desta tese. Entende-se que os *frameworks* propostos têm

potencial para, de fato, auxiliarem os designers no desenvolvimento de *e-books* que promovam engajamento com a leitura e compreensão da história, em contexto de alfabetização infantil. Com a proposição dos *frameworks*, entende-se que o objetivo geral do trabalho foi atingido.

A comunicação dos resultados desta pesquisa, além da própria tese e da divulgação dos *frameworks* (principalmente o interativo) na internet, pode ser realizada através de publicações parciais futuras, compartilhando o conteúdo gerado em artigos específicos, tais como:

- Artigo apresentando a fundamentação teórica sobre alfabetização infantil em meio digital e a proposição de quatro novas diretrizes de projeto;
- Artigo apresentando os resultados da revisão sistemática de literatura, incluindo a análise comparativa entre os artefatos identificados;
- Artigo abordando o desenvolvimento dos *frameworks*, a partir da definição dos requisitos de projeto.

6.2 Sugestões para trabalhos futuros

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, foi possível identificar oportunidades e lacunas que, por motivos de limitação de tempo e de escopo, não puderam ser desenvolvidas neste momento. A primeira delas, já anteriormente referida, é a avaliação dos artefatos por especialistas. Acredita-se que a realização de uma avaliação com um grupo focal poderia trazer contribuições relevantes, além de possibilitar a demonstração da utilidade dos artefatos desenvolvidos no campo de aplicação.

Outra possibilidade de trabalho futuro após a publicação desta tese é o desenvolvimento completo do *framework* conceitual interativo (até o presente momento, foi elaborado um protótipo navegável). Este desenvolvimento completo em linguagem de programação permitiria que se implementasse uma ferramenta de busca para facilitar a localização de conteúdos dentro do *framework* (requisito que não pode ser atendido no protótipo) e que se hospedasse o artefato em um servidor próprio, ampliando seu alcance de divulgação (permitindo, por exemplo, o uso de ferramentas de SEO⁸⁷).

⁸⁷ Da sigla em inglês, SEO – Search Engine Optimization, é a otimização de um site, portal ou ferramenta hospedada na internet para que seja mais facilmente encontrado(a) por motores de busca, como o Google.

Referências

ABBAS, N.; ANDERSSON, J.; WEYNS, D. ASPL: A methodology to develop self-adaptive software systems with systematic reuse. *In: The Journal of Systems and Software*. Vol. 167, p.1-19, 2020.

ADOBE. **InDesign**. 2020. Disponível em: <https://www.adobe.com/br/products/indesign.html>. Acesso em 19 jul. 2020.

ALONSO, D.; PASTOR, J. A.; SÁNCHEZ, P.; ÁLVAREZ, B.; VICENTE-CHICOTE, C. Generación Automática de Software para Sistemas de Tiempo Real: Un Enfoque basado en Componentes, Modelos y Frameworks. *In: Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*. Vol. 9, p.170-181, 2012.

AMANTE, L. **As TIC na Escola e no Jardim de Infância: motivos e factores para a sua integração**. 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/3561151/As_TIC_na_Escola_e_no_Jardim_de_Inf%C3%A2ncia_motivos_e_factores_para_a_sua_integra%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 14 nov. 2019.

AMBROSE, G.; HARRIS, P. **Dicionário Visual de Design Gráfico**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BARLOW, J.P. **A Declaration of the Independence of Cyberspace**. 1996. Disponível em: <https://projects.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BAUMANN, C.; MARTINOLI, A. A modular functional framework for the design and evaluation of multi-robot navigation. *In: Robotics and Autonomous Systems*. Vol. 144, p.1-12, 2021.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos**. Tradução de Itiro lida. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011

BERGAMO, G. **Geração mobile: a maneira como as crianças consomem tecnologia mudou**. 2018. Disponível em: <https://revistacrescer.globo.com/Crianças/Comportamento/noticia/2018/08/maneira-como-criancas-consoem-tecnologia-mudou.html>. Acesso em: 20 out. 2019.

BOMFIM, Gustavo Amarante. **Metodologia para desenvolvimento de projeto**. João Pessoa: Universitária / UFPB, 1995.

BORTHWICK, M.; TOMITSCH, M.; GAUGHWIN, M. From human-centred to life-centred design: Considering environmental and ethical concerns in the design of interactive products. *In: Journal of Responsible Technology*. Vo. 10, p.1-10, 2022.

BOYD, D. **It's complicated: the social lives of networked teens**. New Haven: Yale University Press, 2014.

BUCKINGHAM, D. Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização. *In: EDUCAÇÃO & REALIDADE*. Porto Alegre: UFRGS / FACED, v. 35, n. 3, p.37-58, set./dez. 2010.

CHARTIER, Roger. **A aventura do livro do leitor ao navegador: conversações com Jean Lebrun**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, UNESP, 1998.

CHRISTENSSON, P. 2015. **HTML Definition**. Disponível em <https://techterms.com/definition/html>. Acesso em 27 jul. 2020.

CHRISTENSSON, P. 2015b. **XHTML Definition**. Disponível em <https://techterms.com/definition/xhtml>. Acesso em 04 ago. 2020.

CHRISTENSSON, P. 2015c. **OCR Definition**. Disponível em <https://techterms.com/definition/ocr>. Acesso em 04 ago. 2020.

CHRISTENSSON, P. 2015d. **HTML5 Definition**. Disponível em <https://techterms.com/definition/html5>. Acesso em 11 ago. 2020.

CLARK, J. **Web Standards for E-books**. 2010. Disponível em <https://alistapart.com/article/ebookstandards/>. Acesso em 08 ago. 2020.

COLOMBO, L.; LANDONI, M. A diary study of children's user experience with EBooks using flow theory as framework. *In: IDC '14 Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children*. Aarhus, Denmark. June 2014, p.135-144.

CONNOR, C. M.; DAY, S. L.; ZARGAR, E.; WOOD, T. S.; TAYLOR, K. S.; JONES, M. R.; HWANG, J. K. Building word knowledge, learning strategies, and metacognition with the Word-Knowledge e-book. *In: Computers & Education*. Estados Unidos: Elsevier, v. 128, p.284-311, 2019.

DIENER, M. **Media queries in ePubs**. 2012. Disponível em: <http://epubsecrets.com/media-queries-in-epubs.php>. Acesso em 08 ago. 2020.

DORE, R. A.; HASSINGER-DAS, B.; BREZACK, N.; VALLADARES, T.; PALLER, A.; VU, L.; GOLINKOFF, R. M.; HIRSH-PASEK, K. The parent advantage in fostering children's e-book comprehension. *In: Early Childhood Research Quarterly*. Estados Unidos: Elsevier, v. 44, p.24-33, 2018.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR., J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FENSTERSEIFER, T. A. **E-books infantis: projeto visual, interatividade e recursos gráfico-digitais**. 2016. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GARRET, Jesse James. **The elements of user experience: user centered design for the web**. New York/Berkeley: Aiga/New Riders, 2003.

GARRISH, M.; GYLLING, M. **Epub3 Best Practices**. California: O'Reilly, 2013.

GOUMOPOULOS, C.; MAVROMMATI, I. A framework for pervasive computing applications based on smart objects and end user development. *In: The Journal of Systems and Software*. Vol. 162, p. 1-25, 2020.

GUERNSEY, Lisa. **Are e-books any good?** 2011. Disponível em: https://eric.ed.gov/?id=EJ9_40119. Acesso em 18 jul. 2020.

HEILAND, D. **Sigil User Guide**. 2013. Disponível em: <https://github.com/Sigil-Ebook/sigil-user-guide/releases/tag/2019.09.03>. Acesso em 30 out. 2020.

IBGE. **Uso de Internet, televisão e celular no Brasil**. 2017. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/2697-ie-ibge-educa/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acesso em 31 out. 2019.

IHMEIDEH, F. M. The effect of electronic books on enhancing emergent literacy skills of pre-school children. *In: Computers & Education*. Estados Unidos: Elsevier, v. 79, p.40-48, 2014.

KAREMAKER, A.; JELLEY, F.; CLANCY, C.; SYLVA, K. The effects on children's literacy skills of reading *e-books* with different features: Are 'bells and whistles' over-rated? *In: International Journal of Child-Computer Interaction*. Estados Unidos: Elsevier, v. 12, p.30-36, 2017.

KLOP, D.; MARAIS, L.; MSINDWANA, A.; WET, F. Learning new words from an interactive electronic storybook intervention. *In: South African Journal of Communication Disorders*. África do Sul: AOSIS, v.65(1), p.1-8, 2018.

KORAT, O.; SEGAL-DRORI, O. *E-book* and Printed Book Reading in Different Contexts as Emergent Literacy Facilitator. *In: Early Education and Development*. Inglaterra, v.27(4), p.532-550. 2016.

KORAT, O.; FALK, Y. Ten years after: Revisiting the question of *e-book* quality as early language and literacy support. *In: Journal of Early Childhood Literacy*. Estados Unidos: SAGE, v. 19(2), p.206-223, 2017.

KORAT, O.; GRAISTER, T.; ALTMAN, C. Contribution of reading an *e-book* with a dictionary to word learning: Comparison between kindergarteners with and without SLI. *In: Journal of Communication Disorders*. Estados Unidos: Elsevier, v. 79, p.90-102, 2019.

KOTOBEE AUTHOR. **Kotobee Author**. 2020. Disponível em: <https://www.kotobee.com/>. Acesso em 25 jul. 2020.

KOZIOLEK, H.; BURGER, A.; PLATENIUS-MOHR, M.; JETLEY, R. A classification framework for automated control code generation in industrial automation. *In: The Journal of Systems and Software*. Vol. 166, p.1-23, 2020.

KUCIRKOVA, N.; LITTLETON, K.; CREMIN, T. Young children's reading for pleasure with digital books: six key facets of engagement. *In: Cambridge Journal of Education*. Inglaterra: v.47(1), p.67-84, 2016.

KUCIRKOVA, N. An integrative framework for studying, designing and conceptualising interactivity in children's digital books. *In: British Educational Research Journal*. Inglaterra: BERA, v.43(6), p.1168-1185, 2017.

KUDLER, D. **Speaking in Code: Ebook HTML basics**. 2016. Disponível em: <https://www.thebookdesigner.com/2016/09/speaking-in-code-ebook-html-basics/>. Acesso em 27 jul. 2020.

KYRNIN, J. **Why Use Semantic HTML?** 2020. Disponível em: <https://www.lifewire.com/why-use-semantic-html-3468271>. Acesso em 07 ago. 2020.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

LEE, S. H. Learning vocabulary through *e-book* reading of young children with various reading abilities. *In: Read Writ*. Holanda: Springer, v.30(7), p.1595-1616, 2017.

LI, L.; SAU, C.; FANNI, T.; LI, J.; VIITANEN, T.; CHRISTOPHE, F.; PALUMBO, F.; RAFFO, L.; HUTTUNEN, H.; TAKALA, J.; BHATTACHARYYA, S. An integrated hardware/software design methodology for signal processing systems. *In: Journal of Systems Architecture*. Vol. 93, p.1-19, 2019.

LIMA, L. **O poder do atributo "ALT"**. 2015. Disponível em: <https://tableless.com.br/o-poder-do-atributo-alt/>. Acesso em 09 ago. 2020.

LIN, P.; SU, Y.; HUANG, Y. Evaluating reading fluency behavior via reading rates of elementary school students reading *e-books*. *In: Computers in Human Behavior*. Estados Unidos: Elsevier, v. 100, p.258-265, 2019.

LINS, Guto. **Livro Infantil? : projeto gráfico, metodologia, subjetividade**. São Paulo: Edições Rosari, 2003

LONG, B. T.; HALL, T.; HOGAN, M.; PAPASTAMATIOU, N. Enhancing children's literacy skills: designing the Q-Tales ecosystem for children's *e-book* design and publication. *In: Literacy*. Inglaterra: UKLA, v.52(3), p. 171-179, 2018.

LORGUS, A. L.; ODEBRECHT, C. **Metodologia de pesquisa aplicada ao design**. Blumenau: Edifurb, 2011.

MA, M.; WEI, C. A comparative study of children's concentration performance on picture books: age, gender, and media forms. *In: Interactive Learning Environments*. Inglaterra, v.24(8), p.1922-1937, 2016.

MCGINNES, S.; KAPROS, E. Conceptual independence: A design principle for the construction of adaptive information systems. *In: Information Systems*. Vol. 47, p.33-50, 2015.

MELÃO, D. H. M. R. **Ler na era digital: os desafios da comunicação em rede e a (re)construção da(s) literacia(s)**. 2010. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3367316.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MOD, C. **A Simpler Page**. 2011. Disponível em: <https://alistapart.com/article/a-simpler-page/>. Acesso em 08 ago. 2020.

MORSCHHEUSER, B.; HASSAN, L.; WERDER, K.; HAMARI, J. How to design gamification? A method for engineering gamified *software*. In: **Information and Software Technology**. Vol. 95, p.219-237, 2018.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. Tradução de José Manuel de Vasconcelos. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

NETINANT, P. Design Reusability and Adaptability for Concurrent *Software*. In: **AASRI Procedia**. Vol. 5, p.133-139, 2013.

O'TOOLE, K. J.; KANNASS, K. N. Emergent literacy in print and electronic contexts: The influence of book type, narration source, and attention. In: **Journal of Experimental Child Psychology**. Estados Unidos: Elsevier, v. 172, p.100-115, 2018.

PANIZZA, J. F. **Metodologia e processo criativo em projetos de comunicação visual**. 2004. 254 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação). Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PIOTROWSKI, J. T.; KRCCMAR, M. Reading with *hotspots*: Young children's responses to touchscreen stories. In: **Computers in Human Behavior**. Estados Unidos: Elsevier, v. 70, p.328-334, 2017.

PISTOLJEVIC, N.; HULUSIC, V. **Educational e-book for children with and without developmental disorders**. Estados Unidos: Springer, v. 6(1), p.117-141, 2019.

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

PUBCODER. **Pubcoder**. 2020. Disponível em: <https://www.pubcoder.com/>. Acesso em 20 jul. 2020.

RAYNALDO, G. PERALTA, O. Children learning a concept with a book and an *e-book*: a comparison with matched instruction. In: **European Journal of Psychology of Education**. 2019: Springer, v. 34, p.87-99, 2019.

RHODES, E.; WALSH, G. Recommendations for Developing Technologies that Encourage Reading Practices Among Children in Families with Low-literate Adults. In: **Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '16)**. Estados Unidos: p.125-136, 2016.

RIDEOUT, V. **The Common Sense census: Media use by kids age zero to eight**. 2017. Disponível em: https://www.common sense media.org/sites/default/files/uploads/research/csm_zerotoei ght_fullreport_release_2.pdf. Acesso em 21 set. 2019.

RODRIGUES, L. F.; OLIVEIRA, A.; COSTA, C. J. Does ease-of-use contribute to the perception of enjoyment? A case of gamification in e-banking. In: **Computers in Human Behavior**. Vol. 61, p.114-126, 2016.

ROSKOS, K., BURSTEIN, K., SHANG, Y., GRAY, E. Young Children's Engagement With *E-books* at School. In: **Sage Open**. Thousand Oaks, United States. Vol. 04, No. 1, p.1-9, 2014.

SIEVI-KORTE, O.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. Challenges and recommended practices for *software* architecting in global *software* development. *In: Information and Software Technology*. Vol. 106, p.234-253, 2019.

SIGIL. **Sigil E-book**. 2020. Disponível em: <https://sigil-ebook.com/>. Acesso em 30 out. 2020.

STROUSE, G. A.; NEWLAND, L. A.; MOURLAM, D. J. Educational and Fun? Parent Versus Preschooler Perceptions and Co-Use of Digital and Print Media. *In: AERA Open*. Estados Unidos: SAGE, v. 5(3), p.1-14. 2019.

SU, Y.; KAO, C.; HSU, C.; PAN, L.; CHENG, S.; HUANG, Y. How Does Mozart's Music Affect Children's Reading? The Evidence from Learning Anxiety and Reading Rates with *e-books*. *In: Educational Technology & Society*. Taiwan: ROAD, v.20(2), p.101-112, 2016.

WEBOPEDIA. **SVG - Scalable Vector Graphics**. 2020. Disponível em: <https://www.webopedia.com/TERM/S/SVG.html>. Acesso em 13 ago. 2020.

YUILL, N.; MARTIN, A. F. Curling Up With a Good *E-book*: Mother-Child Shared Story Reading on Screen or Paper Affects Embodied Interaction and Warmth. *In: Frontiers in Psychology*. Bélgica: v.7, p.1-12, 2016.

YUSOFF, N. M.; SALIM, S. S. Investigating cognitive task difficulties and expert skills in e-Learning storyboards using a cognitive task analysis technique. *In: Computers & Education*. Vol. 58, p.652-665, 2012.

ZIPKE, M. Preschoolers explore interactive storybook apps: The effect on word recognition and story comprehension. *In: Educ Inf Technol*. Estados Unidos: Springer, v.22, p. 1695-1712, 2017.

APÊNDICE A

Etapas metodológicas aplicadas para obtenção das vinte diretrizes em design editorial digital

Na metodologia de trabalho aplicada, procurou-se subdividir as etapas de trabalho em dois grandes grupos, o primeiro visando ao estudo e à compreensão da temática, e o segundo envolvendo as etapas de construção teórica a partir da coleta de dados realizada (Figura 53):

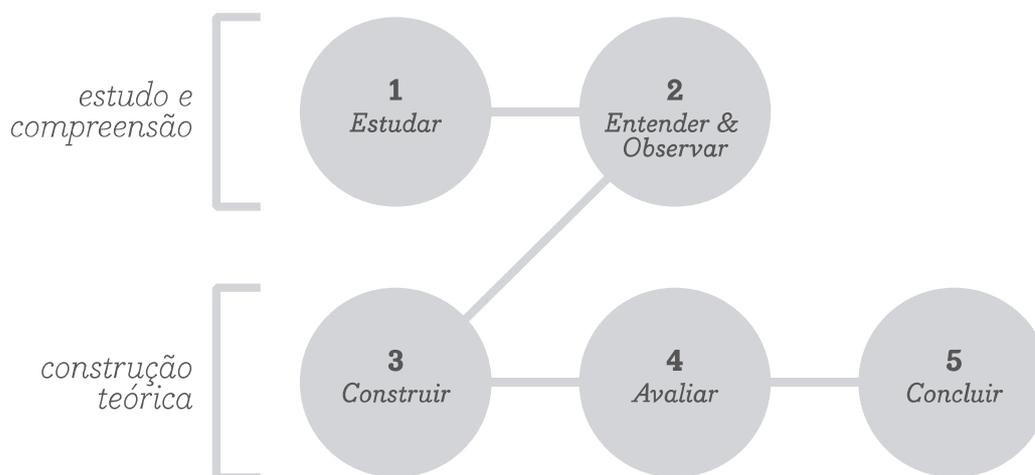


Figura 53: Metodologia básica aplicada.
Fonte: autora.

A partir das cinco etapas metodológicas básicas, especificaram-se os procedimentos adotados (Figura 54). Assim, as etapas de revisão bibliográfica e de pesquisa de similares estão ligadas à compreensão e ao estudo dos fenômenos relacionados à temática de pesquisa; enquanto a construção teórica envolve análise de dados e avaliação destes, em que possíveis ajustes podem ser aplicados aos resultados do trabalho. O desenvolvimento desse esquema, que resume a metodologia de trabalho aplicada, tomou por base a esquematização de métodos desenvolvida a partir de cada um dos objetivos específicos definidos para a pesquisa⁸⁸. Tal procedimento origina-se na

⁸⁸ Todas as referências à palavra 'pesquisa' presentes neste Apêndice tratam da dissertação de mestrado da autora, também sob orientação do Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira, que resultou

definição de método de Lakatos & Marconi (2003), que propõem uma relação direta entre os objetivos definidos para a pesquisa científica e os procedimentos a serem adotados. Conforme os autores, “o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo (...), traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p.83).

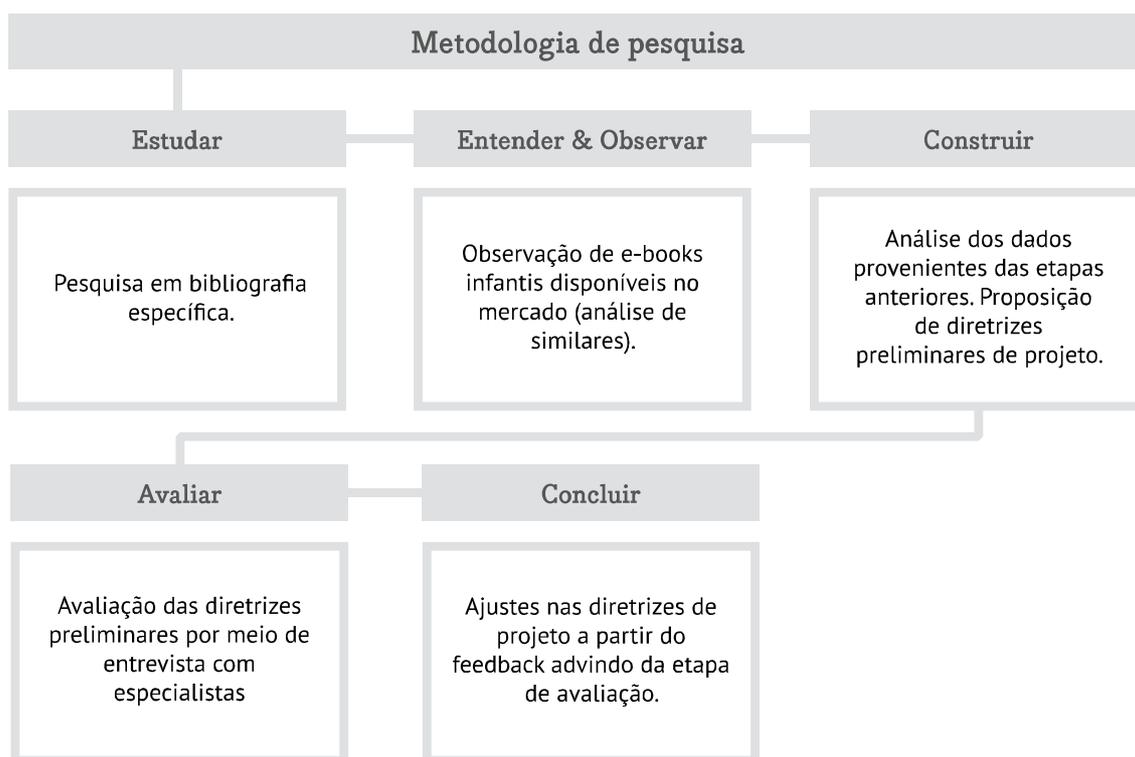


Figura 54: Procedimentos metodológicos⁸⁹.
Fonte: autora.

Partindo-se, então, da definição de método de Lakatos & Marconi (2003), foi desenvolvido um esquema (Figura 55) relacionando cada objetivo específico com o método de trabalho correspondente. Neste esquema, estão descritas, de forma suficientemente detalhada, cada uma das etapas metodológicas executadas.

nas vinte diretrizes de projeto de *e-books* infantis que são retomadas nesta tese. Objetivos e desenvolvimento do trabalho podem ser consultados no original – Fensterseifer, Thais Arnold. *E-books infantis: projeto visual, interatividade e recursos gráfico-digitais*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, RS, Brasil. 2016.

⁸⁹ Na segunda etapa (“Entender & Observar”), embora a expressão “análise de similares” utilize terminologia específica, originalmente associada à área de projeto de produto, é aplicada, aqui, com o objetivo de observação para fins de desenvolvimento da pesquisa.



Figura 55: Relação entre objetivos da pesquisa e métodos de trabalho.
Fonte: autora.

APÊNDICE B

Lista de artigos pré-selecionados na base Web of Science⁹⁰

	Título dos artigos pré-selecionados	Autoria/Ano	Avaliação
1	Educational and Fun? Parent Versus Preschooler Perceptions and Co-Use of Digital and Print Media	Strouse; Newland; Mourlam (2019)	Selecionado
2	Ten years after: Revisiting the question of <i>e-book</i> quality as early language and literacy support	Korat; Falk (2019)	Selecionado
3	Contribution of reading an <i>e-book</i> with a dictionary to word learning: Comparison between kindergarteners with and without SLI	Korat; Graister; Altman (2019)	Selecionado
4	Educational <i>e-book</i> for children with and without developmental disorders	Pistoljevic; Hulusic (2019)	Selecionado
5	Children learning a concept with a book and an <i>e-book</i> : a comparison with matched instruction	Raynaudo; Peralta (2019)	Selecionado
6	An investigation of the development of an animated <i>E-book</i> : A gender difference approach	Chen; Chang; Yang; Wang (2018)	Descartado
7	Learning new words from an interactive electronic storybook intervention	Klop; Marais; Msindwana; de Wet (2018)	Selecionado
8	Emergent literacy in print and electronic contexts: The influence of book type, narration source, and attention	O'Toole; Kannass (2018)	Selecionado
9	Enhancing children's literacy skills: designing the Q-Tales ecosystem for children's <i>e-book</i> design and publication	Long; Hall; Hogan; Papastamatiou (2018)	Selecionado
10	An integrative framework for studying, designing and conceptualising interactivity in children's digital books	Kucirkova (2017)	Selecionado
11	Development and Usability Evaluation of an Art and Narrative-Based Knowledge	Reid; Hartling; Ali; Le; Norris; Scott (2017)	Descartado

⁹⁰ Consulta realizada em 24/09/2019.

	Translation Tool for Parents With a Child With Pediatric Chronic Pain: Multi-Method Study		
12	Learning vocabulary through <i>e-book</i> reading of young children with various reading abilities	Lee (2017)	Seleccionado
13	Preschoolers explore interactive storybook apps: The effect on word recognition and story comprehension	Zipke (2016)	Seleccionado
14	How Does Mozart's Music Affect Children's Reading? The Evidence from Learning Anxiety and Reading Rates with <i>e-books</i>	Su; Kao; Hsu; Pan; Cheng; Huang (2016)	Seleccionado
15	Toddlers' word learning and transfer from electronic and print books	Strouse; Ganea (2017)	Descartado
16	Designing Smart Environments for Story Reading with Children	Ribeiro; Sylla; Iurgel; Müller; Ressel (2017)	Descartado
17	Creativity Teaching through <i>E-book</i> Reading Program among the Children in Malaysia	Chew; Eau (2017)	Descartado
18	Recommending <i>e-books</i> by Multi-layer Clustering and Locality Reconstruction	Wang; Li; Zhang; Chu (2017)	Descartado
19	Young children's reading for pleasure with digital books: six key facets of engagement	Kucirkova; Littleton; Cremin (2016)	Seleccionado
20	Curling Up With a Good <i>E-book</i> : Mother-Child Shared Story Reading on Screen or Paper Affects Embodied Interaction and Warmth	Yuill; Martin (2016)	Seleccionado
21	A comparative study of children's concentration performance on picture books: age, gender, and media forms	Ma; Wei (2016)	Seleccionado
22	<i>E-book</i> and Printed Book Reading in Different Contexts as Emergent Literacy Facilitator	Korat; Segal-Drori (2016)	Seleccionado
23	Reproductive Health CHOICES for Young Adults with Sickle Cell Disease or Trait: Randomized Controlled Trial Outcomes over Two Years	Gallo; Wilkie; Yao; Molokie; Stahl; Hershberger; Zhao; Suarez; Johnson; Angulo (2016)	Descartado
24	An Evaluation of Puppetry on Enhancing Parent-child Relationship and Engagement in Digital Children Picture Book Design	Ho (2016)	Descartado
25	International Sign: A Practical kit	Mastrokourou; Dolza; Carotta; Georgiadis (2016)	Descartado
26	Read, Play and Learn: An Interactive <i>E-book</i> for Children with Autism	Hulusic; Pistoljevic (2016)	Descartado

27	How <i>E-readers</i> Have Changed Personal Connections with Books	Ketron; Naletelich (2016)	Descartado
28	Recommendations for Developing Technologies that Encourage Reading Practices Among Children in Families with Low-literate Adults	Rhodes; Walsh (2016)	Seleccionado
29	Teaching with an Interactive <i>E-book</i> to Improve Children's Online Privacy Knowledge	Zhang-Kennedy; Chiasson (2016)	Descartado
30	Effects of Embodied Learning and Digital Platform on the Retention of Physics Content: Cenntripetal Force	Johnson-Glenberg; Megowan-Romanowicz; Birchfield; Savio-Ramos (2016)	Descartado

APÊNDICE C

Lista de artigos pré-selecionados na base Science Direct⁹¹

	Título dos artigos pré-selecionados	Autoria/Ano	Avaliação
1	The parent advantage in fostering children's <i>e-book</i> comprehension	Dore; Hassinger-Das; Brezack; Valladares; Paller; Vu; Golinkoff; Hirsh-Pasek (2018)	Selecionado
2	Contribution of reading an <i>e-book</i> with a dictionary to word learning: Comparison between kindergarteners with and without SLI	Korat; Graister; Altman (2019)	Idem a artigo já selecionado em outra base
3	Children's embodied intuitive interaction – Design aspects of embodiment	Desai; Blackler; Popovic (2019)	Descartado
4	Building word knowledge, learning strategies, and metacognition with the Word-Knowledge <i>e-book</i>	Connor; Day; Zargar; Wood; Taylor; Jones; Hwang (2019)	Selecionado
5	The effects of an ARCS based <i>e-book</i> on student's achievement, motivation and anxiety	Turel; Sanal (2018)	Descartado
6	An investigation of the development of an animated <i>E-book</i> : A gender difference approach	Chen; Chang; Yang; Wang (2018)	Descartado
7	Exploring children's learning experience in constructionism-based coding activities through design-based research	Papavlasopoulou; Giannakos; Jaccheri (2019)	Descartado
8	The effects on children's literacy skills of reading <i>e-books</i> with different features: Are 'bells and whistles' over-rated?	Karemaker; Jelley; Clancy; Sylva (2017)	Selecionado
9	An analysis of <i>e-book</i> learning platforms: Affordances, architecture, functionality and analytics	Roskos; Brueck; Lenhart (2017)	Descartado
10	The Challenges Facing <i>E-book</i> Publishing Industry in Taiwan	Lin; Chiou; Huang (2013)	Descartado
11	Future designers: Introducing creativity, design thinking & design to children	Grammenos; Antona (2018)	Descartado

⁹¹ Consulta realizada em 05/09/2019.

12	Designing an educational interactive eBook for newly diagnosed children with type 1 diabetes: Mapping a new design space	Tsvyatkova; Storni (2019)	Descartado
13	Story-related discourse by parent-child dyads: A comparison of typically developing children and children with language impairments	Rees; Nadig; Rvachew (2017)	Descartado
14	Cyberheroes: The design and evaluation of an interactive ebook to educate children about online privacy	Zhang-Kennedy; Abdelaziz; Chiasson (2017)	Descartado
15	Access With Education Improves Fruit and Vegetable Intake in Preschool Children	Smith; Sutarso; Kaye (2019)	Descartado
16	Effective Design Principles in Promotion of Children's Creativity in Residential Spaces	Azeri; Parvizi; Khaleghi; Hosseini (2015)	Descartado
17	An emotion regulation app for school inclusion of children with ASD: Design principles and evaluation	Fage; Consel; Etchegoyhen; Amestoy; Bouvard; Mazon; Sauzéon (2019)	Descartado
18	Value-based adoption of <i>e-book</i> subscription services: The roles of environmental concerns and reading habits	Hsiao; Chen (2017)	Descartado
19	Ergonomic evaluation of three popular Chinese <i>e-book</i> displays for prolonged reading	Wu; Lee; Lin (2007)	Descartado
20	Evaluating reading fluency behavior via reading rates of elementary school students reading <i>e-books</i>	Lin; Su; Huang (2019)	Selecioneado
21	Design considerations for a serious game for children after hematopoietic stem cell transplantation	Kayali; Silbernagl; Peters; Mateus-Berr; Reithofer; Martinek; Lawitschka; Hlavacs (2016)	Descartado
22	BLAST paradigm: A new test to assess brief attentional fluctuations in children with epilepsy, ADHD, and normally developing children	Thieux; Jung; Bouet; Gerard; Bauer; Bertrand; Perrone-Bertolotti; Arzimanoglou; Kahane; Lachaux; Bellecize; Herbillon (2019)	Descartado
23	Adoption of digital devices for children education: Korean case	Park; Chang; Park (2019)	Descartado
24	Emergent literacy in print and electronic contexts: The influence of book type, narration source, and attention	O'Toole; Kannass (2018)	Idem a artigo já selecionado em outra base
25	Reading with <i>hotspots</i> : Young children's responses to touchscreen stories	Piotrowsli; Krcmar (2017)	Selecioneado
26	The effect of electronic books on enhancing emergent literacy skills of pre-school children	Ihmeideh (2014)	Selecioneado

27	The economic value of library services for children: The case of the Czech public libraries	Stejskal; Hájek; Rehák (2019)	Descartado
28	Local and global processing in block design tasks in children with dyslexia or nonverbal learning disability	Cardillo; Mammarella; Garcia; Cornoldi (2017)	Descartado
29	Increasing Intake of an Unfamiliar Vegetable in Preschool Children Through Learning Using Storybooks and Sensory Play: A Cluster Randomized Trial	Nekitsing; Blundell-Birtill; Cockroft; Fildes; Hetherington (2019)	Descartado
30	A Little Goat Builds the World - an Interactive Children Story for Tablets	Kamysz; Wichrowsky (2014)	Descartado

APÊNDICE D

Principais formatos de *e-book*

	Mobipocket	Kindle	Epub	PDF	iBook
<i>E-readers</i> compatíveis	Compatível com diversas plataformas, exceto Barnes and Noble Nook	Compatível com diversas plataformas, desde que seja instalado o Kindle App.	Todas as plataformas disponíveis.	Todas as plataformas disponíveis.	Apenas <i>e-readers</i> da Apple.
Folha de estilos	Limitado.	✓	✓	---	✓
Imagens	✓	✓	✓	✓	✓
Vídeo	✗	✓	✓	✓	✓
Áudio	✗	✓	✓	✓	✓
Layout fixo	✗	✓	✓	✓	✓
Obs.	Mais adequado para telas pequenas. Em telas maiores, como de tablets, pode haver distorção da imagem.	Restrição de obtenção dos arquivos pela Amazon book stores.	---	Restrição: formato fixo da página.	Disponibilização exclusiva na iBookstore.

Quadro 6: Comparação entre formatos de *e-book*.

Fonte: autora, com base nas informações constantes dos sites *E-book Architects*⁹² e *Map Systems*⁹³.

⁹² Disponível em: <http://ebookarchitects.com/learn-about-ebooks/formats/>. Acesso em: 27 jun. 2015.

⁹³ Disponível em: <https://mapsystemsindia.com/resources/ebook-file-formats.html>. Acesso em: 19 jul. 2020.

APÊNDICE E

Layout fluido: benefícios e limitações

Layout fluido	
Benefícios	<ul style="list-style-type: none">- Amplas oportunidades de divulgação, por ser compatível com a maioria das plataformas e dispositivos de leitura;- Dá ao leitor controle sobre a visualização do texto;- Tamanho de arquivo menor (facilita o download);- Desenvolvimento geralmente mais barato;- Facilidade de atualização.
Limitações	<ul style="list-style-type: none">- Suporta apenas <i>layouts</i> de página única, além de não haver suporte a múltiplas colunas ou a conteúdo posicionado de forma fixa (absoluta) na página;- Pouco controle sobre órfãs e viúvas⁹⁴. O leitor controla o tamanho do texto, a fonte, o entrelinha e as margens. Assim, o conteúdo visível irá variar entre dispositivos e de usuário para usuário;- Suporte limitado para inclusão de fontes ao arquivo (<i>embedded fonts</i>).

Quadro 7: *Layout* fluido – benefícios e limitações.

Fonte: autora, com base nas informações constantes do site Ebook Partnership⁹⁵

⁹⁴ Robert Bringhurst (2011, p.52) define órfãs como “linhas isoladas de um parágrafo que principia na última linha de uma página”. De acordo com o autor, “já as viúvas são as réstias dos parágrafos que terminam na primeira linha de uma página”.

⁹⁵ Disponível em <http://www.ebookpartnership.com/services/ebook-conversion/format-standard-fixed-layout/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

APÊNDICE F

Layout fixo: benefícios e limitações

Layout fixo	
Benefícios	<ul style="list-style-type: none">- Controle total do designer sobre o <i>layout</i> da página, o que inclui conteúdo em múltiplas colunas, texto posicionado sobre imagens, uso de backgrounds coloridos, imagens sangrando⁹⁶ a página e apresentação do conteúdo em página dupla;- Suporte à inclusão de fontes ao arquivo (possibilita trabalhar com qualquer fonte, incluindo-a ao arquivo do <i>e-book</i>).
Limitações	<ul style="list-style-type: none">- Oportunidades mais restritas de distribuição;- Arquivo não intercambiável entre dispositivos ou aplicativos;- Arquivos mais pesados (dificulta o download);- Problemas de legibilidade com conteúdos pequenos em alguns dispositivos;- Geralmente mais caro para desenvolver e atualizar.

Quadro 8: *Layout* fixo – benefícios e limitações.

Fonte: autora, com base nas informações constantes do site Ebook Partnership⁹⁷

⁹⁶ O sangramento refere-se, em material impresso, às informações que se estendem além do ponto em que a página será refilada, permitindo que as cores ou imagens continuem até a extremidade da página cortada (AMBROSE & HARRIS, 2009). No caso da tela, aplica-se o mesmo conceito e fala-se em imagens sangradas quando o conteúdo imagético se estende até o final da área útil da tela, sem deixar margens ou espaços em branco.

⁹⁷ Disponível em: <http://www.ebookpartnership.com/services/ebook-conversion/format-standard-fixed-layout/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

APÊNDICE G

Softwares para desenvolvimento de *e-books*

Open Source		
Nome	Características	Selecionado
eXeLearning	Software para desenvolvimento de <i>e-books</i> educacionais que pode exportar em formato ePub.	
Calibre	Editor de <i>e-books</i> . Exige conhecimento de HTML e de CSS.	
Sigil	O mais popular software de código livre para criação e edição de arquivos ePub. Exige algum conhecimento de HTML e de CSS.	
Tobi	Software com enfoque em reajustar materiais já publicados, adicionando, por exemplo, áudio a um documento de texto, ou sincronizar um podcast com um roteiro estruturado.	
Softwares proprietários		
Nome	Características	Selecionado
InDesign	Líder de mercado, permite criar ePubs com <i>layout</i> fluido ou fixo.	
Kotobee Author	Software que permite criar <i>e-books</i> interativos em formato ePub, com todas as opções de customização.	
Aquafadas	Empresa de software especializada em ferramentas de criação para publicações digitais e mobile.	
Atavist	Plataforma para <i>e-books</i> ampliados e outras aplicações digitais.	
iBooks Author	Aplicação para desenvolvimento de <i>e-books</i> para a Apple iBooks Store. Também permite exportar em PDF.	
Bloom by SIL Lead	Ferramenta para criar publicações digitais e traduzi-las para diferentes línguas, além de exportar formatos ePub.	
Booktype	Ferramenta para criar publicações digitais e traduzi-las para diferentes línguas, além de exportar formatos ePub.	
iStudio Publisher	Aplicação desktop que permite exportar em formato ePub. Disponível apenas para MacOS.	
Jutoh	Editor, conversor e criador de <i>e-books</i> dedicado.	
PubCoder	Inovador software para desenvolver <i>e-books</i> para plataformas móveis, com diversos recursos de interatividade nativos.	
oXygen	Ferramenta de edição XML que também pode ser usada para criar ePubs. Exige conhecimento de HTML e de CSS.	
Vital Source Content	Ferramenta para criação de conteúdo digital e ePubs.	

Quadro 9: Softwares para desenvolvimento de *e-books*.

Fonte: autora, com base nas informações constantes do site Accessible Textbooks for All⁹⁸

⁹⁸ Disponível em: <https://www.accessibletextbooksforall.org/stories/epub-authoring-tools-and-readers>. Acesso em: 25 jul. 2020.

APÊNDICE H

Imagens representativas dos e-books analisados

Mais vendidos na categoria Infantil, e-books pagos (iBooks Store Brasil)

1. Livro de História 01 – Os Três Porquinhos / On Line Editora



Figura 56: Imagem representativa do livro “Livro de História 01 – Os Três Porquinhos”
Fonte: iBooks Store⁹⁹

2. O Pequeno Príncipe (original) / Antoine de Saint-Exupéry / HarperCollins Brasil

Excluído da análise.

3. Felizmente, o leite / Neil Gaiman / Rocco Jovens Leitores

Excluído da análise.

4. Pai nosso / Francisco Cândido Xavier / FEB Editora

⁹⁹ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/livro-de-hist%C3%B3ria-01-os-tr%C3%AAs-porquinhos/id1331848281>, acesso em 23/05/2021.

Excluído da análise.

5. O Menino Maluquinho - 40 anos / Ziraldo / Melhoramentos

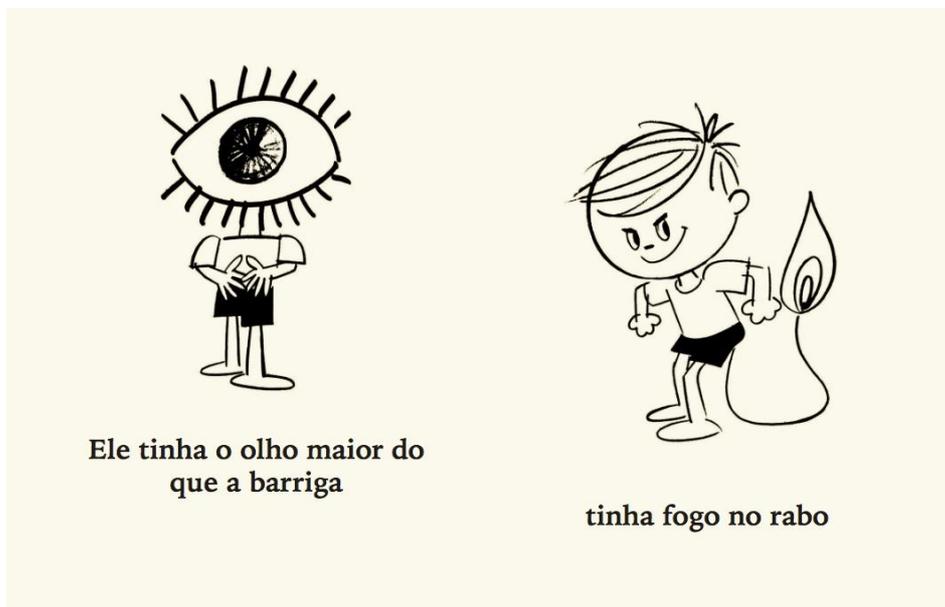


Figura 57: Imagem representativa do livro “O Menino Maluquinho - 40 anos”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁰

6. Bia não quer dormir / Thalita Rebouças / Rocco Digital

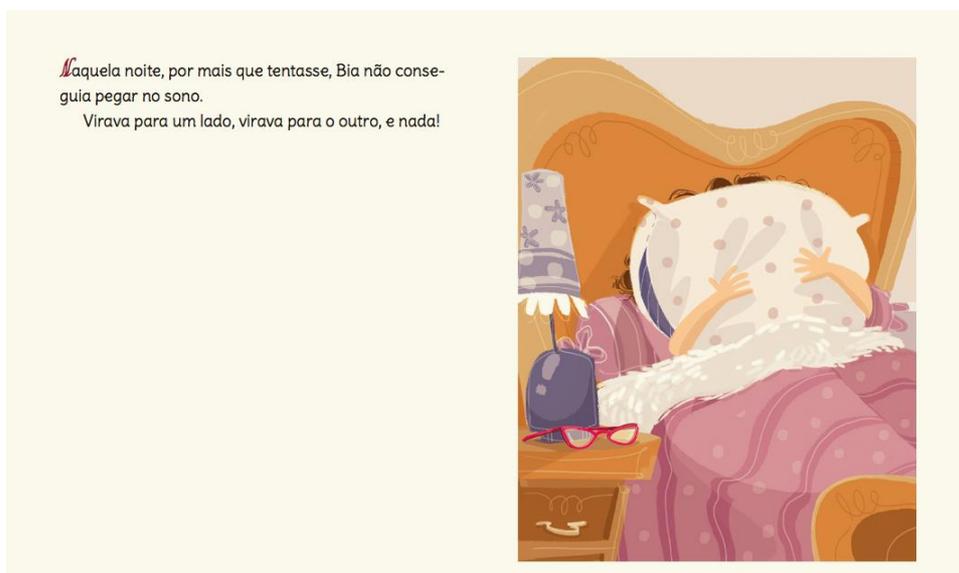


Figura 58: Imagem representativa do livro “Bia não quer dormir”
Fonte: iBooks Store¹⁰¹

¹⁰⁰ Disponível em <https://books.apple.com/mx/book/o-menino-maluquinho-40-anos/id1532223556>, acesso em 23/05/2021.

¹⁰¹ Disponível em <https://books.apple.com/lv/book/bia-n%C3%A3o-quer-dormir/id906842172>, acesso em 23/05/2021.

7. The Diary of Anne Frank / Anne Frank / Ebooks Editora

Excluído da análise.

8. Esqueceram de mim / Kim Smith / Intrínseca



Figura 59: Imagem representativa do livro “Esqueceram de Mim”
Fonte: iBooks Store¹⁰²

9. A Bailarina Fantasma / Socorro Acioli / Seguinte

Excluído da análise.

¹⁰² Disponível em <https://books.apple.com/ca/book/esqueceram-de-mim/id1436212361>, acesso em 23/05/2021.

10. Não quero ler! Martin começa sua aventura / A. P. Hernández / Babelcube Inc.

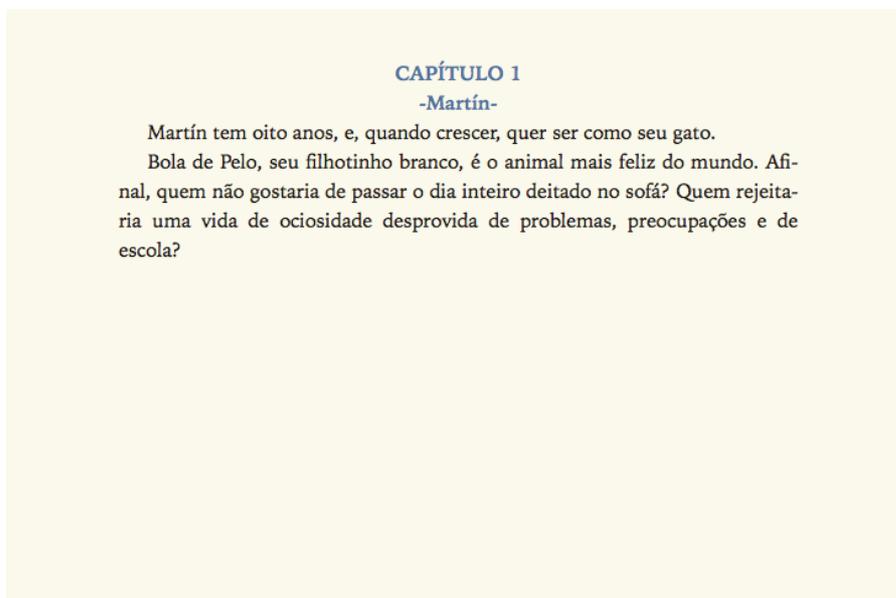


Figura 60: Imagem representativa do livro “Não quero ler! Martin começa sua aventura”
Fonte: iBooks Store¹⁰³

Mais vendidos na categoria Infantil, e-books gratuitos (iBooks Store Brasil)

1. Aventuras do Gato Miguelito / Rosa Lopes / Rosa Lopes

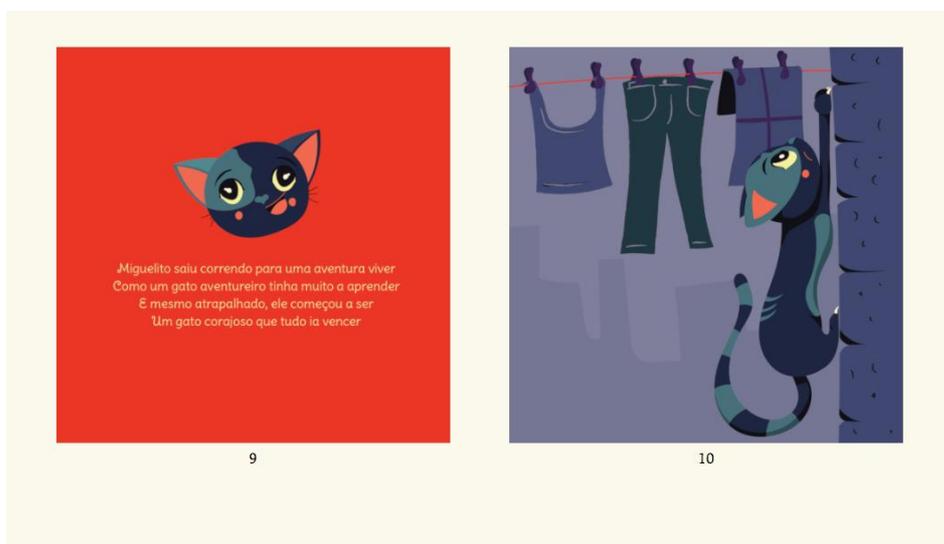


Figura 61: Imagem representativa do livro “Aventuras do Gato Miguelito”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁴

¹⁰³ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/n%C3%A3o-quero-ler-livro-infantil-6-7-anos-mart%C3%ADn-come%C3%A7a/id1444487337>, acesso em 23/05/2021.

¹⁰⁴ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/livro-infantil-aventuras-do-gato-miguelito/id1541750431>, acesso em 23/05/2021.

2. Será que você sabe se vestir? / Marina Wille / Mundo Material



Figura 62: Imagem representativa do livro “Será que você sabe se vestir?”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁵

3. Uma princesa diferente - Princesa Pirata / Amy Potter / Digital Authors



Figura 63: Imagem representativa do livro “Uma princesa diferente”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁶

¹⁰⁵ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/ser%C3%A1-que-voc%C3%AA-sabe-se-vestir/id825853386>, acesso em 23/05/2021.

¹⁰⁶ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/uma-princesa-diferente-princesa-pirata-livro-infantil/id750909850>, acesso em 23/05/2021.

4. Boa noite, Bicho Papão / R.D. Oliveira Lima Taufick / Self publishing/Roberto Taufick



Figura 64: Imagem representativa do livro “Boa noite, Bicho Papão”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁷

5. Deu certo! / Agnes de Bezenac & Salem de Bezenac / Kidible.eu



Figura 65: Imagem representativa do livro “Deu certo!”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁸

¹⁰⁷ Disponível em <https://books.apple.com/es/book/boa-noite-bicho-pap%C3%A3o/id1382518010>, acesso em 23/05/2021.

¹⁰⁸ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/deu-certo/id1447626510>, acesso em 23/05/2021.

6. Lara & Luísa / Marcelo Mazzini / Marcelo Mazzini

Um dia, Lara chamou Luísa para brincar de princesa.
Mas na hora de escolher qual princesa iriam ser...



Figura 66: Imagem representativa do livro “Lara & Luísa”
Fonte: iBooks Store¹⁰⁹

7. Biscoito Afoito / Agnes de Bezenac & Salem de Bezenac / Kidible.eu



Figura 67: Imagem representativa do livro “Biscoito Afoito”
Fonte: iBooks Store¹¹⁰

8. O Pequeno Livro de Hai-Kais do Menino Maluquinho / Ziraldo / Melhoramentos

¹⁰⁹ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/lara-lu%C3%ADsa/id920924743>, acesso em 23/05/2021.

¹¹⁰ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/biscoito-afoto/id1447621324>, acesso em 23/05/2021.

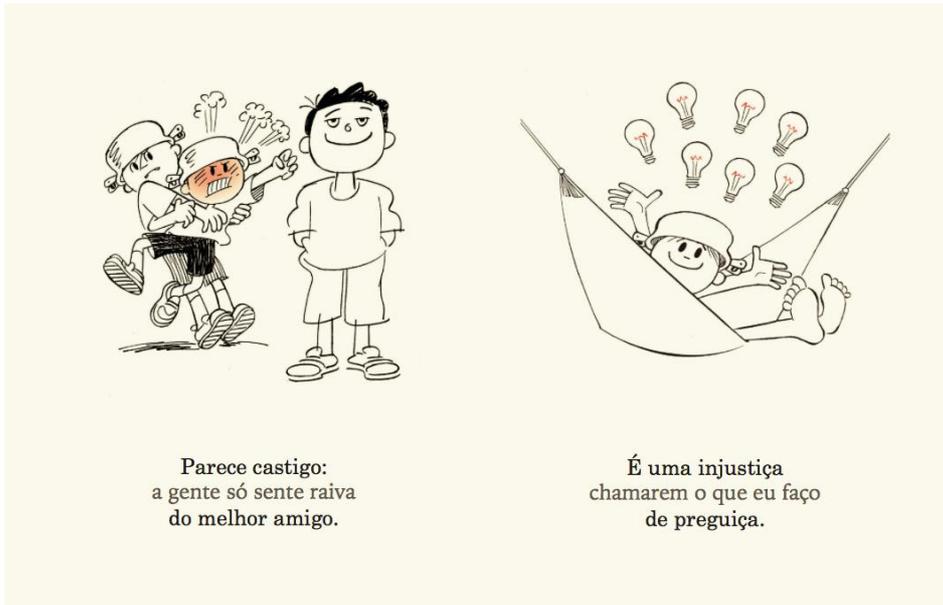


Figura 68: Imagem representativa do livro “O Pequeno Livro de Hai-Kais do Menino Maluquinho”
Fonte: iBooks Store¹¹¹

9. O que é o amor? What is love? / Freekidstories Publishing / Freekidstories Publishing



Figura 69: Imagem representativa do livro “O que é o amor? What is love?”
Fonte: iBooks Store¹¹²

10. O gato do rabo comprido / Re Almeida / Re Almeida

¹¹¹ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/o-pequeno-livro-de-hai-kais-do-menino-maluquinho/id1038260900>, acesso em 23/05/2021.

¹¹² Disponível em <https://books.apple.com/br/book/o-gato-do-rabo-comprido/id1064420707>, acesso em 23/05/2021.



Figura 70: Imagem representativa do livro “O gato do rabo comprido” – página de texto
Fonte: iBooks Store¹¹³

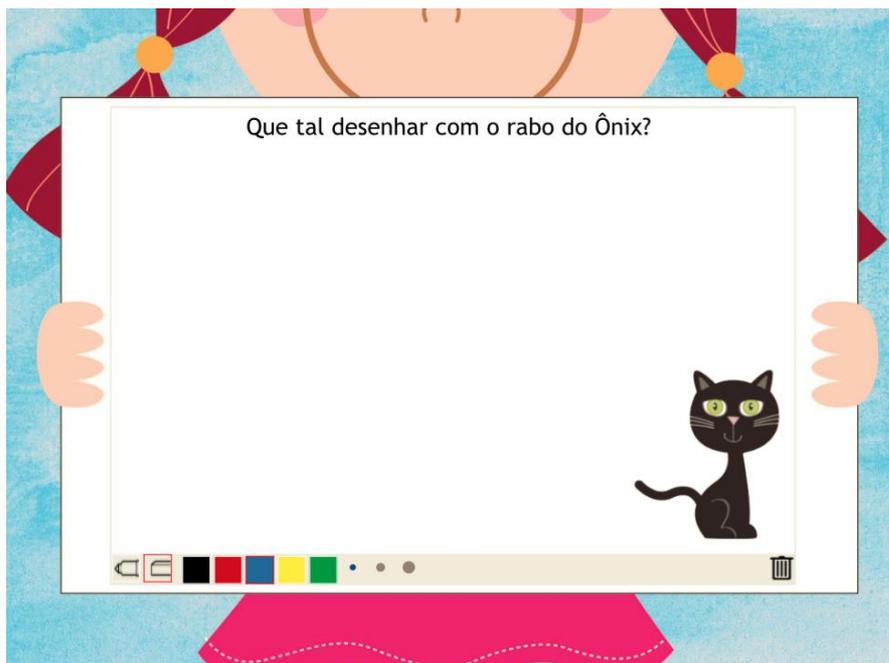


Figura 71: Imagem representativa do livro “O gato do rabo comprido” – página de atividade interativa
Fonte: iBooks Store¹¹⁴

Mais vendidos na categoria Infantil, e-books pagos (iBooks Store EUA)

¹¹³ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/o-gato-do-rabo-comprido/id1064420707>, acesso em 23/05/2021.

¹¹⁴ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/o-que-%C3%A9-o-amor-what-is-love/id1335006232>, acesso em 23/05/2021.

1. I am / Dr. Wayne W. Dyer e Kristina Tracy / Hay House



Hello, my friend—
do you know who I am?
Listen carefully to this
rhyme, and try to
guess if you can!

Figura 72: Imagem representativa do livro “I am”

Fonte: iBooks Store¹¹⁵

.....

2. Wings of Fire Book 1: The Dragonet Prophecy / Tui T. Sutherland / Scholastic Inc.

Excluído da análise.

.....

3. Charlotte’s Web / E.B.White e outros / HarperCollins

Excluído da análise.

.....

4. Wings of Fire Book 5: The Brightest Night / Tui T. Sutherland / Scholastic Inc.

Excluído da análise.

.....

¹¹⁵ Disponível em <https://books.apple.com/br/book/i-am/id1559139259>, acesso em 23/05/2021.

5. Green Eggs and Ham / Dr. Seuss / Random House Children's Books



Figura 73: Imagem representativa do livro "Green Eggs and Ham"
Fonte: iBooks Store¹¹⁶

6. No Excuses! / Dr. Wayne, W. Dyer e outros / Hay House



Figura 74: Imagem representativa do livro "No Excuses!"
Fonte: iBooks Store¹¹⁷

¹¹⁶ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/green-eggs-and-ham/id699266967>, acesso em 23/05/2021.

¹¹⁷ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/no-excuses/id1559139272>, acesso em 23/05/2021.

7. Warriors #1: Into the Wild / Erin Hunter / HarperCollins

Excluído da análise.

8. Mercy Watson Thinks Like a Pig / Kate DiCamillo & Chris Van Dusen / Candlewick

Excluído da análise.

9. I can control my anger / Dagmar Geisler / Sky Pony



Figura 75: Imagem representativa do livro “I can control my anger”
Fonte: iBooks Store¹¹⁸

10. The School for Good and Evil / Soman Chainani / HarperCollins

Excluído da análise.

¹¹⁸ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/i-can-control-my-anger/id1456626699>, acesso em 23/05/2021.

Mais vendidos na categoria Infantil, e-books gratuitos (iBooks Store EUA)

1. The Sheep Who Couldn't Sleep / Simon Jam / Fingermouse Books

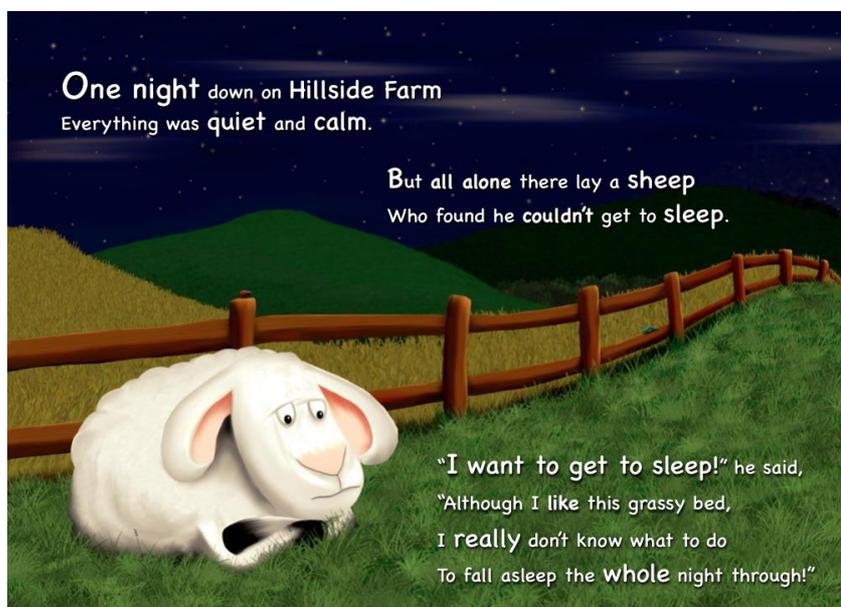


Figura 76: Imagem representativa do livro "The Sheep Who Couldn't Sleep"
Fonte: iBooks Store¹¹⁹

2. Kids vs Planets: The Solar System Explained (Enhanced Version)/ Peter Galante & Felipe Kolb / Innovative Language Learning, LLC

"Mayday, mayday,
mayday! Timmy, I need
your help," said Jupiter
Jones.

Jupiter Jones was down.

"Roger that, Jupiter
Jones. I'm coming," said
Timmy.

Timmy flew the space
ship at the terrible
space pterodactyl.

Timmy aimed the laser
and fired...



Figura 77: Imagem representativa do livro "Kids vs Planets..."
Fonte: iBooks Store¹²⁰

¹¹⁹ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/the-sheep-who-couldnt-sleep/id732128299>, acesso em 23/05/2021.

¹²⁰ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/kids-vs-planets-solar-system-explained-enhanced-version/id926770231>, acesso em 23/05/2021.

3. Today I Am Mad / Michael Gordon / Michael Gordon



Figura 78: Imagem representativa do livro “Today I Am Mad”
Fonte: iBooks Store¹²¹

4. The Wonderful Wizard of Oz / L. Frank Baum / Domínio Público

Excluído da análise.

5. Cassidy and the Rainy River Rescue / Keely Chace & Nikki Dyson / Hallmark

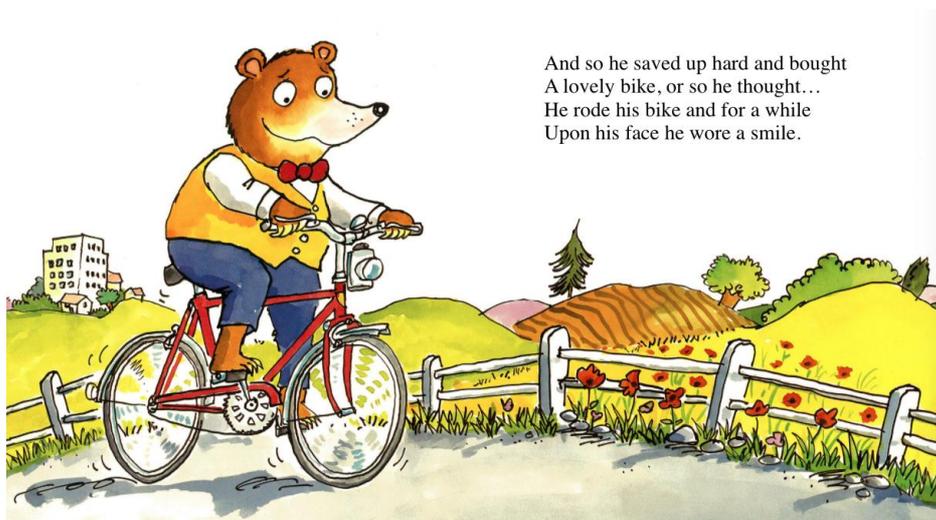
Excluído da análise.

6. Alice's Adventures in Wonderland / Lewis Carroll / Domínio Público

Excluído da análise.

¹²¹ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/today-i-am-mad/id1531108704>, acesso em 23/05/2021.

7. The Wandering Bear / Colin West / Colin West



And so he saved up hard and bought
A lovely bike, or so he thought...
He rode his bike and for a while
Upon his face he wore a smile.

Figura 79: Imagem representativa do livro "The Wandering Bear"
Fonte: iBooks Store¹²²

8. Let's Taco Bout It / Matthew Ryan / RubbishBooks



**BUT IT DIDN'T REALLY
SOLVE THE PROBLEM**

**NEXT, PATRICK GAVE
MR TACO A PAIR OF
SUPER
SPRINGY
SHOES**

Figura 80: Imagem representativa do livro "Let's Taco Bout It"
Fonte: iBooks Store¹²³

¹²² Disponível em <https://books.apple.com/us/book/the-wandering-bear/id896619567>, acesso em 23/05/2021.

¹²³ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/lets-taco-bout-it/id918670390>, acesso em 23/05/2021.

9. The Very Hungry Caterpillar Library Books 1.1 – Music and Lyrics / Eric Carle / Tanel Wilson

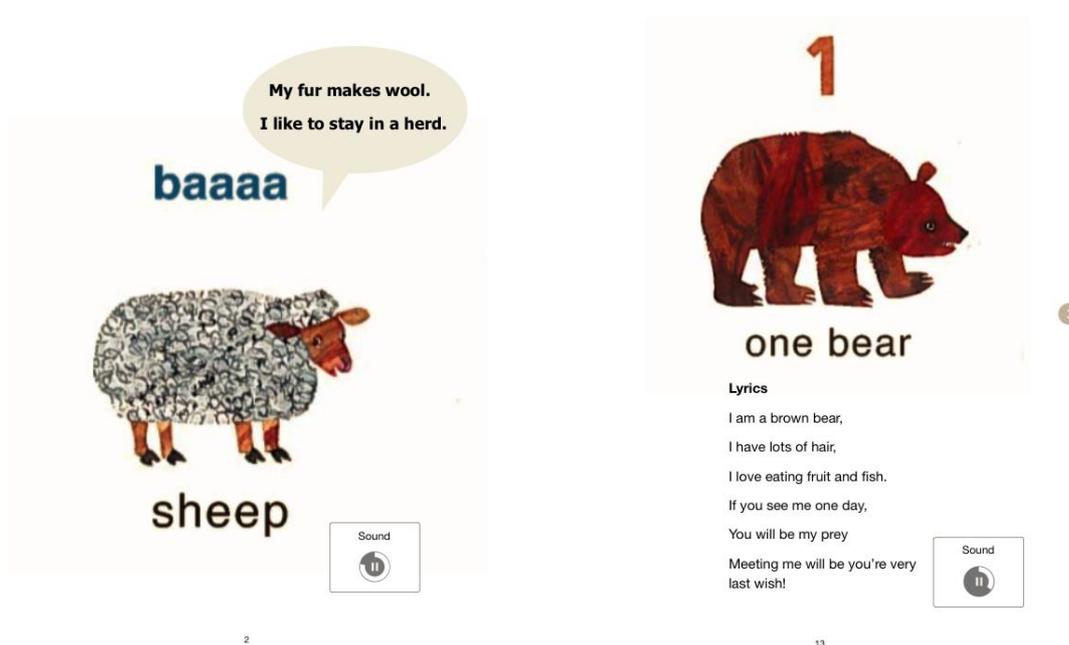


Figura 81: Imagem representativa do livro “The Very Hungry Caterpillar...”
Fonte: iBooks Store¹²⁴

10. The Busy Ant / Angela Hope / Angela Hope

Excluído da análise.

¹²⁴ Disponível em <https://books.apple.com/us/book/the-very-hungry-caterpillar-library-books-1-1/id1239967728>, acesso em 23/05/2021.

APÊNDICE I

Conteúdo adicional do *framework* conceitual interativo

X

Definição da ferramenta de trabalho

Estão listadas, aqui, as principais características de quatro softwares amplamente utilizados para criação de e-books.



Sigil

- Compatível com Windows, Mac OS e Linux
- Software livre, gratuito
- Permite editar HTML e CSS
- Permite configurar metadados
- Inclusão de áudio e de vídeo diretamente na estrutura de pastas do e-book
- Inclusão de animações diretamente na estrutura de pastas ou em HTML5, CSS3 e Javascript: Inclusão de áudio de forma nativa
- Desenvolvimento de read aloud por meio de plugins (Icarus)
- Hiperlinks baseados em texto
- EXTRA: recurso Clips, em que é possível "guardar" pedaços de código para utilizar em mais de um trecho do livro



Adobe InDesign

- Compatível com Windows e Mac OS
- Software proprietário
- Permite editar CSS e incluir javascript
- Permite configurar metadados
- Suporte total à inclusão de animações geradas por meio do software Edge Animate, também da Adobe
- Suporte total à inclusão de vídeo
- É possível incluir áudio de forma nativa e desenvolver função de read aloud por meio de extensões como o CircularFLO
- Hiperlinks baseados em texto e em objetos



Pubcoder

- Compatível com Windows e Mac OS
- Software proprietário
- Permite editar HTML e CSS
- Permite configurar metadados
- Possibilidade de criar animações dentro do software ou de importar de outros softwares, como Adobe After Effects
- Permite importação de livrarias de animação em Javascript
- Inclusão de áudio de forma nativa, inclusive com grifo simultâneo no texto (read aloud)
- É possível importar arquivos em MP3 e utilizá-los como música de fundo ou mesmo vinculá-los a uma animação
- Hiperlinks baseados em texto e em objetos
- Configuração de diferentes gestos de toque
- Suporte total à inclusão de vídeo ao e-book, por meio de arquivos de vídeo ou embedando vídeos hospedados em plataformas como YouTube ou Vimeo
- É possível utilizar os controles de vídeo que o Pubcoder oferece ou criar um controlador de vídeo customizado
- Interface similar ao Microsoft PowerPoint
- EXTRA: é possível importar um arquivo já diagramado do InDesign.



Kotobee Author

- Compatível com Windows e Mac OS
- Software proprietário
- Permite editar HTML e CSS
- Permite configurar metadados
- Hiperlinks baseados em texto e em objetos
- Permite incluir animações em HTML5 (não é possível criar animações dentro do software)
- Há função nativa para sincronizar áudio e texto
- É possível importar arquivos em MP3 e utilizá-los como música de fundo ou mesmo vinculá-los a uma animação
- Suporte total à inclusão de vídeo ao e-book, por meio de arquivos de vídeo ou embedando vídeos hospedados no YouTube
- EXTRA: é possível importar arquivos já diagramados em outros softwares ou arquivos HTML

Diferenciação entre caracteres

Para Sue Walker (2002), a diferenciação entre os caracteres das fontes utilizadas em livros infantis é primordial, principalmente no que tange às letras 'a', 'g' e 'o' – quando muito parecidas entre si, causam confusão na leitura.



Pouca diferenciação entre caracteres da fonte Avant Garde Gothic.
Fonte: adaptado de Lourenço (2011)

Outros caracteres a se considerar na seleção tipográfica são 'b', 'd', 'p' e 'q' e 'u' e 'n'. Para Rumjanek (2009), esses grupos de letras representam maior dificuldade por se tratarem de formas iguais que sofrem apenas alterações simples em seu sentido de leitura, como rotação ou inversão.

LOURENÇO (2011) LOURENÇO, Daniel Alvares. *Tipografia para livro de literatura infantil: desenvolvimento de um guia com recomendações tipográficas para designers*. 2011, Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

RUMJANEK (2009) RUMJANEK, L. G. *Tipografia para crianças: um estudo de legibilidade*. Dissertação (Mestrado em Design) - Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2009.

WALKER (2005) WALKER, S. *Serifs, sans serifs and infant characters in children's reading books*. In: *Information Design Journal*. Vol.11, p.106-122, 2002.

Fontes com caracteres infantis

A versão infantil de algumas famílias tipográficas consiste, na definição de Roa (2013), na introdução dos chamados 'caracteres infantis', que são estruturas de traço diferente para os caracteres 'a' e 'g', com a finalidade de serem mostrados junto aos caracteres originais da tipografia usada, mas com formas mais claras, correspondendo de maneira aproximada ao modo como as crianças escrevem, o que presumidamente afetaria de maneira positiva sua assimilação visual.

Os caracteres tipográficos infantis são identificados, assim, por um traçado mais orgânico (menos rígido), com utilização de caracteres de "um andar só" – enquanto os caracteres 'adultos' correspondentes têm, tradicionalmente, "dois andares": o caractere 'a' adulto também pode ser chamado de 'a' romano. O 'g' adulto também pode ser chamado de 'g' romano ou binocular – paralelamente, o 'g' infantil seria denominado monocular (RUMJANEK, 2009).



Caracteres adultos e caracteres infantis.
Fonte: adaptado de Lourenço (2011)



A fonte Gill Sans Schoolbook, de Eric Gill, é uma versão para crianças da Gill Sans Roman
Fonte: site Le Jardin de Kiran



A fonte Sassoon Primary Infant, dos designers Rosemary Sassoon e Adrian Williams, é um projeto inteiramente desenvolvido com foco no público infantil.
Fonte: site Le Jardin de Kiran

LOURENÇO (2011) LOURENÇO, Daniel Alvares. *Tipografia para livro de literatura infantil: desenvolvimento de um guia com recomendações tipográficas para designers*. 2011, Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ROA (2013) ROA, M. M.; ¿Puede el diseño tipográfico fomentar el interés en la lectura y mejorar el rendimiento de los más pequeños? In: *Entre líneas – Ensayo sobre diseño, tipografía y lectura*. 1a. edição, p. 64-71, 2013.

RUMJANEK (2009) RUMJANEK, L. G. *Tipografia para crianças: um estudo de legibilidade*. Dissertação (Mestrado em Design) - Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009.

Utilização de media queries

Media queries são expressões que checam as condições de uma mídia particular, de modo que a apresentação do conteúdo possa ser adaptada para um conjunto específico de dispositivos sem mudar o conteúdo em si.

Um bom exemplo prático é um website cujo conteúdo pode ser impresso pelo usuário. Pode ser que este website tenha estilos diferentes para visualização em tela e para impressão, o que pode ser resolvido por meio das *media queries* – neste caso, *media="screen"* e *media="print"* (DIENER, 2012).

Já no caso da utilização de *media queries* para identificar se o leitor está com o tablet posicionado na horizontal, conforme recomendação de Mod (2011), poderiam ser utilizadas as *media queries* *media="all and (orientation:portrait)"* e *media="all and (orientation:landscape)"* para especificar diferentes propriedades de estilo para os modos de visualização do e-reader.

MOD (2011) MOD, C. *A Simpler Page*. 2011. Disponível em: <https://alistapart.com/article/a-simpler-page/>.

DIENER (2012) DIENER, M. *Media Queries in ePubs*. 2012. Disponível em: <http://epubsecrets.com/media-queries-in-epubs.php>.

Jogos ou atividades interativas

Long et al (2018) desenvolveram um framework pedagógico para instruir os designers de e-books em questões que influenciam o desenvolvimento das crianças como leitoras – segundo os autores, é importante incluir multimídia que ofereça suporte ao entendimento da criança com relação à história.

A seguir, estão resumidas as principais atividades sugeridas por eles para dar suporte às habilidades de literacia e à compreensão do texto, com enfoque em crianças em fase de alfabetização (em torno de 5 a 8 anos):

Atividades de suporte às habilidades de literacia

- Jogos que permitam às crianças encontrarem todas as ocorrências de uma letra em uma pequena quantidade de texto;
- Construir vocabulário por meio de jogos como os de concentração (encontrar duas palavras que combinem);
- Identificar e combinar os sons iniciais de palavras; Segmentar e produzir o som inicial, depois os sons intermediário e final.

Atividades de suporte à compreensão do texto

- Atividades que peçam que a criança resuma o texto antes e após a leitura de um capítulo;
- Atividades com perguntas que ajudem as crianças a pensarem sobre o significado do que é lido;
- Prover conteúdo de contexto e vocabulário que as crianças possam precisar para entender o texto que será lido.

LONG et al (2018) LONG, B. T.; HALL, T.; HOGAN, M.; PAPASTAMATIOU, N. *Enhancing children's literacy skills: designing the Q-Tales ecosystem for children's e-book design and publication*. In: *Literacy*. Inglaterra: UKLA, v.52(3), p. 171-179.

Desenvolver player próprio de áudio

O player nativo do iBooks (aplicativo padrão para leitura de e-books no iPad) permite apenas:

- selecionar passagem automática de páginas
- ajustar o volume do áudio



No entanto, quando se fala em controle do usuário e liberdade (conceito das Heurísticas de Nielsen) em livros digitais infantis, pode-se pensar em desenvolver controles que ofereçam alguma customização de uso ao leitor – um player de áudio que permita escolher o ponto de reprodução ou recomeçar, a qualquer momento, a narração em voz alta daquela página pode ser uma boa alternativa ao controle de áudio padrão oferecido por alguns softwares de leitura de livros digitais.

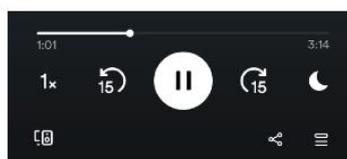
O usuário tem mais controle sobre a reprodução do conteúdo quando lhe são oferecidas mais opções do que os botões básicos de reproduzir e pausar, disponíveis por padrão na maioria dos softwares de leitura para iPad.

Algumas soluções de projeto:



Controle de velocidade da leitura

O aplicativo Duolingo, plataforma de ensino de língua estrangeira, oferece um player que, de forma bem simples, permite escolher a velocidade de leitura do áudio



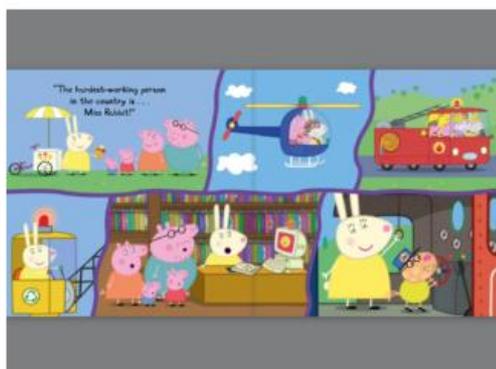
Controle para pausar ou selecionar ponto de reprodução

O aplicativo Spotify, de reprodução de músicas e podcasts, oferece opções simples que permitem ter controle sobre o áudio corrente.

Configurações iniciais de página

É necessário definir para qual(is) e-reader(s) o projeto está sendo desenvolvido, para que seja possível definir uma proporção de página adequada, que otimizará o uso da área disponível na tela.

Evitar simular a dobra do papel, que não faz sentido no meio digital.



Neste exemplo, a proporção da página, transposta diretamente, sem adaptações, do projeto impresso, não se adapta bem à tela do iPad. Esse tipo de solução desperdiça área útil da tela. Também se vê a simulação da dobra do papel.



Já neste e-book, a proporção da página permite que a tela do iPad seja totalmente aproveitada. Não há simulação de dobra.

Definir a paleta cromática de acordo com o conceito do livro

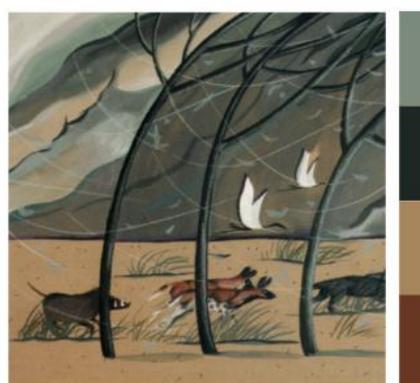
A paleta de cores é um fator determinante para geração de interesse junto ao público infantil, influenciando diretamente na seleção de um livro pela criança.

Essa definição pode ser guiada pela temática da história – e é, inclusive, importante que haja variação entre os tipos de narrativas para o livro ilustrado infantil. Assim, dependendo da temática central do livro, poderá não ser possível explorar uma paleta de cores vivas – por vezes, uma paleta monocromática encaixa-se melhor ao conceito da publicação. Assim, caberá ao designer, em conjunto com o autor e com o ilustrador, decidir a paleta a ser trabalhada no e-book, considerando não só as preferências infantis, mas também o teor da narrativa, para que se tenha uma obra atrativa aos olhares da criança e coerente em si mesma.

Alguns exemplos práticos:



Tons fortes em aquarela líquida – anos 1970, autoritarismo
Na ilustração desenvolvida por Eliardo França para o livro 'O Rei de Quase-Tudo', as cores fortes da aquarela líquida, comum nos trabalhos gráficos dos anos 1970, têm relação com o tema do autoritarismo – assunto que, apesar de atemporal, estava muito presente na época devido ao contexto político do país (HANNING et al, 2012).



Tons terrosos – aspectos culturais e de natureza da África
Nas ilustrações desenvolvidas por Graça Lima para 'O Filho do Vento', tanto os traços quanto a paleta de cores, com a pintura feita em guache sobre papel colorido fazem menção a aspectos culturais e naturais da África (HANNING et al, 2012).



Cores vivas e contrastantes – texto com tom humorístico
Nas ilustrações desenvolvidas por Mariana Massarani para o livro 'Mania de Explicação', o uso de cores vivas e contrastantes justifica-se pelo tom humorístico do texto, de Adriana Falcão. Massarani faz uso do humor para brincar com as temáticas propostas por Falcão: a ilustradora cria imagens quase literais para ilustrar o texto metafórico (HANNING et al, 2012).