

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS**

ISABELLA CRISTINA SANTOS MACEDO  
MARIA EDUARDA DE ALMEIDA CARVALHO  
SOFIA CARVALHO DE SOUZA

**Sabi: Design de interface ludo-educativa como ferramenta  
de aprendizagem infantil**

**GOIÂNIA  
2024**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)s autor(a)(es)(as): Isabella Cristina Santos Macedo; Maria Eduarda de Almeida Carvalho; Sofia Carvalho de Souza

Título do trabalho: Sabi: design de interface ludo-educativa como ferramenta de aprendizagem infantil.

### 2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento

[ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)s autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Isabella Cristina Santos Macedo, Discente**, em 16/01/2024, às 20:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Eduarda De Almeida Carvalho, Discente**, em 17/01/2024, às 07:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Sofia Carvalho De Souza, Discente**, em 17/01/2024, às 08:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ravi Figueiredo Passos, Professor do Magistério Superior**, em 22/01/2024, às 10:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4295885** e o código CRC **6A04093C**.

ISABELLA CRISTINA SANTOS MACEDO  
MARIA EDUARDA DE ALMEIDA CARVALHO  
SOFIA CARVALHO DE SOUZA

**Sabi: Design de interface ludo-educativa como ferramenta  
de aprendizagem infantil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título  
de Bacharel em Design Gráfico pela Faculdade  
de Artes Visuais da Universidade Federal de  
Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Ravi Figueiredo Passos

**GOIÂNIA**  
**2024**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Macedo, Isabella Cristina Santos

Sabi: Design de interface ludo-educativa como ferramenta de  
aprendizagem infantil [manuscrito] / Isabella Cristina Santos Macedo,  
Maria Eduarda de Almeida Carvalho, Sofia Carvalho de Souza. - 2024.  
126 f.

Orientador: Prof. Dr. Ravi Figueiredo Passos; co-orientador Dr.  
Cláudio Aleixo Rocha; co-orientador Dr. Daniel de Salles Canfield.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais (FAV), Design  
Gráfico, Goiânia, 2024.

Inclui lista de figuras, lista de tabelas.

1. Design de interfaces. 2. Design de personagens. 3.  
Aprendizagem infantil. 4. Lúdico. 5. Web app infantil. I. Carvalho,  
Maria Eduarda de Almeida. II. de Souza, Sofia Carvalho. III. Passos,  
Ravi Figueiredo, orient. IV. Rocha, Cláudio Aleixo, co-orient. V. Título.

CDU 745/749



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 16 dias do mês de janeiro do ano de 2024 iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC intitulado “Sabi: design de interface ludo-educativa como ferramenta de aprendizagem infantil”, de autoria de Isabella Cristina Santos Macedo, Maria Eduarda de Almeida Carvalho e Sofia Carvalho de Souza, do curso de Design Gráfico, da Faculdade de Artes Visuais - FAV, da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo Professor Dr. Ravi Figueiredo Passos (FAV/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Dr. Cláudio Aleixo Rocha (FAV/UFG) e Professor Dr. Daniel de Salles Canfield (FAV/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição das estudantes. Posteriormente, após deliberação de forma reservada, a Banca considerou o TCC aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Ravi Figueiredo Passos, Professor do Magistério Superior**, em 24/01/2024, às 09:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Aleixo Rocha, Vice-Diretor**, em 24/01/2024, às 10:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel De Salles Canfield, Professor do Magistério Superior**, em 24/01/2024, às 13:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4309484** e o código CRC **2E8C2BA2**.

**Referência:** Processo nº 23070.000041/2024-53

SEI nº 4309484

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão a todo o corpo docente do curso de Design Gráfico da Universidade Federal de Goiás, que demonstraram excelência em nos ensinar. Ao longo do curso, enfrentamos diversas adversidades e trilhamos um caminho de incertezas. No entanto, cada desafio foi superado graças ao apoio e acolhimento desta querida comunidade acadêmica.

Em especial, queremos dedicar nossos agradecimentos ao nosso orientador, Ravi Passos, cuja abordagem metódica e busca constante pelo primor foram essenciais em todas as etapas do processo. Com paciência e cuidado, sua orientação não só enriqueceu nosso crescimento acadêmico, mas também deixou uma marca significativa em nosso desenvolvimento pessoal. Ao tornar a experiência mais leve e humanizada, Ravi despertou o que há de melhor em cada uma de nós.

Aos demais membros da banca, Cláudio Aleixo e Daniel Canfield, expressamos nossa gratidão pelos acréscimos e avaliações feitas ao nosso TCC. Suas contribuições certamente iluminarão o caminho de futuros trabalhos em nossa jornada profissional.

Somos gratas aos dubladores que disponibilizaram suas vozes para dar vida aos nossos personagens, e a todos que participaram de nossas pesquisas e nos forneceram informações valiosas para o projeto. Expressamos gratidão também aos nossos familiares, amigos e colegas que fizeram parte desta jornada universitária conosco. Levarão um lugar especial em nossos corações enquanto continuamos nossa trajetória. Agradecemos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho e para o nosso desenvolvimento acadêmico e pessoal.

## EPÍGRAFE

*“Mais do que nunca, torna-se urgente escutar as crianças, criar tempos e espaços de dar vez e voz, como uma possibilidade de conhecer seus desejos, suas realidades, suas faltas, suas emoções, suas dores, suas descobertas, seus traumas, suas aprendizagens.”*

(Adriana Friedmann)

## RESUMO

Mediante as constantes revoluções tecnológicas, o espaço de aprendizado contemporâneo não mais se reserva unicamente a sala de aula. À vista disso, o presente trabalho de conclusão de curso explora o papel do design gráfico como facilitador e propositor de soluções inovadoras no campo da aprendizagem infantil. Fundamentado na abordagem metodológica de Passos (2014) ao conciliar o design de interação e experiência de usuário à teoria de Inteligências Múltiplas de Gardner (1993), objetivou-se a concepção da interface de um *web app* adequado ao contexto informatizado do aprendizado infantil contemporâneo. Aliando o lúdico aos preceitos do sociointeracionismo, apresenta-se como resultado da pesquisa o protótipo funcional do Sabi, uma plataforma digital que visa estimular seus usuários a reconhecerem e potencializarem suas habilidades enquanto aprendem se divertindo com os Sabichinhos.

**Palavras-chave:** Design de interfaces, Design de personagens, aprendizagem infantil, lúdico, *web app* infantil

## ABSTRACT

Due to constant technological revolutions, the contemporary learning space is no longer reserved solely for the classroom. That being said, this final paper explores the role of graphic design as a coordinator and proposer of innovative solutions in the field of children's learning. Based on the methodological approach of Passos (2014), by reconciling interaction design and user experience with Gardner's theory of multiple intelligences (1993), the objective was to design the interface of a *web app* suitable for the digital context of contemporary children's learning. Merging ludic with the precepts of social-interactionism, Sabi's functional prototype, a digital platform that aims to encourage its users to recognize and enhance their skills while learning while having fun with the Sabichinhos, is presented as the result of the research.

**Key-words:** Interface design, Character design, children's learning, ludic, children's *web app*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Currículo e estrutura de investigação pedagógica inspirados nas IM.....	25
Figura 02. Estrutura da usabilidade.....	31
Figura 03. Diagrama de mapeamento da gamificação.....	35
Figura 04. Diagrama de elementos de gamificação.....	36
Figura 05. Tipos de grids.....	41
Figura 06. Comparação do grid de colunas (esquerda) e de módulos (direita).....	41
Figura 07. Grid hierárquico no site do The New York Times.....	42
Figura 08. Tipos de ícones.....	43
Figura 09. Processo de criação e gestual de personagens.....	45
Figura 10. Pose Sheet feita para o filme Valente.....	45
Figura 11. Line-up de personagens da franquia Ursinho Pooh.....	46
Figura 12. Capa de CD-ROM do jogo Coelho Sabido - Edição 1ª série.....	48
Figura 13. Sistematização da abordagem metodológica .....	50
Figura 14. Ícones dos similares selecionados para análise.....	58
Figura 15. Gráfico estatístico de utilização de sistemas operacionais.....	62
Figura 16. Gráfico estatístico de utilização de navegadores.....	62
Figura 17. Logograma do “Sabi”.....	76
Figura 18. Variações de cor da marca “Sabi.....	77
Figura 19. Aplicação de grafismos na interface.....	77
Figura 20. Identificação das cores escolhidas.....	79
Figura 21. Legenda do Sistema Cromático.....	79
Figura 22. Sistema Cromático do Sabi.....	80
Figura 23. Aplicação das famílias tipográficas na interface.....	80
Figura 24. Caracteres e pesos da tipografia Lexend.....	81
Figura 25. Caracteres da tipografia Miniland em peso Bold.....	81
Figura 26. Sistema de ícones da interface.....	83
Figura 27. Sistema de Grid das versões mobile e desktop, respectivamente.....	83
Figura 28. Line-up dos “Sabichinhos”.....	84
Figura 29. Ficha de poses da Pati, a Onça Pintada.....	86
Figura 30. Perfis das personas Giovana e Heloísa.....	88

Figura 31. Fluxograma.....	89
Figura 32. Algumas das interfaces mobile de média fidelidade.....	90
Figura 33. Sequência de interfaces iniciais de acesso ao web app.....	92
Figura 34. Sequência de interfaces de acesso a área parental e vínculo infantil.....	93
Figura 35. Sequência de interfaces de acesso às configurações.....	93
Figura 36. Sequência de interfaces de acesso aos perfis dos Sabichinhos, ação de “amigar” e alteração de avatar no painel inicial.....	94
Figura 37. Sequência de interfaces de acesso aos materiais auxiliares, atividades extras e quizzes.....	94
Figura 38. Sequência de interfaces de acesso à aventura da Tatá “Tatá, os mares e as amigas tartarugas”, atividade extra “bracelete da natureza” e material auxiliar “identificador de espécies”.....	95
Figura 39. Sequência de interfaces de avisos de tempo e feedback (da esquerda para direita: erro de senha, sucesso de envio, sucesso de vínculo) e modal de ajustes sonoros.....	96

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Elementos de interfaces hipermídia.....	29
Quadro 02. Influência do desenvolvimento físico infantil no padrão de interação com dispositivos.....	33
Quadro 03. Toques e gestos identificados por amostragem em vários dispositivos e sistemas.....	34
Quadro 04. Heurísticas de ECDI para aplicativos móveis educacionais infantis.....	53
Quadro 05. Pitch de captação.....	56
Quadro 06. Tabulação dos requisitos funcionais do projeto.....	72
Quadro 07. Tabulação dos requisitos formais do projeto.....	74
Quadro 08. Tabulação dos requisitos conceituais do projeto.....	75
Quadro 09. Descrições de personagem dos “Sabichinhos”.....	84

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Objetivos.....</b>	<b>14</b>
1.1.2 Gerais.....	14
1.1.3 Específicos.....	14
<b>1.2 Justificativa.....</b>	<b>14</b>
1.3 Apresentação das partes da monografia.....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Pedagogia e Aprendizagem Infantil.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Gardner e as Inteligências Múltiplas.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 Design de Interfaces Digitais Interativas.....</b>	<b>28</b>
2.3.1 Componentes de uma interface em hipermídia.....	28
2.3.2 Interação e usabilidade infantil.....	30
<b>2.4 Elementos de Design de Interface.....</b>	<b>37</b>
<b>2.5 Abordagem metodológica do projeto.....</b>	<b>49</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>55</b>
<b>3.1 Delimitação do objeto.....</b>	<b>55</b>
<b>3.2 Conhecimento do objeto.....</b>	<b>57</b>
3.2.1 Análise Paramétrica.....	57
3.2.1.1 <i>Estudo de Similares.....</i>	<i>57</i>
3.2.1.2 <i>Estudo de Materiais e Tecnologias.....</i>	<i>61</i>
3.2.2 Estudo dos Usuários.....	65
3.2.2.1 <i>Entrevista com público infantil.....</i>	<i>67</i>
3.2.2.2 <i>Questionários com os responsáveis.....</i>	<i>70</i>
3.2.3 Definição de Requisitos.....	72
<b>3.3 Desenvolvimento do objeto.....</b>	<b>75</b>
3.3.1 Identidade Visual.....	75
3.3.2 Persona e Mapa de jornada do usuário.....	87
3.3.3 Fluxograma de interação, wireframe e prototipação.....	88
3.3.4 Como interagir com o “Sabi”.....	91
3.3.5 Adequação e validação.....	96
3.3.6 Protótipo final.....	97
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>108</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, artigo 3º, inciso III) estabelece o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas como um princípio fundamental a ser observado no âmbito educacional brasileiro, reconhecendo a inexistência de uma única abordagem universalmente adequada para o ensino e a aprendizagem de todos os estudantes. Contudo, observa-se que, na educação básica, estudantes com diferentes perfis de aprendizagem são submetidos a um modelo pedagógico único, que nem sempre atende às necessidades, interesses e ritmos de desenvolvimento neuropsicomotor característicos de cada criança. No que concerne a esse cenário, Montessori (1949, p.11) ressalta que

Embora a educação seja reconhecida como um dos meios aptos a elevar a humanidade, ela continua sendo apenas considerada como educação da mente calcada sobre antigos conceitos, sem que se pense em dela extrair uma força renovadora e construtiva.

Acerca do processo de aprendizagem, Vygotsky (2007) reconhece que as necessidades de formação de um indivíduo estão intrinsecamente ligadas à sociedade em que ele está inserido, e que, à medida que ele evolui, ocorrem também mudanças adaptativas. Dessa forma, o ambiente de aprendizado contemporâneo não se restringe mais apenas à sala de aula, mas se estende a outros contextos, entre eles, o ambiente digital. Nesse sentido, o autor enfatiza a importância de mediar a formação de conhecimento ativo e desenvolvimento cognitivo de crianças por meio de ferramentas múltiplas de aprendizagem. Um exemplo seria o uso de experiências lúdicas como um meio de despertar o interesse das crianças pelo aprender.

A palavra “Lúdico” advém do latim *ludus* - termo que contempla representações litúrgicas, competições e jogos infantis - e denota qualidade daquilo que estimula por meio da fantasia, do divertimento ou da brincadeira<sup>1</sup>. Conforme Huizinga (2000), a associação entre jogos e lúdico sucede porque “nele se verificam todas as características lúdicas: ordem, tensão, movimento, mudança, solenidade, ritmo, entusiasmo”. Além disso,

---

<sup>1</sup> Lúdico é o adjetivo relativo a jogos, brinquedos ou divertimentos; a qualquer atividade que distrai ou diverte; e no viés pedagógico, relativo a brincadeiras e divertimentos como instrumento educativo (Michaellis, 2023, on-line).

Encontramos o jogo na cultura, como um elemento dado existente antes da própria cultura, acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que agora nos encontramos. Em toda a parte encontramos presente o jogo, como uma qualidade de ação bem determinada e distinta da vida "comum" (Huizinga, 2000, p.7).

Jogos e aplicativos educacionais gamificados têm se tornado cada vez mais populares entre crianças de diversas faixas etárias. Conforme dados publicados pelo site Statista (2020), a pandemia de COVID-19 impulsionou o aumento dos downloads de aplicativos educacionais. O último trimestre reportado registrou 470 milhões de *downloads* de aplicativos educacionais na *Apple App Store* e 466 milhões no *Google Play*. Contudo, embora as plataformas de compra e *download* de aplicativos disponham de uma curadoria repleta de opções educacionais, observa-se que a incorporação de produtos e ambientes digitais na rotina das crianças nem sempre ocorre de forma eficaz, o que influencia a aceitação por parte de educadores e responsáveis parentais.

Hirsh-Pasek *et al.* (2015) argumentam que um *software* bem projetado oferece às crianças um nível apropriado de controle e autonomia, permitindo-lhes avançar em seu próprio ritmo e manter seu interesse. No entanto, os autores ressaltam a necessidade de cuidados específicos no design de experiências direcionadas ao público infantil, o que resulta na não obtenção de sucesso por parte de muitos aplicativos disponíveis.

Os designers de aplicativos focados em crianças não começam com uma interface em branco. Em vez disso, eles são influenciados pelas tendências atuais em tecnologia e design, suas próprias interações com a tecnologia e suas experiências e senso intuitivo de como ocorre a aprendizagem ou do que as crianças acham divertido. Embora isso seja compreensível, essa abordagem muitas vezes é contaminada por concepções errôneas sobre aprendizagem e educação. [...] Poucos aplicativos são projetados levando em consideração como as crianças realmente aprendem (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015, p.4-5, tradução própria).

Cria-se, neste contexto, a necessidade de recolhimento de fundamentos teóricos relacionados à pedagogia infantil e usabilidade para que o design possa atuar como ferramenta eficaz no processo educacional. Além disso, entende-se que a educação e a ludicidade devem ser tratadas de maneira cúmplice, a fim de que se concretize o aprendizado escolar, como visto na proposta deste projeto, o qual propõe o desenvolvimento de uma interface para um *web app* educacional. Para além de orientações de Montessori (1949), Huizinga (2000) e Vygotsky (2007), citados anteriormente, destacam-se basilares neste trabalho, os conceitos da teoria de

Inteligências Múltiplas, proposta por Gardner (1983), devido à sua capacidade de sistematização de diferentes perfis cognitivos.

O presente trabalho compreende as etapas iniciais de pesquisa em design conforme a abordagem metodológica proposta em Passos (2014), aliando o design da informação aos princípios do design instrucional e design de experiência do usuário. As etapas de delimitação e conhecimento do objeto a serem desenvolvidas levam à formação de requisitos e, por meio destes, pretende-se seguir para a etapa de desenvolvimento e criação de um protótipo interativo do artefato idealizado.

## **1.1 Objetivos**

Diante da discussão exposta, colocam-se a seguir os objetivos para realização deste trabalho.

### **1.1.2 Gerais**

Desenvolver uma interface educativa de um *web app* para o público infantil que ofereça uma experiência lúdica e gamificada, por meio de agentes pedagógicos, recursos educacionais e potencialidades intelectuais.

### **1.1.3 Específicos**

- Compreender a maneira que se dá a interação entre crianças de 6 a 8 anos e o ambiente digital, identificando a melhor estratégia para estimular a participação do usuário no processo de ampliação do repertório sócio-cultural;
- Desenvolver o protótipo de uma interface digital cuja identidade visual, layout gráfico e ilustrações sejam condizentes com os requisitos do projeto e que potencialize as metas e objetivos traçados de uso por meio de uma jornada lúdica, de modo aderente à BNCC (Base Nacional Comum Curricular);
- Instruir o usuário da plataforma acerca da diversidade de potencialidades intelectuais propostas por Gardner (1983), para além das limitações impostas pelos modelos tradicionalistas de ensino, apresentando, assim, novos formatos e possibilidades de aprendizagem para além do ambiente escolar.

## **1.2 Justificativa**

Publicado pelo museu de arte moderna *MoMA*, o livro “O Século da Criança: Crescendo pelo Design”, de Kinchin e O'Connor (2012), constrói uma linha histórica

que resulta na relação entre o design moderno e o público infantil. Segundo os autores, infância não é um conceito fixo e, que por um longo período de tempo nem sequer existia, pois as necessidades físicas, neurológicas e psicológicas particulares da criança eram negligenciadas. Após listar mudanças paradigmáticas na forma com que diferentes períodos históricos e culturas pensam o conceito de infância, surge a noção de que tais alterações influenciaram todos os campos de estudo do design de forma direta. Crianças passaram a ser vistas como consumidoras de uma variedade cada vez maior de produtos e ambientes, tanto físicos quanto virtuais. E, pensando nas crianças como espectadores, também surgiram novas formas de publicidade, persuasão ideológica e métodos educacionais.

Pensar e projetar para crianças se tornaria uma preocupação no século XX como nunca antes [...] Ao longo do século, as inovações estéticas, materiais e técnicas no design para crianças foram notáveis. Acompanhadas de perto e, por vezes, influenciando diretamente outras áreas da cultura visual. Ideias sobre o jogo criativo catalisaram grandes mudanças no ensino e na prática do design moderno (Kinchin; O'Connor, 2012, p.12, tradução própria).

Os autores reconhecem contribuições de designers, artistas e autores que participaram de tal movimento descrito como “revolucionário”. O nome da médica e educadora Maria Montessori (1870-1952) é citado diversas vezes, principalmente por sua influência no design de mobiliário, brinquedos e materiais educacionais. Conceituado por Montessori (1949), *mente absorvente* é um termo usado para descrever o estágio de desenvolvimento do cérebro infantil no qual a criança, exposta a um ambiente adequado para o aprendizado, torna-se protagonista de sua própria educação ao explorar e reconhecer experiências. A autora define a natureza psíquica da criança como um poder de sensibilidade e assimilação intenso, sendo que os objetos que a circundam despertam nela um interesse e um entusiasmo particular do imaginário infantil. Logo, a educadora reconhece a necessidade do cuidado minucioso ao se projetar experiências educacionais infantis.

Aquele que se propuser a ajudar o desenvolvimento psíquico humano deve partir do fato de que a mente absorvente da criança se orienta na direção do ambiente; e, especialmente, no início da vida, deve tomar cuidados especiais para que o ambiente ofereça interesse e atrativos para esta mente que se deve dele nutrir para a própria construção (Montessori, 1949, p.113).

Estendendo esta relação criança-ambiente para o atual contexto de ascensão da internet, pode-se compreender que a aprendizagem e absorção de conteúdos pelo público infantil é influenciada diretamente por sua participação em espaços digitais interativos. Conforme Murray (2012), os novos ambientes digitais caracterizam-se

pela capacidade de representar espaços navegáveis, nos quais o usuário pode distinguir claramente um lugar de outro, criando padrões consistentes de interação que apoiam o movimento entre espaços, que contribuem largamente para o sentimento de imersão no utilizador.

De acordo com Prensky (2001), as crianças das novas gerações são vistas na sua maioria como nativas digitais e estão habituadas à interação pautada na alta responsividade<sup>2</sup> e no processo de obtenção facilitada de informações em função de sua convivência diária com computadores, videogames e celulares. Essa geração, segundo ele, “pensa e processa informações de forma diferente” e sua familiaridade com a linguagem digital faz com que esta se torne uma segunda língua.

Ao refletir sobre tais formas distintas de processamento cognitivo, Gardner (2009), criador da teoria de inteligências múltiplas (IM), discorre acerca da individuação<sup>3</sup> da mente humana e reconhece o impacto que os ambientes digitais exercem sobre o desenvolvimento infantil. O autor possui uma visão otimista acerca de como as tecnologias podem contribuir para educação de educandos que possuem diferentes configurações de inteligências e na democratização de materiais didáticos de qualidade.

Introduzindo a questão do uso de materiais multimidiáticos e tecnologia interativa, Gardner e Veenema (1996) ressaltam que “novos trabalhos multimídia podem permitir que estudantes comuns alcancem um entendimento que antes só era acessível em salas de aula extraordinárias no passado” (p.72).

Para além disso, Vygotsky (2007), psicólogo e especialista em desenvolvimento intelectual infantil, explica que a memória é uma das funções psíquicas infantis mais significativas no processo de aprendizagem.

Desde o nascimento, a criança vai aumentando seu repertório de conceitos por mecanismos da memória, em que as imagens são fixadas e voltam à consciência pelo movimento corrente de associações. Portanto, as atividades do aprendizado serão fixadas na memória, e necessitarão de estímulo para não se tornarem reversíveis (Vygotsky *apud* Ribeiro *et al.*, 2016, p.399).

Por estímulo, o autor se refere a quaisquer atividades de desenvolvimento cognitivo das habilidades psíquicas da criança. Assim sendo, o lúdico se configura como uma ferramenta no auxílio da internalização e formação de conhecimento, uma vez que

---

<sup>2</sup> Relativa à resposta recebida pelo usuário no contexto de uso das interfaces; pode ser definida como “interatividade plena”, tanto na reação da interface quanto no conteúdo recebido pelo usuário (Rafaeli, 1988, p.119).

<sup>3</sup> Processo de diferenciação psicológica que tem como finalidade o desenvolvimento da personalidade individual (Sharp, 1991, p.38).

“sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato” (Vygotsky, 2007, p.69).

Visto isso, o projeto a ser desenvolvido justifica sua importância ao reconhecer o impacto que o ambiente digital exerce na formação das novas gerações. Quando bem projetado, um artefato digital infantil induz o comportamento crítico e consciente a partir do uso da interface e interação com seus elementos. Além disso, trata-se de um instrumento com efeitos diretos no desenvolvimento linguístico, sociocultural, neuropsicomotor e educacional de uma criança integrante da geração dos *nativos digitais* e que se encontra em um período de transição entre a *mente absorvente* e a individualização e independência.

Por meio do Design de Interfaces e do Design Instrucional<sup>4</sup>, o trabalho em questão se mostra como um exercício exploratório no processo de se pensar e criar um projeto gráfico digital com objetivos educacionais, que explore a relação entre o ambiente digital, a criança, e seu processo de aprendizagem. Consoante a isto, a concepção do projeto será calcada nos preceitos pedagógicos de Vygotsky, ressaltando a indispensabilidade da harmonia de interação entre os espaços digital e físico, e no reconhecimento da multiplicidade de perfis de aprendizagem apresentados por Gardner.

O processo de pesquisa em design e a produção do artefato em questão serão cuidadosamente pensados conforme requisitos específicos. Estes, por sua vez, serão embasados nas preferências e necessidades dos usuários que compõem a faixa etária do público-alvo e em uma abordagem metodológica específica para o desenvolvimento de um produto de design, para que este seja satisfatório e contemple parâmetros de qualidade mercadológica referente à área de estudo em questão.

---

<sup>4</sup> Processo sistemático e reflexivo de traduzir princípios de aprendizagem e instrução em planos para materiais instrucionais, atividades, recursos de informação e avaliação (Ragan e Smith, 1999, p.2).

### **1.3 Apresentação das partes da monografia**

Este trabalho foi estruturado tendo como base três grandes etapas subsequentes, com caráter de memorial descritivo e argumentativo. A primeira etapa possui condição introdutória e contextual, ao expor a justificativa e objetivos pretendidos da monografia, além de limitar a área de atuação e elaboração do produto final. A segunda etapa se caracteriza pela exposição e argumentação acerca do referencial teórico, cujo conteúdo aborda pedagogia educacional e aprendizagem infantil, as inteligências múltiplas de Gardner (1983), usabilidade infantil e hipermídias, elementos de design e a abordagem metodológica utilizada no projeto. Esse apanhado teórico gera como produto, ao final da etapa de coleta e análise de dados, uma relação de requisitos fundamentais - que unem função, forma e conceito - para a terceira e última etapa. Nesta, por sua vez, há o desenvolvimento integral do artefato proposto, em que se segue a abordagem metodológica definida no projeto e suas respectivas fases. Ao final da etapa de desenvolvimento, tem-se, como produto final, um protótipo digital, além de um parágrafo conclusivo a respeito dos resultados obtidos pelo projeto e considerações finais sobre este Trabalho de Conclusão de Curso.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando a proposta de desenvolvimento da interface de uma plataforma infantil educativa, os tópicos a seguir apresentarão fundamentos teóricos significativos para o desenvolvimento do artefato digital em questão.

### 2.1 Pedagogia e Aprendizagem Infantil

Jean Piaget, notável psicólogo da área da educação, desenvolve sua teoria partindo do pressuposto de que aprendizagem e desenvolvimento são de naturezas paralelas, mas nunca intrínsecas. Para o autor, que utiliza em sua teoria a criança como sujeito epistêmico<sup>5</sup>, o desenvolvimento psíquico das capacidades de assimilação e acomodação de informações pela criança precede qualquer tipo de aprendizagem, seja de caráter formal no ambiente escolar ou não. Isto posto, Piaget (1982) propõe uma categorização por etapas graduais de desenvolvimento infantil, baseada na relação que a criança tem com o mundo que a rodeia, por um viés cognitivista.

Piaget, então, categorizou cada etapa do desenvolvimento epistemológico infantil em 4 períodos, divididos por idade, baseado em como a criança compreende e desenvolve conhecimento sobre o mundo: o período sensório-motor, de 0-2 anos, o pré-operatório, de 2-7 anos, operações concretas, de 7-11 ou 12 anos, e operações formais, de 11 ou 12 anos em diante (Santos, 2022, p.58).

A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget (1982), ao categorizar etapas etárias estritas que precisam ser seguidas sequencialmente para o desenvolvimento da criança, desconsidera que “o início e o término de cada uma delas dependem das características biológicas do indivíduo e de fatores educacionais, sociais” (Bock *et al.*, 2002, p.100-101), e homogeneiza o sujeito infantil ao suprimir a diversidade de personalidades, capacidades e condições ligadas à neuroatipicidade, supondo que todas as crianças se desenvolvem de forma parelha. Acerca disto, o psicólogo russo Lev Vygotsky afirma que

[...] uma vez que essa abordagem se baseia na premissa de que o aprendizado segue a trilha do desenvolvimento e que o desenvolvimento sempre se adianta ao aprendizado, ela exclui a noção de que o aprendizado pode ter um papel no curso do desenvolvimento ou maturação daquelas funções ativadas durante o próprio processo. O desenvolvimento ou maturação é visto como pré-condição do aprendizado, mas nunca como resultado dele (Vygotsky, 2007, p.89).

---

<sup>5</sup> “Epistêmico” se refere à epistemologia genética de Piaget (1982), dada como “o estudo dos mecanismos do aumento do conhecimento” (Lima, 1980, p.12 *apud* Llarena *et al.*, 2016, p.40).

Vygotsky (2010a, p.115) traça um contraponto direto com a teoria piagetiana e define a aprendizagem como “um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas<sup>6</sup> características humanas não-naturais, mas formadas historicamente”. Para o autor, o ser humano passa a integrar um mundo eminentemente social no momento em que nasce, e é por meio da interação com o outro e o meio a que pertence que o ato de aprender é concretizado.

De acordo com a teoria sociointeracionista vygotskyana, uma característica indiscutível da aprendizagem infantil

[...] é que engendra a área de desenvolvimento potencial, ou seja, que faz nascer, estimula e ativa na criança um grupo de processos internos de desenvolvimento no âmbito das inter-relações com outros, que, na continuação, são absorvidos pelo curso interior de desenvolvimento e se convertem em aquisições internas da criança (Vygotsky, 2010a, p.115).

Sendo a natureza sociável do ser humano um fator essencial para a evolução de funções psicológicas da criança, diferente do que é proposto pela epistemologia genética de Piaget, Vygotsky (2010a, p.109) defende que aprendizagem e desenvolvimento agem de forma conjunta desde os primeiros dias de vida do indivíduo, sendo que “a aprendizagem escolar nunca parte do zero”.

Apesar de reconhecer-se os avanços realizados pelos estudos de Piaget no âmbito pedagógico e educacional, ao estabelecer a criança como sujeito ativo em sua interação com o meio ambiente de modo a construir novos conhecimentos, no escopo deste trabalho preconiza-se dar luz à teoria sociointeracionista proposta por Vygotsky (2007), que “rompe com a concepção idealista e mecanicista em torno da dinâmica do aprender e do desenvolver” (Ribeiro *et al.*, 2016, p.393).

- **O papel do lúdico no processo educacional**

Ao ingressar na escola, o desenvolvimento cognitivo da criança carrega uma pré-história com “marcas” que intervêm diretamente no rendimento escolar do educando. Vygotsky (2007) pontua que essas marcas podem ter origens diversas - biológicas, psicológicas, familiares, sociais - e é papel do instrutor respeitá-las a fim de que se potencialize funções psíquicas essenciais para o processo de aprendizado, como a memória, percepção, atenção, imaginação.

A pedagogia deve orientar-se não no ontem mas no amanhã do desenvolvimento da criança. Só então ela conseguirá desencadear no curso

---

<sup>6</sup> Por “essas”, Vygotsky (2010b) refere-se a funções mentais superiores ligadas a linguagem atrelados ao processo de desenvolvimento do sistema nervoso central da criança.

da aprendizagem aqueles processos de desenvolvimento que atualmente se encontram na zona de desenvolvimento imediato (Vygotsky, 2000, p.333).

Partindo disso, para que a aprendizagem em nível escolar oriente e estimule processo internos de desenvolvimento infantil de forma efetiva, recomenda-se o uso de instrumentos e signos adequados na mediação da relação da criança e formação de conhecimento ativo. Para Vygotsky (2000, p.334), “só é boa a aprendizagem que passa à frente do desenvolvimento e o conduz” e para que isso ocorra o instrutor - família ou docente - deve buscar se apropriar de mediadores culturais e ferramentas múltiplas durante o processo educativo.

Como exemplo, o autor apresenta a inclusão de atividades lúdicas no processo de aprendizado como um meio de fomentar a internalização de funções psicointelectuais e evolução de funções intrapsíquicas para além da Zona de Desenvolvimento Potencial da criança. Ressalta-se que,

As crianças não se preocupam muito com a representação; elas são mais simbolistas do que naturalistas e não estão, de maneira alguma, preocupadas com a similaridade completa e exata, contentando-se com indicações superficiais (Vygotsky, 2007, p.135).

Frequentemente citada em conjunto a Vygotsky, por defender o uso do caráter lúdico como elemento essencial para a prática educacional, Kishimoto (1998) afirma que

Ao permitir a manifestação do imaginário infantil, por meio de objetos simbólicos dispostos intencionalmente, a função pedagógica subsidia o desenvolvimento integral da criança. Nesse sentido, qualquer jogo empregado pela escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta o caráter educativo e pode receber também a denominação geral de jogo educativo (Kishimoto, 1998, p.23).

Apesar da distinção entre teorias, Piaget (1982) também destaca a função da ludicidade e do jogo no âmbito do aprendizado infantil, contrariando a visão simplista e tradicional da pedagogia corrente à época, que considerava o lúdico e a brincadeira como gastos excedentes de energia e como não componentes ativos da educação. O autor afirma que

[...] O jogo é, portanto, sob as suas duas formas essenciais de exercício sensório motor e de simbolismo, uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do “eu”. Por isso os métodos ativos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças todo um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil (Piaget, 1982, p.371-377).

Huizinga (2000) aponta que a associação mental do termo “lúdico” a jogos infantis tem origem semântica, do latim *ludus*. Para o autor, o jogo vai além de tabuleiros e

brincadeiras: é um pilar da sociedade contemporânea e sempre irá permear as interações entre o ser e o meio ao qual pertence.

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana" (Huizinga, 2000, p.24).

Além disso, o autor propõe uma análise histórico-cultural acerca do lúdico como característica originária da cultura. Para o autor, a cultura humana se molda como um jogo desde seus primórdios, a exemplo da invenção da linguagem e fala, e a índole sociável do ser humano faz com que inerentemente este participe do jogo no momento em que nasce. Para o autor, ainda, “a criança joga e brinca dentro da mais perfeita seriedade, que a justo título podemos considerar sagrada. Mas sabe perfeitamente que o que está fazendo é um jogo” (p.17).

Análoga a esta ideia, Montessori (1949) relaciona jogos infantis a um “trabalho espontâneo”, no qual, por meio de sua experiência no ambiente e sob a forma de brincadeira, a criança processa novas informações em sua mente inconscientemente. Para a educadora, “as crianças tornam-se iguais às coisas que amam” (p.118), logo, brincadeiras e jogos são partes essenciais no processo de aprendizado.

Podemos dizer que a criança brinca em todos os exercícios que pratica. Mas estes jogos levam-na a conquistar a habilidade, os poderes necessários à sua formação, ao seu desenvolvimento. [...] Vê-se, assim, uma espécie de dinamismo na construção da psique. As ações que a criança observou serem feitas transformam-se num estímulo à atividade e são realizadas segundo um método que o fixa no indivíduo (Montessori, 1949, p.200).

Ainda nessa perspectiva, Romera *et al.* (2007) ressaltam que a influência de ferramentas lúdicas no ensino não é estranha aos educadores e “há unanimidade no reconhecimento de sua importância para o desenvolvimento da criança, assim como da necessidade que esta tem de vivenciá-lo” (p.149).

Portanto, diante do exposto, é indispensável que o lúdico, como elemento fomentador de interesse infantil na formação de conhecimento, não só seja explorado no processo de aprendizagem como também difundido para além da noção simplista e limitante de brincadeira e jogos infantis.

- **Base Nacional Comum Curricular**

Não obstante das ideias defendidas pelos autores do tópico anterior acerca da aplicabilidade do lúdico como ferramenta no cenário de aprendizagem, o Ministério da Educação (MEC) concretiza a prestabilidade dessa ferramenta por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento nacional voltado a nortear tanto os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas no Brasil.

Os Anos Iniciais, por sua vez, são um período escolar marcado por uma série de mudanças relacionadas a aspectos físicos, cognitivos, afetivos, sociais e emocionais dos estudantes. Ao reconhecer isso, a BNCC dos Anos Iniciais busca fomentar situações lúdicas de aprendizagem, incluindo as experiências coletivas e o desenvolvimento dos aprendentes para com as formas de relação com o mundo, como maneira de incentivar a leitura e formulação de hipóteses sobre os fenômenos, em jornada ativa e dinâmica na construção de conhecimentos.

## **2.2 Gardner e as Inteligências Múltiplas**

Conforme Armstrong (2009), os primeiros estudos de psicometria que resultaram em escalas para avaliação de inteligência foram idealizados pelo psicólogo francês Alfred Binet em 1904. O objetivo destes, posteriormente resumidos à escala Binet-Simon, era o de reconhecer e segregar aprendentes do ensino fundamental que não cumpriam às expectativas acadêmicas da época e classificá-los como “destinados ao risco de fracasso”. Esta prática de metrificação foi revisitada por pesquisadores estadunidenses, que adaptaram a escala anterior ao teste de quociente de inteligência (QI) e reduziram a capacidade cognitiva humana a um único número.

Cerca de 80 anos depois do surgimento da psicometria, o psicólogo cognitivista Howard Gardner (1983) desafiava a clássica noção de que há apenas um tipo de inteligência, e que esta poderia ser metrificada. Ao contrário da narrativa que resultou na escala Binet-Simon, de caráter segregacionista e simplório - movido pelo maniqueísmo de que há apenas duas classificações para a inteligência humana (Inteligente/Fracassado) - o teórico defende que todos os indivíduos possuem numerosas representações mentais. Estas representações se expressam de forma

única em cada indivíduo, e constituem as formas pelas quais a cognição humana assimila informações e demonstra suas potencialidades e dificuldades.

A fim de justificar a classificação das inteligências múltiplas (IM), o autor expressa seus pré-requisitos para que uma competência intelectual seja considerada uma inteligência:

A meu ver, uma competência intelectual humana deve apresentar um conjunto de habilidades de resolução de problemas - capacitando o indivíduo a *resolver problemas ou dificuldades genuínos* que ele encontra e, quando adequado, a criar um produto eficaz - e deve também apresentar o potencial para *encontrar* ou *criar problemas* - por meio disso propiciando o lastro para a aquisição de conhecimento novo. Esses pré-requisitos representam meu esforço em focalizar as potências intelectuais que têm alguma importância dentro de um contexto cultural (Gardner, 1983, p.46).

Por meio de tais pré-requisitos, Gardner (1983), propõe que existem no mínimo sete tipos de inteligência, e posteriormente, em Gardner (1993), o autor expande este número ao acrescentar uma nova classificação. O teórico considera adições em publicações futuras conforme a teoria ganha visibilidade e contribuição de outros pesquisadores, mas, oficialmente, foram cunhados oito tipos:

- 1) Linguística:** capacidade de usar palavras de forma eficaz, seja oralmente ou por escrito;
- 2) Lógico-matemática:** reconhecimento de padrões numéricos e lógicos, excelência na realização de cálculos;
- 3) Espacial:** sensibilidade à elementos gráficos, capacidade de visualizar, representar graficamente ideias visuais ou espaciais e se orientar adequadamente em uma matriz espacial;
- 4) Corporal-cinestésica:** expertise em usar o corpo inteiro de forma coordenada, associada à habilidades físicas como equilíbrio, força, flexibilidade e velocidade;
- 5) Musical:** sensibilidade a elementos sonoros como ritmo, afinação, melodia, timbre; capacidade de perceber, transformar e expressar formas musicais;
- 6) Interpessoal:** habilidade de compreender relações interpessoais de diferentes tipos e influenciar outros indivíduos de maneira pragmática;
- 7) Intrapessoal:** autoconhecimento e capacidade de agir de forma consciente e adaptativa, controle em relação à seus próprios sonhos e desejos, disciplina e autoestima.
- 8) Naturalista:** sensibilidade a fenômenos naturais, reconhecimento de ambientes e classificação de espécies da flora e fauna.

Conforme a teoria de Gardner (1983) ganhava credibilidade entre educadores, alguns de seus preceitos passaram a ser implementados de forma teórica e prática em espaços acadêmicos do mundo todo. Cheung (2009), por exemplo, propõe um modelo de reestruturação pedagógica diretamente relacionado às inteligências múltiplas, no qual descreve quatro formas de aplicar a teoria no âmbito escolar infanto-juvenil: ensino **de** IM, ensino **com** IM, ensino **sobre** IM e ensino **para** IM.

**Figura 01.** Currículo e estrutura de investigação pedagógica inspirados nas IM.



**Fonte:** Cheung (2009), p.86.

Após uma década de implementação deste modelo no sistema educacional de Macau, China, Cheung (2009) descreve os resultados de tais experimentos como positivos e promove a validação da teoria de Gardner (1983) na criação e manutenção de ambientes adequados para aprendizagem.

[...] criamos um modelo ou uma grade para orientar a formação das atividades inspiradas em IM por parte dos professores e o registro das atividades de cada criança em relação a diferentes inteligências. O ambiente de aprendizagem favorável às inteligências proporciona amplas oportunidades para que as crianças demonstrem suas áreas de qualidades, bem como fortaleçam áreas nas quais apresentam limitações (Cheung, 2009, p.88).

Gardner (2009) reconhece a importância de se projetar experiências educacionais individualizadas não apenas em ambientes tradicionais, mas também no ambiente

digital, pois reconhece que a tecnologia pode promover experiências interativas e cativantes que podem facilitar o entendimento e democratizar a educação.

O advento dos computadores pessoais torna essa individualização mais fácil do que antes. O que só era possível para quem tinha dinheiro (professores particulares) em breve estará disponível para milhões de estudantes em todo o mundo (Gardner, 2009, p.21).

Ainda refletindo sobre o impacto das tecnologias na educação, Veenema e Gardner (1996) expressam que a tecnologia em si não pode alterar o déficit educacional, mas pode ser uma ferramenta que, alinhada a projetos criteriosos, pode alcançar grande um número de estudantes e adquirir resultados de sucesso. Também discutida pelos autores, uma das possibilidades de aplicação da tecnologia em experiências educacionais é o uso de materiais interativos e multimidiáticos.

É possível até mesmo criar formas mais ambiciosas e aventureiras de avaliação, como a criação de um trabalho multimídia [...] Essas formas mais aventureiras proporcionam oportunidades máximas para os estudantes desenvolverem sua própria combinação distintiva de inteligências, permitindo-lhes tanto demonstrar suas compreensões de maneira original quanto ampliar o conjunto de possibilidades para seus colegas e professores (Veenema; Gardner, 1996, p.75, tradução própria).

Portanto, na conjuntura contemporânea, é necessário que a tecnologia não seja tratada como uma inimiga velada à educação e sim como uma facilitadora do processo de aprendizagem. Contudo, para que esta ferramenta seja utilizada de forma positiva, é necessário o cuidado minucioso na criação de peças de design voltadas para este nicho.

- **Inteligências múltiplas e Design**

Como visto anteriormente, é sabido que a teoria de Gardner (1983) possui alta adaptabilidade em aplicações distintas, logo, pode ser pensada também sob a perspectiva do design. Considerando a elaboração de materiais interativos digitais de maneira condizente e eficaz, o design da informação surge como ferramenta de organização, apresentação e acesso do conteúdo da interface para o usuário. De forma proporcional, quanto maior a complexidade da hipermídia em uma interface, maior a necessidade de atenção à organização e hierarquia de informação.

[...] a quantidade de informação está associada às várias possibilidades de mídias, linguagens (imagéticas, sonoras e textuais) e relações entre seus elementos compositivos, além das condições inerentes ao processo de interação entre usuário e interface [...] Consecutivamente, isso reflete na sobrecarga cognitivo-informacional à qual o usuário é submetido, daí a necessidade de maior atenção com o projeto da interface e de seu

conteúdo, visando à facilitação do acesso às informações e assimilação de suas características conceituais (Passos, 2008b, p.58).

A relação entre o Design de Informação e a teoria das Inteligências Múltiplas reside na adaptação dos princípios de design para atender às diferentes capacidades cognitivas dos indivíduos. Por meio da utilização de elementos visuais, como infográficos e gráficos, pode-se atender aos aprendizes visuais-espaciais, enquanto uma linguagem clara e bem-estruturada é direcionada aos aprendizes linguísticos. O emprego de elementos interativos e recursos sonoros, por sua vez, pode ser eficaz para envolver indivíduos com inteligência cinestésico-corporal e musical, respectivamente.

No contexto do design interativo, Lupton, J. (2002) reflete acerca da relevância da teoria das IM na concepção de materiais gráficos interativos. Conforme elucidações, a teoria pode desempenhar um papel significativo na potencialização de paisagens de informação navegáveis, as quais não se limitariam apenas a indivíduos habilidosos em linguagem ou matemática, mas também contemplariam aqueles com inclinações visuais, musicais ou espaciais. Além disso, a autora afirma que a incorporação de apresentações multimídia é destacada como uma estratégia enriquecedora para a compreensão e retenção de materiais desafiadores, possibilitando, assim, a expansão do alcance dos usuários e aprimorando a eficácia da comunicação.

À luz disso, Osciak e Milheim (2001) expressam que “utilizar os princípios da teoria das Múltiplas Inteligências e as dinâmicas da Internet permite experiências de aprendizagem que são diversificadas, exploratórias, orientadas e bem estruturadas” (p.358). Segundo os autores, a teoria das Inteligências Múltiplas teve um impacto significativo no design instrucional ao promover uma abordagem centrada no estudante, que reconhece e se adequa a diferentes estilos de aprendizagem, preferências e habilidades.

Criar materiais de design instrucional para estudantes que escolhem aprender a certa distância de uma sala de aula tradicional oferece uma oportunidade de aplicar efetivamente a Teoria das Múltiplas Inteligências de Howard Gardner (1993) [...] Por fim, incorporar a teoria das Múltiplas Inteligências no design instrucional pode oferecer várias abordagens de aprendizado com base no estilo preferido de cada indivíduo, independentemente da disciplina ou da dispersão geográfica dos estudantes pretendidos (Osciak; Milheim, 2001, p.355).

Nesse sentido, é possível atrelar princípios do design instrucional, design da informação e do design interativo no desenvolvimento de uma plataforma

educacional destinada ao público infantil. Entende-se que tais estratégias, aliadas em um suporte digital, resultam em uma abordagem promissora que objetiva proporcionar uma experiência de usuário mais eficiente e envolvente, com a redução da curva de aprendizado<sup>7</sup> e potencialização de resultados.

### **2.3 Design de Interfaces Digitais Interativas**

A fim de se proporcionar uma experiência de usuário adequada e atrativa para o usuário, é preciso que a multidisciplinaridade do design seja explorada. Os tópicos a seguir apresentam uma abordagem que engloba desde o design da informação e usabilidade até os elementos de linguagem visual, como forma de expor fatores e normas indispensáveis para o desenvolvimento do artefato ludo-educativo proposto.

#### **2.3.1 Componentes de uma interface em hipermídia**

Mediante às evoluções técnico-científicas e às mudanças nas formas em que se interage com a informação em ambiente digital ao longo dos anos, a hipermídia surge e se configura “como um sistema digital interativo composto por diferentes tipos de mídias e disposto de forma hipertextual em um determinado artefato” (Passos, 2008b, p.38).

Sendo a alta capacidade interativa e a elaboração visual algumas de suas características elementares, a hipermídia trata-se de um ferramenta composta por duas partes principais: Núcleo funcional e Interface. Enquanto a primeira engloba questões algorítmicas e linguagens de programação, a interface é a parte responsável por estabelecer a relação entre o sistema e o usuário, e não só define as estratégias para a realização da tarefa, como também conduz, orienta, recepciona, alerta, ajuda e responde ao usuário durante as interações (Cybis, 2003).

Consoante a Passos (2008b), os elementos que compõem a programação visual de uma interface hipermídia estão frequentemente associados entre si, e podem ser agrupados em três categorias: imagéticos, textuais e sonoros (Quadro 01).

---

<sup>7</sup> Criado por Ebbinghaus (1885), o termo refere-se à relação entre o tempo e esforço aplicados por um indivíduo para demonstrar proficiência em algo.

**Quadro 01.** Elementos de interfaces hiperfídia

<b>Elementos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Representação</b>
Imagéticos	Imagens estáticas, em movimento e/ou caracteres sem sentido textual e que formalizam grafismos figurativos/abstratos	Ilustrações, pictogramas, animações bi-tridimensionais, botões e/ou menus (quando associados a elementos textuais)
Textuais	Textos estáticos, em movimento e/ou componentes de ligação	Títulos, subtítulos, blocos, frases, palavras, botões rotulados e/ou menus
Sonoros	Sons de ambientação, locução, ruídos, trilhas que possibilitam o realce de áreas e/ou emissão de áudio	Frequentemente associados aos elementos imagéticos e/ou textuais

**Fonte:** Autoria própria com base em Passos (2008b).

Não obstante, para Santaella (2004, p.50), “a hiperfídia é essencialmente uma enorme concentração de informação” e existem quatro fundamentos essenciais que a caracterizam. A primeira é a **Hibridização**, ou convergência de mídias, que se refere à mescla entre linguagens, signos, códigos e mídias em um único ambiente, responsável pela sinestesia sensorial global que desempenha no usuário. Em seguida, a autora apresenta a **digitalização**, que representa a capacidade de ordenação reticular dos fluxos de informação em arquiteturas de nós<sup>8</sup> e nexos.

O percurso dentro de uma hiperfídia é definido pelo usuário e se amplia de acordo com a riqueza e coerência do design da estrutura, sendo assim a **navegação** a terceira característica, a qual inclui as infinitas possibilidades de transição entre as conexões dispostas no interior da hiperfídia ativadas. Por fim, apresenta-se a questão da **interatividade**, que “trata da ação mútua exercida entre a hiperfídia e o interator, estabelecendo reciprocidade no cumprimento de uma atividade” (Moura, 2003 *apud* Passos, p.44, 2008b). Esta permite ao usuário definir, por suas escolhas de sequência e tempo investido, o nível de imersão no sistema, e ocorre de forma plena “quando uma resposta em uma sequência depende das transações anteriores e do conteúdo intercambiado” (Primo, 2007, p.48). Nesse cenário, cabe ao design da interface fomentar a tomada de decisão por meio da experiência imersiva com volatilidade de estímulos durante o acesso à informação em questão.

<sup>8</sup> “Um nó pode ser um capítulo, uma seção, uma tabela, uma nota de rodapé, uma coreografia imagética, um vídeo, ou qualquer outra subestrutura do documento” (Santaella, 2004, p.49).

De acordo com Bonsiepe (1997), é por meio da percepção visual que o design de interface é responsável por “fazer informação inteligível e transparente para os usuários” (p.44), por meio de cor, textura, tamanho, formas, entre outros componentes, quando aplicados de maneira consistente a janelas, ícones, menus e teclas. Como acoplamento estrutural entre ferramenta e usuário, nas palavras do autor, uma interface bem projetada amplia as variáveis de ação para com o público uma vez que, por atributo de usabilidade, viabiliza o intercâmbio de informações entre o sistema e o usuário.

Nesse sentido, Passos (2008b) evidencia que, como agente interlocutor na transformação de dados em informação, o design da informação atrelado aos preceitos de usabilidade proporcionam o desenvolvimento de uma “comunicação experiencial” eficiente pautada na organização estrutural de informações.

O design da informação trata o conteúdo de sistemas complexos de informação no âmbito de selecionar e estruturar a organização das informações. Ele é responsável por delinear a forma na qual o usuário encontra as informações, realiza sua leitura, estabelece a relação entre seus elementos, interage com a interface e compreende esta experiência (Passos, 2008b, p.56).

A respeito da importância da sistematização estrutural da informação dentro de interfaces, Radfahrer (2003) acrescenta que

Um site deve ser leve, como dança [...] A estrutura, o encadeamento, o texto, todo seu conteúdo deve ser transmitido de uma forma sedutora e persuasiva. Mais do que isso, sua estrutura deve passar despercebida, para que o conteúdo, e só ele, apareça. E isso não é nada fácil. [...] Antes de se fazer um website é preciso planejar sua estrutura e mapa. Isso se faz com lápis e papel, imaginando as principais áreas e suas conexões (Radfahrer, 2003, p.110-111).

Logo, o design da informação se apresenta como parte vital do processo de estruturação de um ambiente virtual de aprendizagem. Para além das questões estéticas, a interface de um sistema deve pautar-se, antes de tudo, na organização acessível e compreensível de dados e em como o usuário chegará a eles.

### 2.3.2 Interação e usabilidade infantil

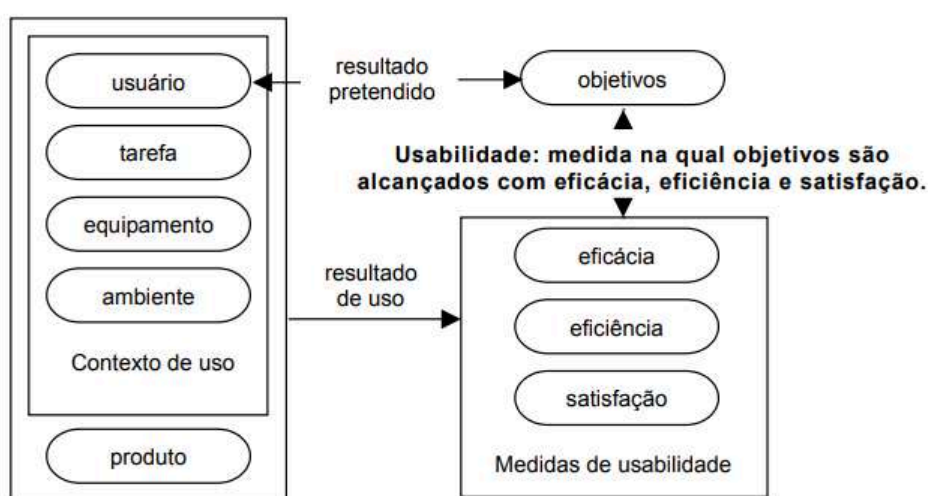
Como pontuado previamente na justificativa deste trabalho, o conceito de infância é constantemente mutável e é marcado pelo pertencimento à contemporaneidade. Segundo Couto (2013 *apud* Santos, 2022), o conceito de infância está em contínua mudança; anteriormente, a criança era tratada como receptor de cultura, um agente passivo na cultura. Contida na mesma problemática, a consideração da criança

como sujeito ativo e relevante ao contexto mercadológico, sendo vista como consumidora e espectadora, também surgiu no contexto contemporâneo.

Consoante a isto, Francisco e Lourenço (2015, p.281), afirma que “além de ser um sujeito social e histórico, a criança é também cidadã e pessoa detentora de direitos que produz cultura e interage com o mundo ao seu redor, criando assim sua própria visão de mundo”. Tais questões levantaram, também, questionamentos a respeito da usabilidade infantil e da interação da criança enquanto usuário de mídias digitais, embasando a tese dos nativos digitais de Prensky (2001).

De acordo com a ISO 9241 (Figura 02), entende-se usabilidade como a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Como qualidade de uso, essa pode ser definida ou medida para um contexto em que um artefato é operado por meio de heurísticas que considerem o usuário e contexto (Nielsen; Molich, 1990; Dix *et al.*, 2004 apud Passos, 2014).

**Figura 02.** Estrutura da usabilidade.



**Fonte:** NBR 9241 (2002).

Buckleitner (2015, p.50, tradução de Santos, 2022, p.61), pesquisador educacional da área de design interativo, indica cinco principais atributos determinantes da qualidade de uma interface digital desenvolvida para o público infantil, sendo estes fundamentais para o sucesso na utilização da interface e potencialização de resultados:

- a) **Facilidade de Uso:** Proporciona sensação de sucesso nos primeiros momentos de uso; garante reversibilidade e significado. A interface é nítida e responsiva, sem atrasos ou momentos onde se precisa de “ajuda”.
- b) **Educacional:** O usuário ganha, gera, exerce ou complementa algum conhecimento de valor para a sociedade no geral na experiência com a plataforma.
- c) **Agradabilidade:** Bom conteúdo e estrutura.
- d) **Propriedades:** Uso de ferramentas para personalizar a experiência do usuário – por exemplo, alternância entre linguagens, volume, acompanhamento de progresso.
- e) **Valor Geral:** Valor total de custo para produção e manutenção comparado à eficiência da interface, se comparada a outros produtos similares.

O usuário é parte vital do contexto de uso ao qual a estrutura de usabilidade faz parte. Logo, em um diálogo mais próximo ao escopo do projeto, diversos estudos relacionados ao modo como o público infantil utiliza interfaces digitais e mídias sociais foram realizados. Segundo Canaan *et al.* (2017, p.3 *apud* Santos, 2022, p.51)

[...] na interação com as mídias digitais, as crianças exploram, experimentam e descobrem o meio onde se inserem; a relevância das mídias digitais no desenvolvimento e aprendizado é notável não só no presente, mas também nas crianças do futuro, onde os sentidos diversos do ato de brincar e aprender podem ser vividos criativamente por meio da promoção da cultura online.

Pesquisadores do Nielsen Norman Group (NNG)<sup>9</sup>, Sherwin e Nielsen (2019) afirmam, por meio de pesquisas empíricas com usuários globais, que a geração atual de crianças utiliza prioritariamente smartphones e tablets como meio de contato com o ambiente virtual. Isso faz com que esses nativos digitais apresentem um padrão de uso pautado no toque e interação com os personagens e grafismos que compõem a interface, quer seja essa sensível ao toque ou ativada por meio do mouse e/ou teclado.

Isto posto, Liu (2018), também expoente pesquisadora do NNG, propõe orientações para a elaboração de interfaces para o público infantil como forma de manter uma experiência de usuário consistente, considerando seu desenvolvimento cognitivo e físico, no estudo *“Designing for Kids: Cognitive Considerations”*.

---

<sup>9</sup> A Norman Nielsen Group (NNG) é uma instituição de pesquisa e consultoria em UX, considerada líder mundial em Experiência do Usuário baseada em pesquisa.

Websites e aplicativos deveriam considerar o estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças a fim de dar suporte aos seus objetivos, dependendo da faixa etária-alvo. [...] use modelos mentais existentes e conhecimentos gerais de mundo para auxiliar a criança a realizar tarefas; reduza a carga cognitiva projetando interfaces autoexplicativas e prevenindo possíveis erros; instruções devem ser claras e específicas, mas não restritivas (Liu, 2018, tradução própria).

Tendo a usabilidade como um fator determinante para a eficiência da aprendizagem por meio de sistemas interativos de hipermídia, uma vez que estabelece “o quão satisfatória a interação do usuário com a plataforma acessada será” (Vechiato; Vidotti, 2012 *apud* Santos, 2022, p.54), aquela faz-se essencial ao projetar uma interface para o público infantil, em que se pautem a experiência no domínio motor hábil do usuário.

Liu (2018) considera as diretrizes de interação aliadas ao estágio de desenvolvimento motor de crianças (Quadro 02) ao afirmar que designs de interface sensível ao toque para crianças menores de 9 anos devem enfatizar deslizar, tocar e arrastar, enquanto que no caso de desktops, deve-se limitar o uso do teclado e mouse a simples toques e cliques.

**Quadro 02.** Influência do desenvolvimento físico infantil no padrão de interação com dispositivos

		<b>3-5 anos</b>	<b>6-8 anos</b>	<b>9-12 anos</b>
<b>Habilidades físicas</b>	Habilidades motoras grossas	Limitadas	Parcialmente desenvolvidas	Bem desenvolvidas
	Habilidades motoras finas	Limitadíssimas	Limitadas	Bem desenvolvidas
	Coordenação motora	Limitadíssimas	Limitadas	Parcialmente desenvolvidas
<b>Preferências de dispositivos</b>		Touchscreens	Touchscreens e notebooks (trackpad)	Notebooks (mouse e trackpad) e touchscreens
<b>Domínio de gestos na idade</b>		Tocar, avançar e arrastar em interfaces touch	Clicar com mouse e/ou trackpad e uso básico do teclado	Arrastar e deslizar com mouse e/ou trackpad, ações coordenadas entre o teclado e mouse

**Fonte:** Tradução e adaptação própria com base em NNG (2018), online.

Acerca deste domínio, Passos (2018) apresenta, em ordem de recorrência, os principais toques e gestos executados por usuários durante a interação com artefatos que dispõem do uso de multitoque para interação (Quadro 03). É

importante ressaltar que, entender a forma com que o usuário se relaciona com interfaces de Toques possibilita designers a aprimorar adequadamente a experiência do público alvo com o artefato proposto.

**Quadro 03.** Toques e gestos identificados por amostragem em vários dispositivos e sistemas

Toque/Gesto	Descrição
Deslizar	Mover a mão, dedo ou dedos em uma direção para mover objeto ou visualização
Pinçar (abrir e fechar)	Afastar ou aproximar mão ou dedos para redimensionar visualização ou objeto
Pressionar	Selecionar objeto e manter o gesto usado na seleção por alguns segundos para ativar outras opções 5
Avançar	Mover a mão ou dedo na direção da interface sobre o objeto desejado
Tocar	Tocar com a ponta do dedo na interface sobre o objeto desejado
Toque duplo	Tocar com a ponta do dedo na interface sobre o objeto desejado duas vezes em rápida sucessão
Arrastar	Mover a mão ou dedo após selecionar objeto para reposicionar o objeto
Girar	Mover uma mão ou dedo em trajeto circular
Agitar	Agitar o dispositivo

**Fonte:** Adaptação própria com base em Passos (2018), p.10.

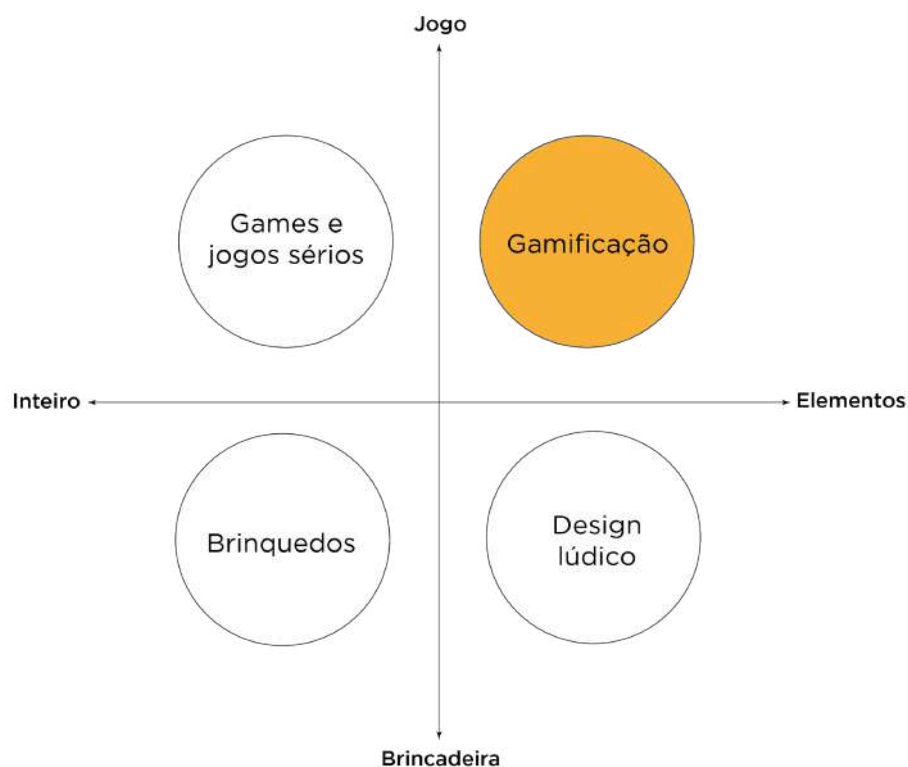
Por fim, Piconez (2010) reafirma a importância da usabilidade, quando projetada adequadamente ao viés pedagógico, ao abordar, por meio da construção do conhecimento, uma perspectiva construtivista-interacionista. Nela, o estudante participa ativamente na construção do seu saber, tornando-se, por isso mesmo, mais responsável pela sua aprendizagem ao não só agregar conhecimentos como também desenvolver habilidades e competências psíquicas e sociais.

- **Gamificação em interfaces digitais**

Descrito por Nand *et al.* (2019, p.1), “gamificação é a aplicação de mecanismos de jogo em ambientes não relacionados a jogos, com o objetivo de aprimorar a experiência do usuário”. Para Deterding *et al.* (2011), a gamificação está diretamente relacionada à experiência do usuário (UX) e ao design lúdico. Segundo os autores, apesar de gamificação ser um termo recente, este é um tópico antigo na interação

humano-computador, antes concebido por tentativas de derivar heurísticas para interfaces agradáveis. Em vista de situar o fenômeno da gamificação em meio a jogos e brincadeiras foi feito o seguinte diagrama (Figura 03).

**Figura 03.** Diagrama de mapeamento da gamificação.



**Fonte:** Tradução e adaptação própria com base em Deterding *et al.* (2011), p.13.

Mora *et al.* (2015, p.1) defendem que, apesar da semelhança, “o objetivo dos elementos de design de gamificação é bastante diferente do design de jogos, sendo que o primeiro é usado para aumentar o engajamento em diferentes contextos, enquanto o último é direcionado puramente para o entretenimento.”

Para traduzir os fundamentos da gamificação em elementos tangíveis, Werbach e Hunter (2015) apontam três níveis de elementos dispostos em hierarquia piramidal: a **dinâmica** é o nível mais abstrato e está relacionado a elementos implícitos; a **mecânica** constitui processos fundamentais para gerar ação e engajamento do “jogador”; e os **componentes** são elementos práticos e específicos intrínsecos a jogos. Estes níveis se ramificam em 26 elementos separados, conforme o diagrama abaixo.

**Figura 04.** Diagrama de elementos de gamificação.



**Fonte:** Tradução e adaptação própria com base em Werbach e Hunter (2015), p.18.

Refletindo acerca do tema sob o ponto de vista da aplicabilidade destes elementos no âmbito da educação, em uma análise e estudo de caso acerca da eficácia da educação gamificada, Stott e Neustaedter (2013) ressaltam 04 características fundamentais para que os estudantes tenham uma boa experiência: **Liberdade para falhar; Feedback rápido; Progressão; Narrativa (Storytelling).**

O conceito de liberdade para falhar, bem como o feedback rápido na gamificação tem ligações diretas com o conceito de avaliação formativa na pedagogia [...] O conceito de progressão cuidadosamente projetada nos jogos tem ligações diretas com o conceito de aprendizagem scaffolding na pedagogia; [...] A narração de histórias [...] também é reconhecida como uma ferramenta poderosa na sala de aula (Stott; Neustaedter, 2013, p.7, tradução e adaptação própria).

Em um estudo mais recente, Nand *et al.* (2019) refletem acerca de formas para adotar medidas da gamificação no ensino infantil. Após o levantamento de uma extensa base teórica e relatos, os autores concluem que “a gamificação possui um grande potencial, mas ainda é necessário esforço no design e implementação da experiência do usuário para aprimorar ainda mais a motivação e o engajamento dos participantes com a plataforma” (p.4). Logo, neste projeto, vê-se a necessidade de, não apenas de se atentar aos princípios da gamificação, mas usá-los como ferramentas aliadas aos preceitos do design instrucional, design interativo e design de experiência do usuário.

## 2.4 Elementos de Design de Interface

Uma das premissas essenciais em qualquer trabalho de programação visual é a presença dos elementos visuais como partes integrantes do produto de design gráfico. Para além de compor a visualidade do artefato, os elementos básicos visuais executam uma função fundamental na peça gráfica, ao determinar o tom e a intenção da comunicação visual proposta.

Os elementos visuais constituem a substância básica daquilo que vemos, e seu número é reduzido: ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, a textura, a dimensão, a escala e o movimento. [...] A utilização dos componentes visuais básicos como meio de conhecimento e compreensão tanto de categorias completas dos meios visuais quanto de obras individuais é um método excelente para explorar o sucesso potencial e consumado de sua expressão (Dondis, 1997, p.51-52).

No escopo do referido projeto, em que o produto final se configura como uma interface digital para uma plataforma, considera-se que os elementos visuais (e de informação) remetem não “somente às questões visuais, mas também às questões textuais e sonoras”, sendo “representações figuradas, diagramáticas, ou icônicas das opções e das estruturas de informação e de comando”. Entre tais elementos encontram-se tipografia, ícones, botões, pictogramas, esquemas de cores, menus, gráficos, imagens e janelas (Moura, 2003, p.220). Neste tópico, serão abordados conceitos e aplicações de alguns dos elementos visuais do design gráfico, especificamente no escopo do UX/UI Design - sendo eles a cor, tipografia, grid, iconografia e som - além da ilustração focada no Character Design, fator indispensável na programação visual deste trabalho.

- **Cor**

Dondis afirma que “a cor está, de fato, impregnada de informação, e é uma das mais penetrantes experiências visuais que temos todos em comum” e “constitui, portanto, uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais” (1997, p.64). A autora, para além do viés físico e conceitual, analisa a cor do ponto de vista do consumidor.

A cor não apenas tem um significado universalmente compartilhado através da experiência, como também um valor informativo específico, que se dá através dos significados simbólicos a ela vinculados. Além do significado cromático extremamente permutável da cor, cada um de nós tem suas preferências pessoais por cores específicas (Dondis, 1997, p.69).

Partindo da noção de Farina *et al.* (2006) que afirma a cor como “elemento de código visual, com maior poder de comunicação, de forma autônoma”, conclui-se

que o modo como é percebida e interpretada simbolicamente depende, entre outros aspectos, de suas propriedades. Piaia e Pfutzenreuter (2014) categorizam essas propriedades como

- 1) **Tom:** cor espectral de origem, é a cor em si como o matiz;
- 2) **Brilho:** atenuação ascendente – que acrescenta branco ou luz – e a atenuação descendente – que subtrai luminosidade ou escurece a cor até o preto;
- 3) **Saturação:** varia da cor vibrante até a sua correspondente mais próxima do cinza.

Isto posto, entende-se que a cor, enquanto elemento visual, exerce grande influência no modo com que o usuário recebe e interpreta as informações, neste caso, da interface digital. O uso da cor, portanto, deve ser projetado de acordo com o público-alvo e função do artefato elaborado, para que a programação visual seja condizente.

Percepções cromáticas e significados mudam com etnia, idade, classe social, gênero e religião. Assim, os dados demográficos e psicográficos dominantes na cultura deverão ser tidos em consideração na estruturação da identidade da marca, no mercado em que opera (Teixeira, 2015, p.91).

Neste trabalho, em que o produto final delimitado compreende uma interface digital interativa voltada ao público infantil, a programação visual aplicada se refere inteiramente ao repertório sociocultural do público-alvo referido. Para Faust (1995 *apud* Witter; Ramos, 2008, p.40), “a ilustração e associação da cor a ela ocupam papel importante no ensino-aprendizagem da leitura”, sendo que “a cor é de grande importância nos livros para crianças, o colorido dos livros dá à criança o prazer do jogo visual, desperta a curiosidade”.

Para além da cor associada à ilustração, é relevante ressaltar que, a depender do modo de aplicação da cor na programação visual da interface educativa, a experiência do usuário pode ser aprimorada ou prejudicada. O uso da cor, portanto, pode refletir neurologicamente no processo de aprendizagem de crianças em idade escolar, e “a quantidade de cores deve ser considerada no design do ambiente de aprendizado. Grandes quantidades de cor super estimulam os indivíduos, não importando a temperatura da cor ou sua preferência” (Gaines; Curry, 2011, p.49-51, tradução própria).

[...] Estudos de Shabha (2006) e Gaines (2008) exploraram o impacto do ambiente visual e seus estímulos em estudantes com necessidades

especiais. Professores concluíram que gatilhos visuais exacerbados (incluindo luzes e cores) geram um efeito adverso no comportamento de estudantes neuroatípicos [...] a observação constante de fontes de luz, piscar os olhos repetitivamente, mover os dedos em frente aos olhos, e mãos inquietas. Esses comportamentos podem levar à má concentração, comunicação e interação social.

Verghese (2001 *apud* Gaines; Curry, p.49, 2011) complementa a tese dos autores ao discutir o processo de busca e atenção visual de acordo com a teoria da detecção de sinais, a qual afirma que a mente humana constantemente busca organizar informações de forma visual. Desse modo, cores, padrões e *motions* em excesso podem dificultar essa busca, provocando um ambiente de aprendizagem estressante, e conseqüentemente, gerando impasses no processo de entendimento e absorção de informações. Nota-se, portanto, a necessidade de aplicação das cores de forma precisa e estudada, de acordo com o repertório sociocultural do público-alvo e seu perfil cognitivo.

- **Tipografia**

Define-se tipografia como “o conjunto de práticas e processos envolvidos na criação e utilização de símbolos visíveis relacionados aos caracteres ortográficos (letras) e para-ortográficos (números, sinais de pontuação, etc.)” (Farias, 2013, p.11). Para projetos digitais, considera-se a tipografia ‘digital’, que, de acordo com Passos (2008b, p.81), é “relativa a um tipo de tecnologia, pois se distingue da tipografia mecânica por seu conjunto de técnicas e instrumentos, o que conseqüentemente, impõe características que as distinguem”.

No que se refere às escolhas tipográficas para uma interface orientada ao público infante juvenil, Fabossi *et al.* (2014) afirmam que existe uma tendência à escolha de tipos sem serifa e arredondados, estruturalmente mais próximos da letra cursiva. Apesar de não afetarem sua motivação para ler, tornam a visualização da informação mais simples e amigável.

Além disso, recomenda-se o uso de escalas tipográficas não só como forma de garantir hierarquização de informações a serem absorvidas, mas também como uniformização da experiência em diferentes dispositivos. De acordo com Bringhurst (2005, p.161), “dimensionar e espacejar tipos, assim como compor e tocar música ou pintar uma interface, tem muito a ver com intervalos e diferenças”. Para o autor, a escala é responsável por criar uma harmonia estrutural implícita no artefato em que é aplicada.

Como um elemento indissociável e fortalecedor dos processos de comunicação (Lupton, E. 2013), a tipografia, independente do suporte do projeto adotado pelo designer, deve ser aplicada em artefatos infantis apresentando altos valores de legibilidade<sup>10</sup> e leiturabilidade<sup>11</sup>, haja vista a posição das crianças como leitores iniciantes. Esses atributos são avaliados conforme o espaçamento (espaço global entre as letras) e entrelinha (distância da linha de base de uma linha para outra) apresentados, e essas configurações, em geral, são definidas de acordo com o “estereótipo da leitura” do público alvo.

- **Grid**

Samara (2006, p.24) define o grid como “um conjunto específico de relações de alinhamento que funcionam como guias para a distribuição dos elementos num formato”. Passos (2014) acrescenta a essa noção que o uso do grid “deve estar associado à qualidade de projeto, abrindo possibilidades de composição, e não ao engessamento ou cerceamento criativo”.

A forma com que um grid é construído depende diretamente das especificidades do conteúdo ao qual será aplicado, todavia, independente da complexidade, majoritariamente os grids possuem elementos fundamentais: colunas, módulos, marcadores, zonas espaciais, guias horizontais e margens. A forma com que essas partes são combinadas pelo designer, de maneira a cumprir os requisitos do projeto, configura estruturas diferentes de grids.

Apesar da importância inquestionável da estrutura de grid em um projeto gráfico, Samara (2006, p.120) reconhece que há “várias outras maneiras de organizar a informação e as imagens”. A maneira com que as pessoas se relacionam com a informação na contemporaneidade está frequentemente em metamorfose, o acesso constante a mídias interativas digitais, por exemplo, “criou um certo tipo de expectativa quanto ao comportamento da informação” (p.120). No caso das interfaces digitais, o grid assume a forma de *wireframes*, *breadcrumbs*, *hiperlinks*, entre outros, mas não deixa de desempenhar sua função primária: indicar o local de conteúdo em uma interface, colaborando em suas relações ao estabelecer vínculos entre diferentes seções do mesmo sistema (Passos, 2008b).

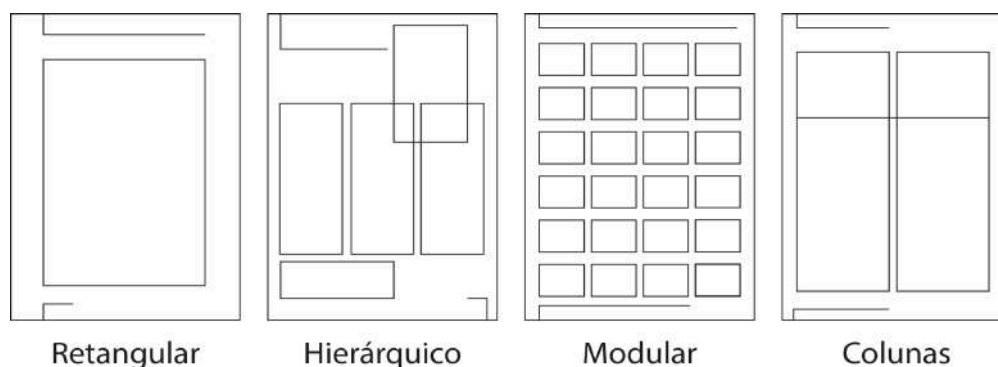
---

<sup>10</sup> “Atributo do texto ou imagem, que afeta a percepção, que afeta a percepção, quanto mais rápida, mais fácil e mais acurada esta for, mais legível será o texto ou imagem.” (ABC da ADG, 2012, p.122).

<sup>11</sup> “Qualidade de um objeto e, principalmente, do texto possuir elementos e condições para viabilizar a leitura e compreensão de acordo com o nível cognitivo do leitor.” (Kamikase *et al.*, 2011, p.45).

Dentre os tipos principais de grid apresentados por Samara (2006, p.26-29), aplicados em sites e interfaces digitais, apresentam-se com mais recorrência os grids: retangulares, de coluna, de módulos, e hierárquicos (Figura 05).

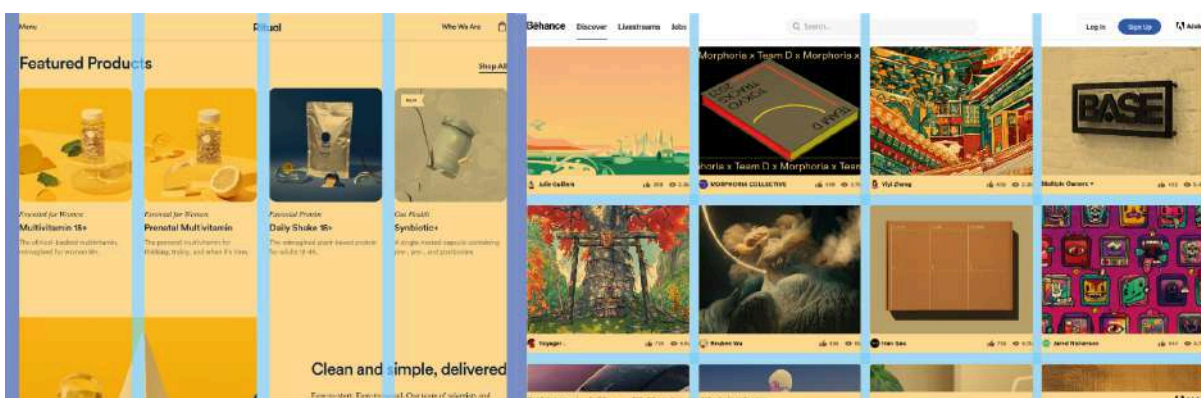
**Figura 05.** Tipos de grids.



**Fonte:** Adaptação própria com base em Samara (2006).

O grid de colunas apresenta uma composição com duas ou mais colunas, guias horizontais e margens, auxilia na organização de informações com formatos flexíveis para hierarquias mais complexas em áreas verticais e horizontais. Já o grid modular apresenta colunas com faixas horizontais, criando-se módulos - zonas espaciais independentes - possibilitando a hierarquização de informações com maior nível de detalhamento. A figura a seguir compara, utilizando exemplos reais, como estes grids se comportam quando preenchidos com conteúdo.

**Figura 06.** Comparação do grid de colunas (esquerda) e de módulos (direita).



**Fonte:** Autoria própria<sup>12</sup>.

Por fim, o grid hierárquico, diferentemente dos anteriores, é desenvolvido por meio de uma sistematização intuitiva nos alinhamentos, posicionados conforme as

<sup>12</sup> Imagens coletadas no artigo *"Using Grids in Interface Designs"* via site do NN/g (nngroup.com).

proporções dos elementos, de forma a não apresentar repetição regular de intervalos. Comumente, é utilizado com a intenção de recriar uma experiência de uso específica, por exemplo, no site do The New York Times (Figura 07), o qual faz uso do grid hierárquico a fim de emular uma experiência de leitura semelhante a um jornal físico.

**Figura 07.** Grid hierárquico no site do The New York Times.



Fonte: Artigo do site do Nielsen Norman Group.<sup>13</sup>

- **Ícones**

Ícones podem ser definidos como imagens pictóricas frequentemente utilizadas como forma de representar objetos e ações plausíveis de interação por parte do usuário (Galitz, 2007, p.652, tradução própria). Eles podem estar presentes por si só, em janelas, pop-ups e até mesmo estarem agrupados na barra de ferramentas de uma interface. Por isso, pode-se considerar que um ícone bem projetado e aplicado possui as qualidades técnicas de sintaxe (estrutura), semântica (significado) e pragmática (representação) (Marcus, 1984).

Consoante a esse conceito, Batista (2020) salienta que é possível classificar um ícone em três níveis. Como imagem, quando o ícone é semelhante ao objeto que representa; como diagrama, se possui relações estruturais; ou como metáfora, se possui relação com o significado do que é representado.

<sup>13</sup> Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/using-grids-in-interface-designs/>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Segundo Galitz (2007), uma maneira de garantir a eficácia e usabilidade de um sistema iconográfico, considerando as qualidades técnicas, é observando se os ícones que o compõem:

- 1) Refletem claramente os objetos representados, evitando detalhes excessivos;
- 2) São reconhecíveis mesmo em tamanho reduzido;
- 3) Funcionam mesmo quando em preto e branco;
- 4) Estabelecem relacionamentos entre si por meio de formas comuns;
- 5) São consistente em estilo como um todo;
- 6) Possuem formas com o tom emocional adequado ao público.

Acerca do estilo de ícones, apesar da crescente variedade de representações, alguns designers, como Batista (2020), enumeram duas categorias principais (Figura 08) que podem ser consideradas durante o desenvolvimento de um sistema para interfaces digitais: sólido (1 ou mais cores), contornado (1 ou mais cores) ou mistos. É válido ressaltar que essa escolha é diretamente influenciada pela demanda de estímulos visuais apresentada pelo usuário.

**Figura 08.** Tipos de ícones.



**Fonte:** Autoria própria.

- **Som**

Para Fabossi e Guimarães (2014, p.6), “as crianças preferem ouvir, considerando também que este ato exige menos esforço cognitivo. Os sons podem transmitir estados emocionais, bem como suscitar respostas emocionais nos usuários”, de forma que o som pode ser utilizado como maneira de favorecer o estímulo visual. Todavia, é preciso levar em consideração o planejamento e adequação ao público desses recursos sonoros.

Em consonância a isso, o grupo Sesame Workshop (2012) pontua escolhas a serem consideradas durante o design de áudio para crianças em interfaces interativas, após mais de 20 anos de testes em mídias e plataformas digitais infantis

compilados no guia “Best practices: designing touch tablet experiences for preschoolers”.

- 1) Coloque as instruções específicas no final do frase, não no início. Tente combinar o áudio principal com qualquer suporte visual possível (ícones/botões). Por exemplo, "Para entregar o objeto ao personagem, toque no X!"
- 2) Assegure que os áudios possam ser pausados/repetidos.
- 3) Quando possível, as ações do usuário devem ser reconhecidas com um som correspondente.
- 4) Sugere-se usar um efeito de som consistente ou uma mudança na música de fundo para indicar claramente a transição de uma experiência linear para uma experiência interativa.
- 5) Usar trilhas sonoras é uma forma de aumentar o engajamento de crianças. Escolha o estilo com cuidado e monitore o volume da música de fundo para não prejudicar a jogabilidade real.

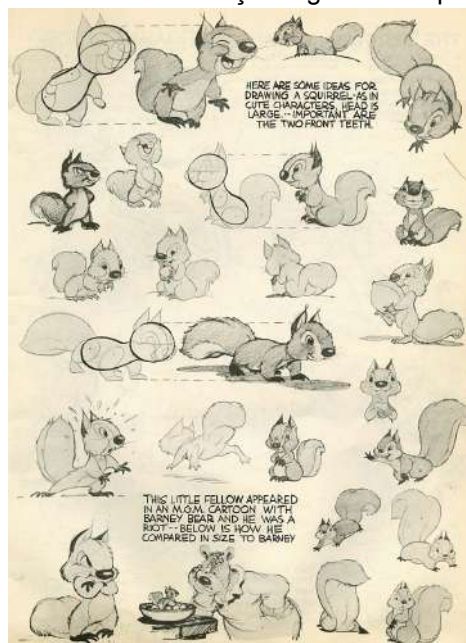
- **Character Design e agentes pedagógicos**

Conforme Thomas e Johnston (1981), a arte de se criar personagens consiste em, fundamentalmente, revelar a essência de uma personalidade para elementos tangíveis como movimento, forma, cor e textura. Para Nesteriuk e Massarolo (2020), o *character design* - também conhecido pela tradução “design de personagens” - é movido pela relação entre forma, conteúdo e função narrativa.

[...] o criador de personagens desenvolve um estilo que melhor se adequa ao propósito do projeto narrativo e que garanta uma identidade ao seu trabalho. Um estilo mais “elaborado”, “sofisticado” ou “realista” não significa que o design de determinada personagem possua mais qualidade que outra; é preciso que haja coerência entre forma, conteúdo e função narrativa. Às vezes, uma personagem mais estilizada ou caricata pode melhor servir a determinado propósito ou projeto narrativo (Nesteriuk; Massarolo, 2020, p.244).

Blair (1949), pioneiro do character design e animação, demonstra, de forma prática, como o processo de character design possui possibilidades infinitas de criação. Por meio de formas básicas e esboços, o autor cria personagens complexos e expressivos.

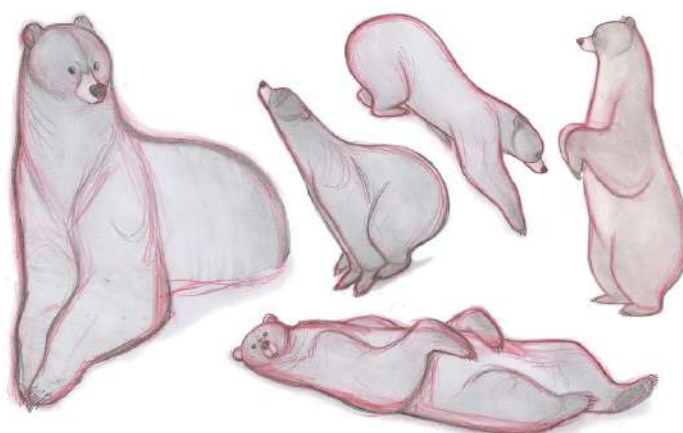
**Figura 09.** Processo de criação e gestual de personagens



**Fonte:** Blair (1949), p.13.

A abordagem metodológica de Blair (1949) popularizou técnicas e ferramentas de character design que, além de explorar as melhores formas e expressões dos personagens, também garantem a consistência dos desenhos e melhora da narrativa dos personagens após a finalização do design. Dentre estas, destacam-se a criação de guias de personagem - *model sheets* em inglês - como as *pose sheets* (Figura 10) e *line-up* de personagens (Figura 11). Tais ferramentas são utilizadas em produções midiáticas diversas feitas por pequenos produtores ou até em projetos de grandes estúdios.

**Figura 10.** *Pose sheet* feita para o filme *Valente*.



**Fonte:** LEREW, J. *The art of Brave*. Chronicle Books, 2015, p.78.

**Figura 11.** Line-up de personagens da franquia *Ursinho Pooh*.



**Fonte:** FINCH, C. *Disney's Winnie the Pooh: a celebration of the silly old bear*. 2000, p.63.

Segundo Larsen *et al.* (2018) a prática milenar de se contar histórias para crianças carrega não apenas a função de entretenimento, mas também de transmitir ensinamentos por meio de personagens. Ainda segundo os autores, grande parte das mídias infantis “contêm animais antropomorfizados, pois acredita-se que as crianças aprendem de forma tão eficaz, se não melhor, com histórias antropomórficas do que com histórias com personagens humanos” (p.1, tradução própria). À luz disso, Dunn (2011) confirma que o design de personagens animais é uma estratégia para alcançar o público infantil de forma eficaz.

Animais de todas as variedades povoam livros ilustrados [...] exibindo graus variados de características humanas. Esse antropomorfismo não se limita apenas a falar, mas também inclui vestir roupas, andar em pé, cozinhar, tocar instrumentos e viver em casas. [...] Listas de livros infantis *best-seller* frequentemente são dominadas por histórias com animais, indicando que muitas crianças preferem personagens não-humanos (Dunn, 2011, p.2, tradução própria).

Sob um ponto de vista relacionado à psicologia, Brunick *et al.* (2016) afirmam que crianças desenvolvem relações parassociais<sup>14</sup> e criam conexões emocionais com personagens midiáticos. Estas relações são influentes, onipresentes e podem atuar como uma poderosa ferramenta educacional. Contudo, os autores ressaltam que, para que esta conexão criança-personagem seja obtida, é necessário atentar-se a características emocionais que dêem veracidade aos personagens, bem como necessidades básicas como fome e sono. E, refletindo acerca de questões específicas do character design, concluem que

Criar o design de um personagem que promova sentimentos de segurança e conforto nas crianças depende fortemente de certos componentes perceptuais, especialmente questões estéticas. [...] Personagens com uma aparência menos realista, mais semelhante ao estilo cartoon (olhos grandes, traços neotênicos, etc.), que geralmente estão presentes nos

<sup>14</sup> Termo cunhado por Horton e Wohl (1956) para descrever a relação entre espectador e personagem. Esta simula relações sociais verdadeiras e pode causar impactos psicológicos e comportamentais em quem a experiencia.

espaços midiáticos infantis, são frequentemente amados pelas crianças pequenas (Brunick *et al.*, 2016, p.183, tradução própria).

A aplicação da neotenia<sup>15</sup> no design é muito popular em obras infantis, tal fato pode ser confirmado pelo estudo de Carter *et al.* (2016) publicado pelo projeto *Disney Research*. Os autores afirmam que a aplicação de traços infantis no processo de estilização oferecem oportunidades para ressaltar expressões faciais e aumentar a atratividade de personagens e criar peças artísticas mais eficazes.

Percepções de "infantilidade" facial podem surgir a partir de mudanças na forma dos olhos, tamanho dos olhos, altura das sobrancelhas, e a largura do queixo; por sua vez, essas características impactam a percepção de ingenuidade, força, calor, bondade e honestidade, independentemente das percepções gerais de atratividade ou idade (Carter *et al.*, 2016, p.2, tradução própria).

Acerca da introdução de personagens e mascotes como elemento do design de interfaces, Large e Beheshti (2005) defendem que esta prática pode melhorar a experiência de usuários mais jovens.

Personagens mascotes são populares entre as crianças, desde que sejam considerados adequados para sua faixa etária e desempenhem um papel na interface. [...] Qualquer personagem incluído na interface deve ser usado de forma consistente e ao longo de todo o portal, em vez de aparecer apenas na página inicial. Os jovens usuários apreciam a presença de um personagem que dará personalidade ao portal (Large; Beheshti, 2005, p.330).

Nesse sentido, Dickey (2015, p.82) defende que “o fato de um de personagem bem projetado ser capaz de envolver nossas emoções é uma razão fundamental pela qual o design de personagens deve desempenhar um papel importante no design de aprendizagem baseado em gamificação”. Ao refletir sobre estética e *character design*, a autora cita a estratégia de criação de agentes pedagógicos, que, no contexto do design instrucional, referem-se a personagens virtuais projetados para simular interações humanas.

Estes agentes, ao tomarem a função de instrutores ou companheiros de estudo, têm o poder de fornecer *feedbacks* e respostas personalizadas, divertindo e diminuindo a ansiedade dos educandos. Conforme Johnson e Lester (2018), a criação destes personagens trata-se de uma questão intrínseca ao design.

Os designers de ambientes de aprendizagem rotineiramente criam agentes pedagógicos que monitoram as atividades de resolução de problemas dos alunos [...] À medida que os alunos interagem com um ambiente, os agentes pedagógicos fornecem dicas, conselhos e explicações, expressam emoção por meio de expressões faciais e comportamentos não verbais, e direcionam a atenção dos alunos para elementos salientes de um problema

---

<sup>15</sup> “Manutenção das características juvenis, comportamentais ou anatômicas, durante a infância até a vida adulta de um animal” (Leitão; Castelo-Branco, 2010, p.73).

ou um ambiente virtual com gestos de apontar e olhar (Johnson; Lester, 2018, p.35, tradução e adaptação própria).

Ainda segundo os autores, a aplicabilidade destes personagens foi comprovada por meio de metanálise e os mesmos “pareceram ser mais eficazes para alunos mais jovens” (p.35). Validado em diversas escolas brasileiras, o “Coelho Sabido” - *Reader Rabbit*, em seu nome original - é um exemplo de agente pedagógico eficaz no ensino infantil.

**Figura 12.** Capa de CD-ROM do jogo *Coelho Sabido - Edição 1ª série*.



Fonte: Notícia do site Novo Milênio<sup>16</sup>.

Após estudos de caso acerca da aplicabilidade de jogos digitais no ensino infantil, De Carvalho e Nunes (2016, p.84) relatam que

O jogo do Coelho Sabido [...] existe para o computador e na versão em vídeo. Adaptado em diversas escolas do Brasil, o software, do qual se origina o vídeo, é, há quase uma década, grande aliado dos professores no auxílio ao ensino das crianças. A missão do Coelho Sabido é auxiliar na descoberta de palavras. As crianças cantam e dançam com o Coelho Sabido e aprendem sobre as palavras. Voltado para a educação infantil, possui um jogo interativo que permite à criança brincar e testar os seus conhecimentos

Visto isso, compreende-se que, o *character design*, frequentemente associado a princípios de ilustração, animação e concept art, envolve a tradução estética de todos os aspectos psicológicos e emocionais de um personagem. E, por meio do uso de princípios do *character design* aliados ao design instrucional, é possível criar agentes pedagógicos com apelo visual atraente para experiências educacionais enriquecedoras e multimidiáticas.

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://www.novomilenio.inf.br/ano02/0208d015.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

## 2.5 Abordagem metodológica do projeto

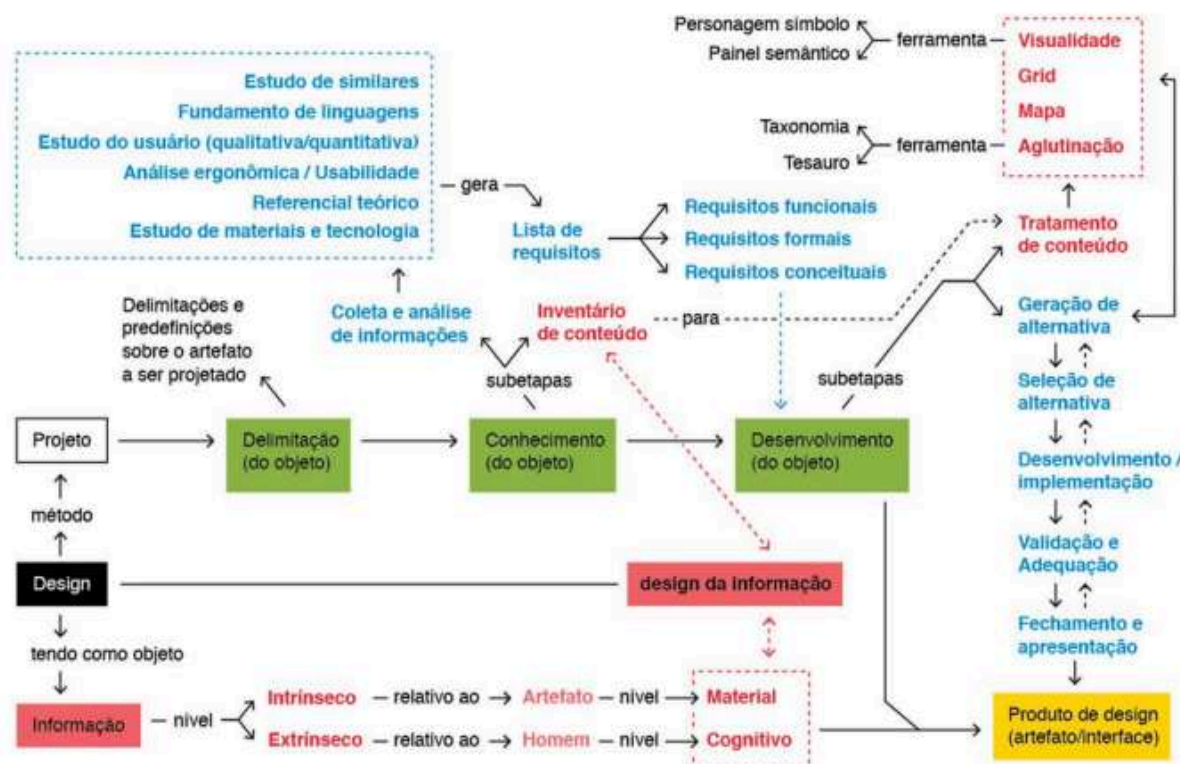
Para Munari (1998, p.10), o método projetual “não é mais do que uma série de operações necessárias, dispostas por ordem lógica, ditada pela experiência”, cujo objetivo é atingir o melhor resultado com o menor esforço. O autor pontua ainda que, para o designer, o método “não é nada de absoluto nem definitivo; é algo que se pode modificar se encontrarem outros valores objetivos que melhorem o processo”. Demo (1985) afirma a metodologia, por sua vez, como o caminho para a pesquisa, e complementa que

Metodologia é uma preocupação instrumental. Trata das formas de se fazer ciência. Cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos. A finalidade da ciência é tratar a realidade teórica e praticamente. Para atingirmos tal finalidade, colocam-se vários caminhos. Disto trata a metodologia (Demo, 1985, p.19).

Entende-se, portanto, que o método projetual se relaciona diretamente ao conceito de metodologia, e se configura uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de qualquer trabalho de pesquisa acadêmica, esteja ele na seara do designer ou não, de modo a orientar e sistematizar etapas, levando à proposição de soluções fundamentadas para a resolução de um problema definido.

À luz disso, neste trabalho, utilizou-se a abordagem metodológica de Passos (2014), calcada na racionalização das metodologias projetuais de diversos autores, como Argan (1993), Baxter (1998), Bürdek (2006), Löbach (2001) e Munari (1998). Tal abordagem se faz relevante ao selecionar e sistematizar etapas análogas aos autores citados, propondo uma única sequência de passos cíclicos a serem seguidos no projeto. Isto possibilita a compreensão do usuário e resolução de seus problemas por meio de estratégias delimitadas por três grandes etapas, que se desmembram em sub etapas, como demonstra o diagrama abaixo. A abordagem metodológica do autor compreende, nesta ordem, Delimitação, Conhecimento e Desenvolvimento do objeto (Figura 13).

**Figura 13.** Sistematização da abordagem metodológica.



Fonte: Passos (2014), p.133.

Na Delimitação, estabelece-se um briefing de trabalho, o qual define necessidades e especificidades com relação a público-alvo, atributos, concorrentes e proposições de valor para a marca contratante. A escolha do briefing é variável de acordo com demandas e escopo do projeto definido, não sendo uma ferramenta inalterável. Neste projeto, utilizar-se-á o modelo de Phillips (2008), o qual abrange parâmetros teóricos e etapas globais e pode ser utilizado para projetos de design gráfico de qualquer natureza e escopo, além de permitir adaptações de etapas sem que o resultado final seja comprometido.

A partir da realização do briefing, é possível iniciar a etapa de Conhecimento do objeto, em que são realizados estudos do usuário por meio de questionários e entrevistas, para compreender as necessidades e gostos específicos do público-alvo; e análises paramétricas a respeito de marcas e produtos similares, a fim de se listar características ergonômicas e de usabilidade passíveis de serem utilizadas no produto final. Há, também, a definição de fundamentos da linguagem visual, materiais e tecnologias a serem utilizados na materialização do produto, e referenciais teóricos para embasamento do projeto. Ao fim desta etapa, é gerada

uma lista de requisitos funcionais, formais e conceituais a serem seguidos na etapa prática do projeto como parâmetros de produção.

Por fim, realiza-se o Desenvolvimento do objeto, terceira e última etapa, em que há o desenvolvimento integral do projeto por meio da geração, seleção e validação de alternativas passíveis de serem definidas como objeto final. Faz-se relevante ressaltar que, em sua totalidade, a abordagem metodológica não é estritamente linear, e sim pode ser cíclica e intercambiável, permitindo o retorno a etapas previamente realizadas a fim de corrigir e revisar determinados aspectos, de modo a aprimorar o resultado final.

Por se tratar de um projeto interdisciplinar, que se estende para além do que prevê o escopo do design gráfico, o aspecto flexível da abordagem metodológica de Passos (2008a) dialoga diretamente com a proposição de trabalho e contribui para a adaptação da fase de desenvolvimento do artefato, visto que as etapas do projeto são “interdependentes entre si para que o método não seja um agente de condicionamento e cerceamento da criatividade e para que haja maior comunicação entre os componentes do processo” (Passos, 2008a, p.9).

Nesse sentido, a etapa final do método de projeto passa a apresentar como produtos elementos específicos do design de interação e experiência de usuário (UX/UI Design). Portanto, a geração de alternativas inclui, para além das subfases originalmente estabelecidas, ferramentas relacionadas à criação da arquitetura da informação e da estrutura de interação do usuário, materializadas em fluxogramas e *wireframes*. A ferramenta do fluxograma tem, como principal função, “comunicar a estrutura de um sistema digital, como um mapa, fornecendo a orientação para o desenvolvimento de um projeto” e “representa o relacionamento entre os links, as seções e as interfaces, criando um sentido de espaço e sugerindo o sistema de navegação” (Moura, p.254, 2003 *apud* Passos, p.64, 2008b). O *wireframe*, por sua vez, “visa o estabelecimento da comunicação e identidade entre os elementos da interface e entre as associações de diferentes seções de um mesmo sistema” e “pode ter alto ou baixo detalhamento, de acordo com a demanda do projeto, e deve estar associado à qualidade de projeto, e não ao engessamento ou cerceamento criativo” (Passos, 2008b, p.70), bem como

[...] organizam-se os conceitos de linguagem visual, determinando-se pontos focais, margens, espaços, divisões e os próprios limites da interface, facilitando sua legibilidade, seu reconhecimento e a compreensão da mensagem (Moura, 2003 *apud* Passos, 2008b, p.69).

Posteriormente, a primeira fase de Desenvolvimento/Implementação demanda a criação de um *workflow*<sup>17</sup>, em que “são definidas a ordem em que as tarefas serão executadas e as condições pelas quais cada tarefa é iniciada, sendo que o mesmo é capaz ainda de representar a sincronização das tarefas e o fluxo de informações” (Matsuda, 2000), e de um mapa da jornada do usuário<sup>18</sup> com diagramas (*blueprint* e *touchpoints*) do processo de fornecimento e utilização da interface. Este mapa ajuda a “identificar lacunas entre os dispositivos quando um usuário se move de um dispositivo para outro” e coloca o “usuário na frente e no centro do pensamento da organização, mostra como dispositivos móveis, mídias sociais e *web* mudam o comportamento do usuário e demonstra a necessidade de adaptação de toda organização” (Boag, 2015 *apud* Nunes; Quaresma, 2018, p.6).

Ainda na fase de Desenvolvimento, ocorre a definição dos **Sistemas Cromático, Tipográfico e Iconográfico**, compreendendo a elaboração do esquema de aplicação de cores, escala modular tipográfica e ícones na interface, respectivamente, seguindo os requisitos previamente definidos para o projeto.

Em segundo plano, há o desenvolvimento das **interfaces estáticas de alta fidelidade**, cuja configuração visual segue os padrões de detalhamento, funcionalidade, similaridade de interação e refinamento estético previamente definidos; e o **Protótipo Interativo I**, no formato digital, com detalhes de navegação e interação fidedignos para testes e caça aos erros. Após a análise do relatório de uso preliminar do protótipo, com fins de validação, apresenta-se o **Protótipo Interativo II** como versão corrigida e adequada ao usuário.

- **Heurísticas de ECDI para aplicativos móveis educacionais infantis**

Vinculada à abordagem metodológica (Passos, 2008a), na etapa de análise paramétrica (ergonomia/usabilidade), serão aplicados como parâmetros de análise as heurísticas de Elementos Caracterizadores do Domínio Infantil (ECDI) de Abreu et al. (2018), abarcada no Conhecimento do objeto.

De acordo com Squires e Preece (1996), um elemento imprescindível para o alcance de métricas de sucesso no ensino e aprendizado em ambiente digital é a

---

<sup>17</sup> “Modelos computadorizados de processos empresariais que especificam todos os parâmetros envolvidos em sua execução” (Souza, 2003, p.19).

<sup>18</sup> “Método visual cujo processo auxilia na conceituação e estruturação das experiências das pessoas” que “levam em consideração modelos mentais, o fluxo de interações e possíveis pontos de contato” (Nenonen *et al.*, 2008).

usabilidade. Inicialmente voltado à análise da usabilidade de aplicativos educativos infantis, as heurísticas ECDI foram desenvolvidas pelos autores como ferramenta de avaliação “considerando características intrínsecas ao público infantil.” (p.57)

O conjunto foi adaptado ao escopo do referido projeto e ao todo foram implementados 22 itens (Quadro 4), pautados em requisitos pedagógicos e de usabilidade gamificada, cuja aplicabilidade visa aprimorar a qualidade da interação infantil com o artefato digital.

**Quadro 04.** Heurísticas de ECDI para aplicativos móveis educacionais infantis

1. Facilidade de Uso	Facilidade de acesso às funcionalidades. Medido por meio do número de erros cometidos durante a interação do usuário com o sistema.
2. Design da interface	Atenção à riqueza no layout, considerando sua atratividade, fontes fáceis de reconhecer, bom aproveitamento da interface, boa disposição dos elementos e utilização de cores atraentes.
3. Apresentação da Informação	Facilidade de encontrar as informações básicas da interface como ajuda, configurações, próximas ações, objetivos e documentação.
4. Elementos de Identificação	Considera se a interface proporciona um ambiente digital com elementos conectados ao mundo infantil que possam criar laços emocionais entre os usuários e o espaço virtual.
5. Motivação	Representa o potencial de motivar o interesse, vontade, desejo e esforço dos usuários.
6. Aprendizado Orientado a Metas e Objetivos	Analisa se a interface possui metas e objetivos que colaboram com o aprendizado do usuário.
7. Papel do Instrutor	Observa o papel do instrutor no uso da interface educacional, se provedor de materiais ou agente facilitador.
8. Controle do Usuário	Identifica se o usuário tem a liberdade de controlar as ações sobre a interface e os seus encadeamentos.
9. Espaço interativo entre usuários	Verifica se a interface estimula o trabalho em equipe e a cooperação em algumas partes ou de forma integral, fazendo com que os objetivos possam ser compartilhados e os desafios divididos em uma equipe.
10. Linguagem alvo	A linguagem utilizada deve adequar-se ao público alvo e ao nível de ensino a que esse público se refere.
11. Entretenimento	Utilização de múltiplas mídias, tais como: imagens, animações, vídeos, músicas e sons relacionados a elementos da interface.

12. Uso do Lúdico	A interface apresenta temas lúdicos e explora a abordagem lúdica apresentada pelo tema durante seu uso.
13. Estímulos cognitivos	Existem diversos caminhos, respostas ou soluções que auxiliam cognitivamente na imaginação e criatividade do usuário.
14. Esforço Cognitivo	Avalia se a criança consegue realizar as ações sem demandar um excesso de esforço cognitivo (nível de concentração, memorização, raciocínio lógico) e se este esforço está de acordo com o público alvo.
15. Curva de aprendizado	A interface apresenta regras implícitas ou explícitas que norteiam o sentido lógico da aplicação.
16. Coerência no Conteúdo	O conteúdo é coerente e contextualizado com a área e o nível de ensino proposto. Ele deve colaborar com a aprendizagem do público alvo.
17. Feedback Construtivo	Oferece feedback construtivo, permitindo ao usuário identificar os erros e acertos, e repensar suas ideias e estratégias quando não forem bem sucedidas. O feedback deve ser agradável e não constrangedor.
18. Disponibilidade e Portabilidade	A interface deve fornecer acesso de qualquer lugar (Disponibilidade) e deve ser capaz de ser executado em diferentes sistemas e dispositivos móveis (Portabilidade).
19. Resposta Imediata e Visibilidade	A interface deve fornecer uma resposta imediata à ação do usuário. Esta resposta deve ser visível por meio da interface do sistema. (Recorrência de erros de responsividade e bugs).
20. Configurações de uso	Funcionalidades do sistema adequadas ao usuário.
21. Recuperação de conta	A interface deve oferecer uma opção facilitada de recuperação de acesso.
22. Diferentes Meios de Aprendizado	A interface fornece diferentes experimentações de aprendizado para o usuário, incluindo o aprendizado via erros construtivos.

**Fonte:** Adaptação própria com base em Abreu *et al.* (2018).

### 3 DESENVOLVIMENTO

A última grande etapa da abordagem metodológica deste projeto, a de desenvolvimento, compreende de fato a elaboração "material" do produto final. Segundo Passos (2008a, p.9), "partindo-se do estudo relativo ao objeto e de uma lista de requisitos, resultante de uma pesquisa apurada sobre o objeto e os assuntos que o tangenciam, parte-se para a materialização do mesmo, com o background adquirido na etapa de conhecimento do objeto". A terceira e última etapa do projeto, também, tem foco principal na geração e validação de alternativas e soluções, buscando o aprimoramento e eficiência de resultados.

#### 3.1 Delimitação do objeto

De forma objetiva, a primeira etapa do método aplicado a este trabalho foca em traçar a área de atuação do produto final, a fim de determinar os meios de produção e concepção do mesmo. Para tanto, utiliza-se a ferramenta do *briefing* que, como citado anteriormente, define necessidades e especificidades com relação a público-alvo, atributos, concorrentes e proposições de valor para a marca contratante. Como previamente estabelecido, o modelo de *briefing* utilizado neste projeto é o proposto por Phillips (2008), cujo escopo é global e pode ser adotado por inúmeros projetos de design, independentemente da natureza do produto final, assunto tratado a seguir.

- **Briefing e Pitch**

Phillips (2008) afirma que não existe uma fórmula mágica para o *briefing* de design, é simplesmente um documento oficial contendo todas as informações cruciais de um projeto de acordo com o escopo do artefato a ser projetado. Um *briefing* assertivo e bem estruturado auxilia o designer na gestão de tempo e geração de soluções criativas, sendo que "de fato, é útil considerar o *briefing* de design como parte do planejamento estratégico da empresa" (Phillips, 2008, p.14).

Como apresentado anteriormente no tópico de Conhecimento do objeto, o modelo de *briefing* aplicado ao projeto segue as diretrizes de composição apresentadas pelo autor. A estrutura do documento contém nove segmentos, conforme disposto no Apêndice A, e as informações apresentadas foram cunhadas de acordo com mercado atual do nicho temático do projeto. É válido ressaltar que,

por este projeto ser um trabalho de cunho acadêmico, trata-se de uma relação fictícia entre contratante e equipe de designers.

Entretanto, as informações principais do documento estão brevemente dispostas no formato de um pitch<sup>19</sup> (Quadro 5). A maneira com que um pitch é estruturado depende diretamente do propósito que ele precisa desempenhar.

Neste caso, optou-se por adaptar a estrutura de captação<sup>20</sup>, em que a finalidade principal é angariar oportunidades de concretização do artefato, por isso é composto pela apresentação breve do problema, solução, objetivo, mercado, público-alvo e proposta de produto.

**Quadro 05.** Pitch de captação.

Pitching de captação - Sabi	
<b>Problema</b>	A conjuntura escolar brasileira ainda reproduz, majoritariamente, um modelo tradicionalista hierárquico de ensino que desconsidera o pluralismo de perfis de aprendizado dos aprendentes ao sujeitá-los ao mesmo modelo de ensino.
<b>Solução</b>	A concepção de uma interface educacional não só instiga à busca de conhecimento do público-alvo no ambiente extraclasse, mas também configura uma alternativa segura e adequada de recreação para menores de idade, pois não há risco de interações nocivas entre o ambiente online e o usuário. Aliando ludicidade e adequando-se aos interesses estéticos e necessidades do público infantil, a interface pode, também, se configurar como ferramenta plausível de ser adotada em contexto escolar.
<b>Objetivo</b>	Atuar, simultaneamente, como um espaço no qual a criança pode ser a protagonista de sua própria educação e promover o interesse pela educação, inspirando as crianças a serem mais criativas e curiosas dentro e fora do meio digital. O projeto reconhece a <b>teoria socio-interacionista</b> de Vygotsky (2007), as <b>inteligências múltiplas</b> apresentadas por Gardner (1983) e busca incentivar as crianças a reconhecerem e potencializarem suas habilidades enquanto aprendem se divertindo.
<b>Mercado</b>	O produto integra o mercado de sites/apps infantis de cunho educativo. Os possíveis concorrentes seriam os sites de entretenimento educativo infantil como Iguinho, Escola Games e Ludo Educativo, e aplicativos como EduEdu e Khan Academy Kid.
<b>Público-Alvo</b>	Crianças de 6 a 8 anos matriculadas no ensino fundamental (Anos Iniciais), independente de gênero e cor, sem distinção entre estudantes de escolas públicas e privadas, sendo apenas o acesso à internet e a dispositivos móveis, aspectos determinantes.
<b>Produto</b>	“ <b>Sabi</b> ” é uma plataforma digital, projetada para crianças e gratuita. Disponível como um web app, aspira a alterar a maneira com que educandos da educação básica se relacionam com o processo de aprendizagem ao apresentar alternativas às formas de aprender. É norteada pela essência “Curiosidade e Diversão” tem como princípios orientadores: <b>ludicidade, brasilidade e compromisso com a educação acessível.</b>

**Fonte:** Autoria própria.

<sup>19</sup> “É uma ideia de dialogar de forma rápida e direta com quem se pretende comunicar, ressaltando os pontos que realmente importam naquele contexto” (Arrudas, 2020, on-line).

<sup>20</sup> A estrutura foi adaptada de acordo com as informações dispostas por Simionato (2022, on-line).

## 3.2 Conhecimento do objeto

De acordo com Passos (2008a,p.9), a etapa de conhecimento do objeto compreende o momento em que “se adquire conhecimento a respeito do meio em que se insere o objeto”, é encabeçada pela “coleta e análise de dados relevantes ao projeto” e “encerra-se com uma lista de requisitos que o projeto deverá seguir para alcançar seus objetivos formais, conceituais e funcionais”. Isto posto, os seguintes subtópicos têm foco em apresentar as avaliações realizadas a partir da sistematização de dados a respeito de produtos similares e suas características ergonômicas, além das pesquisas realizadas com usuários potenciais.

### 3.2.1 Análise Paramétrica

A análise paramétrica serve para comparar produtos a partir de certas variáveis chamadas de ‘parâmetros comparativos’, podendo ser utilizado para análise de aspectos quantitativos, qualitativos ou classificatórios (Baxter, 1998 *apud* Passos, 2014,p.139). Esta ferramenta tem, como principal função, analisar, sistematizar e categorizar atributos e características de produtos similares ao projeto proposto, a fim de classificá-las e determinar quais são passíveis de serem agregadas na elaboração do produto final. Dessa forma, essa etapa do estudo possibilita aprimorar resultados e contribuir para a concepção criativa do projeto.

#### 3.2.1.1 Estudo de Similares

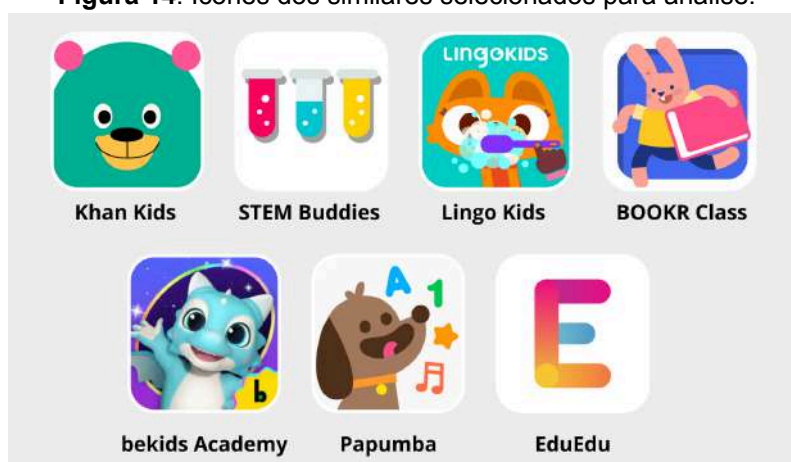
O estudo de similares consiste em um processo de definição de parâmetros para a avaliação de produtos que se assemelham ao projeto em execução. Para o levantamento dos similares analisados, foram levados em consideração os seguintes critérios:

- 1) **Número significativo de downloads e *feedbacks*:** identificar as experiências não somente dos participantes do projeto, mas também do público usuário da interface;
- 2) **Faixa etária igual ou próxima à escolhida para o projeto (6 a 8 anos);**
- 3) **Gratuidade total ou parcial, mesmo que em versão simplificada para uso;**
- 4) **Acervo variado de conteúdos educacionais;**
- 5) **Avaliação realizada por pedagogos;**

**6) Programação visual, layout e imagens promocionais tecnicamente corretas e atrativas ao público:** evitar escolher produtos de baixo orçamento, baixo apelo estético e/ou aplicação inconsistentes de princípios fundamentais do design.

Após o levantamento, foram selecionados sete similares para a análise: *Khan Kids*, *STEM Buddies*, *Lingo Kids*, *BOOKR Class*, *Bedkids Academy*, *Papumba* e *EduEdu*.

**Figura 14.** Ícones dos similares selecionados para análise.



**Fonte:** Autoria própria.

A avaliação, realizada por meio de uma tabela de análise paramétrica (Apêndice B), possibilita a identificação de padrões que podem fornecer informações valiosas para o entendimento do objeto em questão e a definição de requisitos para o desenvolvimento. Como variáveis da análise, foram utilizadas as **Heurísticas ECDI** (Quadro 4) com adaptações próprias e agrupadas em três parâmetros: **programação visual, ergonomia e experiência**. A descrição e ramificação das variáveis derivou do recolhimento do referencial teórico e foram analisados pormenores acerca de: **Elementos de interfaces hipermídia** (Quadro 01); **Elementos da estrutura da usabilidade** (Figura 02), **Elementos de gamificação** (Figura 04); **Elementos de design** (Tópico 2.4).

No parâmetro de programação visual, a variável analisada foi a heurística de design de interface, subdividida em: Design de Interfaces; Sistema cromático; Sistema tipográfico; Sistema iconográfico; Character design e agentes pedagógicos.

Em relação aos elementos de design de interfaces, a maior parte dos similares dispõe de um aproveitamento de interface satisfatório, majoritariamente horizontal, construídos por meio de *grids modulares*, botões grandes em relação aos

demais elementos e com fácil alcance dos elementos dispostos. Pouco mais da metade dos similares apresentou menu retrátil ativado por botão e rapidez no tempo de resposta. Todos os similares possuem um sistema iconográfico legível, contudo, dois falharam em garantir que o sistema fosse explicitamente lógico. Ícones preenchidos foram observados em todos os sistemas, ícones em outline foram encontrados em três sistemas e ícones mistos não foram utilizados em nenhum dos similares.

A análise do sistema cromático revelou que todos os similares utilizam sete números de matizes e cores de alta saturação. Além disso, grande parte das composições possui paletas de cores predominantemente frias e com destaque na matiz azul, alto brilho e alto contraste. O sistema tipográfico de todas as interfaces apresenta alta legibilidade, enquanto apenas cinco dispõem de legibilidade satisfatória, quatro demonstram cuidado na adaptabilidade e cinco cumpriram requisitos de flexibilidade, permitida pela escala modular empregada. Todos os similares utilizaram composições ilustradas centradas na presença de personagens e agentes pedagógicos que desempenham funções tanto de instrutores quanto de companheiros de estudo. Todos os personagens foram desenhados de forma estilizada e a grande maioria pertence à classe animal.

Já no parâmetro de ergonomia, a facilidade de uso foi analisada de acordo com a responsividade, hierarquia da informação, clareza e cadência lógica. A maioria dos similares obteve a classificação satisfatória nas categorias listas, e, embora alguns tenham obtido desempenho mediano, nenhum foi considerado ruim ou falho neste quesito. Ao analisar a apresentação da informação, percebe-se que cinco interfaces possuem tutorial, e todas dispõem de informações em áudio, pop-ups e botões informativos. A linguagem alvo de todos é satisfatória, coesa, coerente, adequada à faixa etária do usuário e relacionada ao ambiente escolar. A curva de aprendizado de todos os similares mostra-se reduzida, pois são semelhantes entre si e possuem navegação fácil e intuitiva. A maior parte das interfaces são responsivas a diferentes formatos de interfaces e sistemas, e, apesar de serem mais adequadas à interfaces de *tablets*, não demonstraram grandes perdas ao serem acessadas pelo celular. Os tipos de configuração de uso observados de forma mais recorrente foram: *login*, *logout*, som, música e troca de idioma.

Por fim, no parâmetro relacionado à experiência, buscou-se compreender a forma com que os usuários se relacionam e se conectam de forma intelectual e afetiva com os elementos da interface. Ao analisar a presença de elementos de identificação, percebeu-se que todos os similares utilizam elementos conectados ao público infantil, promovem a empatia e auto-identificação das crianças com os personagens e possuem *feedbacks* efetivos ao usuário. Em relação à motivação, os elementos de gamificação mais presentes são, segundo a escala do autor X: restrições, emoções, progressão, desafios, feedback, conquistas e desbloqueio de conteúdo. Além disso, todos os similares promovem o aprendizado orientado por metas e objetivos.

Para que os usuários se mantenham interessados no uso do artefato, entende-se que é necessário fornecer conteúdos para o entretenimento. Para isso, todos os similares analisados utilizam imagens estáticas, mídia animada, sons e música, interatividade do usuário com a interface e um grande acervo de materiais, que variam entre vídeos, jogos, atividades e leituras. Também foi identificado o uso do lúdico, e os temas mais recorrentes foram atividades relacionadas à memória, raciocínio lógico, atenção e coordenação motora. As atividades analisadas apresentam compatibilidade com as habilidades do público-alvo, bem como a coerência no conteúdo e fornecimento de informações suficientes para que o usuário consiga realizar as ações. Todas as interfaces utilizam a técnica do feedback construtivo, com a presença de pop-ups de congratulação e o fornecimento de múltiplas chances. Foram identificadas, em todos os similares, o fornecimento de diferentes meios para o aprendizado, e, em seis das interfaces, identificou a presença de questionários acerca dos interesses e níveis de desenvolvimento da criança e/ou testes de nivelamento no momento de cadastro.

Para além das funções de educação e entretenimento que as interfaces oferecem aos usuários infantis, também foi observada a participação de instrutores no uso do aplicativo. Das interfaces analisadas, quatro possuem espaços para professores, possibilitando a formação de turmas e atribuição de tarefas. E no que se refere ao controle parental, todos apresentaram espaços para os pais, mas apenas um destes dispõe de regulação do tempo de uso. Para a segurança dos pequenos usuários, todos apresentaram espaços restritos, que poderiam ser acessados apenas por adultos, e nenhum possui a função de interação online entre usuários.

Ao final da análise, foi possível identificar similaridades e distinções entre as interfaces escolhidas. E, de forma pragmática, foi possível levantar caminhos e alternativas para a resolução de problemas do projeto em desenvolvimento.

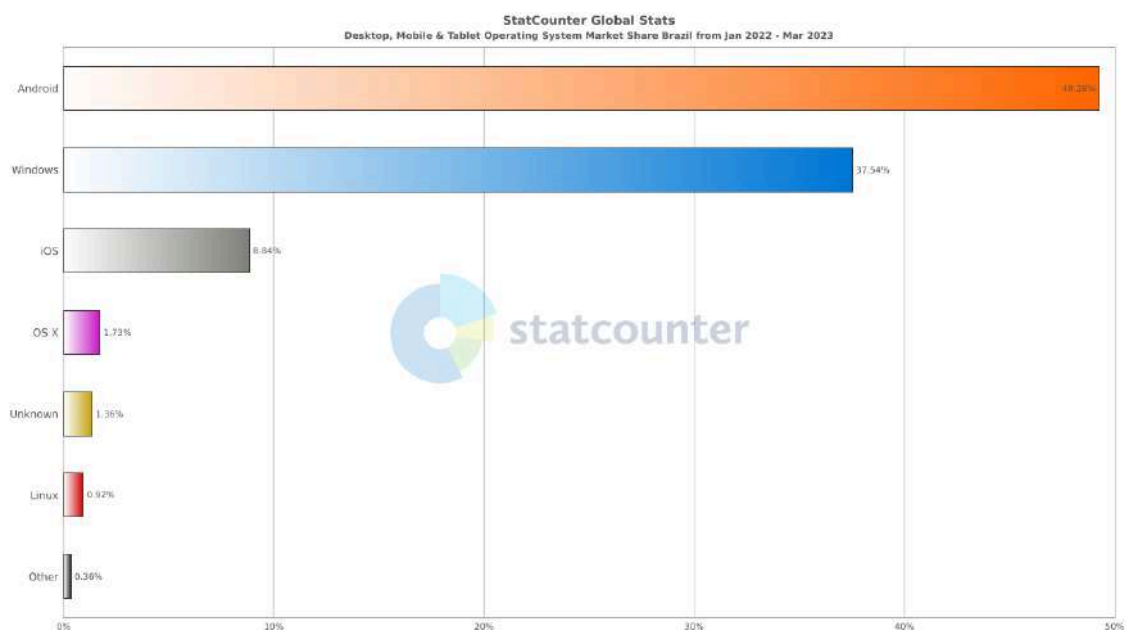
### 3.2.1.2 Estudo de Materiais e Tecnologias

Mediante a proposta do projeto, configura-se como necessidade um estudo de materiais e tecnologias voltado ao cenário digital e suas premissas de navegação e uso. Isto posto, os pontos a seguir apresentam de maneira sucinta os principais conceitos acerca do uso dos sistemas operacionais e navegadores na esfera nacional, categorização de aplicativos e principais dispositivos utilizados pelo público alvo. Além disso, foi feito um levantamento sobre o processo e possíveis ferramentas para a prototipação.

- **Sistemas Operacionais e Navegadores**

De acordo com o StatCounter, companhia de *web tracker global*, atualmente o iOS (sistema operacional móvel da Apple) e o Android (sistema operacional móvel do Google) são os sistemas operacionais primários de acesso à rede computacional mundial. Com enfoque no cenário nacional (Figura 15), o **Android e o Windows mantêm estabilidade de adesão popular** em suas respectivas porcentagem de 49,26% e 37,54%, enquanto que o iOS dispõe da terceira posição no ranking, com 8,84% de *market shares* no Brasil. Levando em consideração o escopo de democratização de acesso ao produto deste projeto, avalia-se, como melhor opção garantidora desse quesito, adequar-se às diretrizes comuns, ou seja, utilização dos sistemas Android (*mobile*) e Windows (*desktop*).

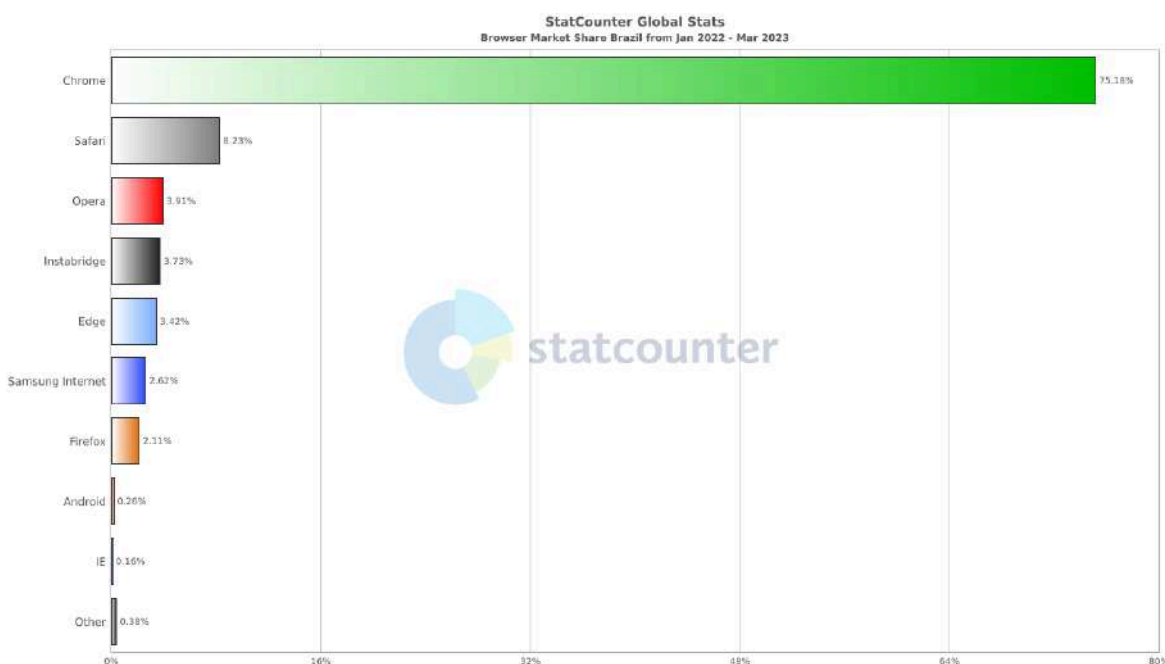
**Figura 15.** Gráfico estatístico de utilização de sistemas operacionais.



**Fonte:** Site da StatCounter.

Já em relação às redes de navegadores mais acessadas no Brasil, de acordo com análise do gráfico disponibilizado pela StatCounter (Figura 16), a maior taxa de aderência é mantida quase hegemonicamente (75,18%) pelo navegador de internet desenvolvido pela Google, o Chrome. O Safari vem em seguida com 8,23%, e em terceiro, aparece o Opera com 3,91%.

**Figura 16.** Gráfico estatístico de utilização de navegadores.



**Fonte:** Site da StatCounter.

- **Tipos de aplicativos**

Segundo o portal Mass360 (s/d) da IBM, os apps considerados nativos são aqueles que foram precisamente desenvolvidos para uma plataforma de sistema operacional (SO) móvel, em geral ele pode apresentar como linguagens de programação: Swift e Objective-C, para iOS, e Java, no caso do Android, além disso são disponibilizados em lojas de aplicativos. Além disso, o aplicativo deve usar a Interface de Programação de Aplicativos (APIs) que o SO oferece, uma vez que está sujeito às suas diretrizes. Quando um *app* é nativo, ele tende a ter performance mais rápida e consistente, bem como acesso facilitado aos recursos como a câmera, Bluetooth e GPS. Apesar de levarem mais tempo para serem desenvolvidos, e variarem de acordo com a plataforma, os aplicativos nativos se destacam em quesitos estéticos e de segurança.

Outro tipo de aplicativo é conhecido como *web app* ou “programa aplicativo”, que é armazenado em um servidor remoto e distribuído pela internet por meio de uma interface de navegador. Segundo a Techtarget (s/d), empresa de marketing *business-to-business*, os *web apps* são acessados por meio de um navegador da *web*, como Google Chrome, Mozilla Firefox ou Safari, e podem ser acessados por um atalho direto no dispositivo. O funcionamento integral de um aplicativo dessa categoria requer um servidor da *web* (para gerenciamento de solicitações), um servidor de aplicativos (para conclusão de *tasks* solicitadas) e um banco de dados (para armazenamento). Via de regra, os *web apps* tendem a passar por ciclos de desenvolvimento curtos, não são limitados a configurações de uma plataforma específica e possibilitam o acesso de diferentes usuários à mesma interface.

Por fim, os chamados de “aplicativos híbridos” são *web apps* desenvolvidos com tecnologia HTML5 e JavaScript e “empacotados” para se comportarem como um aplicativo nativo. Consoante aos dados apresentados pela IBM, esses aplicativos têm acesso a dados via APIs de Serviço da *Web* e podem ser executados em SO diferentes. São desenvolvidos em plataformas como Cordova e Angular, que por sua vez, fornecem o *wrapper nativo*<sup>21</sup> para esses aplicativos. Na maior parte do tempo, têm performance reduzida, visto que os dados são carregados através da internet por servidores de aplicativos.

---

<sup>21</sup> Programas ou códigos que literalmente envolvem outros componentes do programa. São frequentemente usados para garantir compatibilidade e interoperabilidade entre diferentes estruturas de software (Ionos, 2020, on-line).

- **Acesso a dispositivos móveis**

Paiva (2021) apresenta uma análise detalhada<sup>22</sup> acerca da relação entre crianças e dispositivos digitais em território nacional. Em uma amostra de 1.962 brasileiros que, dentro das condições propostas, têm acesso à *internet*, possuem smartphones e são pais de crianças de 0 a 12 anos, pode-se apontar que:

- 1) Em famílias cujos pais têm smartphone, 49% das crianças brasileiras têm um smartphone próprio, enquanto o percentual daqueles que “não tem dispositivo próprio e nem usa os dos pais” manteve-se estável em 18%;
- 2) A maior taxa de crescimento de posse de celulares refere-se à faixa etária de 7 a 9 anos, na qual houve um aumento de 52% para 59% no intervalo de um ano;
- 3) Pais cujos filhos têm um smartphone próprio (58%) apontam como um dos motivos da posse os estudos, seguido por entretenimento (57%) e comunicação com eles (54%);
- 4) No intervalo de um ano, a porcentagem de pais que estipulam um limite máximo de tempo de uso por dia para seus filhos caiu de 72% para 65%;
- 5) Entre os pais que emprestam seus smartphones aos filhos, 57% argumentam que a principal razão é entreter a criança enquanto realizam outras tarefas, e, por outro lado, 41% informam que emprestam o aparelho para que os filhos desenvolvam habilidades com tecnologia.
- 6) Na rede privada, o computador continua sendo o principal instrumento de acesso às ações educativas digitais (74%), enquanto que na rede pública, o principal meio de acesso é o smartphone (78%).

- **Prototipação**

Houde e Hill (1997) conceituam o protótipo como qualquer representação de uma ideia em projeto, independente do meio em que este vá ser concretizado, como forma de obter resposta acerca dessa ideia. Jerry Cao (2018), *UX Content Strategist* da UXPin, complementa essa ideia caracterizando o protótipo como uma versão simulada de um produto final antes de seu lançamento final para o mercado.

---

<sup>22</sup> De acordo Paiva (2021), esta pesquisa tem validade estatística, com margem de erro de 2,2 pontos percentuais e grau de confiança de 95%.

Ainda segundo Houde e Hill (1997) é possível inferir que o processo de prototipação permite que designers premeditem a relação entre o artefato projetado e o usuário idealizado. É uma forma de apresentar, visualmente, para o público geral as intenções de viabilidade formais, funcionais e estéticas de uma interface, e conseqüentemente, validar as escolhas feitas ao longo do projeto por meio do feedback recebido.

No contexto atual de prototipação, a ferramenta mais utilizada e recomendada por profissionais da área de UX e UI é o Figma. Lançado publicamente em 2016, o Figma é um *web app* colaborativo de edição gráfica vetorizada e prototipagem com suporte para GNU/Linux, macOS e Windows. Na aba institucional do próprio site, o Figma se apresenta como uma alternativa facilitada para o desenvolvimento colaborativo de protótipos interativos de alta fidelidade sem necessidade de códigos. Com uma abordagem moderna para o design de interfaces, o Figma dispõe de compartilhamento e armazenamento em nuvem ilimitados inclusos nos planos de acesso. Além disso, utiliza *WebGL* (API em JavaScript) como mecanismo de renderização 2D, e portanto, consegue suportar arquivos considerados “pesados” sem mensagens frequentes de erro.

Levando em consideração o exposto, entende-se que, por ser categorizado como um *web app*, a interface proposta deve seguir as diretrizes do navegador Chrome, quando na versão *desktop*, e Android, quando na versão *mobile*. Além disso, em razão do crescente acesso a smartphones e derivados, o artefato deve ser desenvolvido seguindo as noções de *Mobile First*<sup>23</sup>, haja vista as prioridades de navegação do público-alvo. Por fim, sendo a prototipação uma etapa indispensável do processo, esta deve ser arquitetada e desenvolvida por meio do Figma - que colabora na implementação, pois entrega os detalhes para o desenvolvimento de forma mais rápida e objetiva - e para outras possíveis modificações deve se usar o pacote de *softwares* da Adobe.

### 3.2.2 Estudo dos Usuários

Consoante a Passos (2014), são inúmeras as formas disponíveis de assimilar as dores e desejos do seu usuário, bem como o contexto de uso do artefato a ser projetado. Nesse sentido, respeitando o escopo deste projeto, a entrevista e o

---

<sup>23</sup>Conceito aplicado em projetos web onde o foco inicial da arquitetura e desenvolvimento é direcionado aos dispositivos móveis e em seguida para os desktops (Vieira, 2020, on-line).

questionário foram utilizados como métodos de pesquisa qualitativa e quali-quantitativa, respectivamente, com o objetivo de coletar dados referentes ao público-alvo e seus hábitos, costumes e preferências.

Para Gil (2008, p.109), a entrevista é “a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação”, sendo, portanto, uma forma de interação social. Para o autor, ainda,

Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes (Sellitz *et al.*, 1967, p.273 *apud* Gil, 2008, p.109).

Adicionalmente, observa-se que o método de entrevista é a melhor forma de pesquisa com usuários infantis, visto que não exige a alfabetização e/ou letramento das crianças, tornando-a mais acessível para essa faixa etária. Esta abordagem proporciona uma experiência mais intimista e menos onerosa, viabilizando a empatia entre o pesquisador e as crianças, o que favorece a obtenção de respostas mais espontâneas, genuínas e aprofundadas.

Já o questionário, segundo Gil (2008, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc”. O mesmo autor (p.128-129) apresenta como vantagens do questionário, em detrimento de outras técnicas de coleta de dados, o alcance de um grande número de pessoas dispersas em uma área geográfica muito extensa, já que o questionário não precisa ser respondido presencial e sincronamente, possibilitando que os entrevistados respondam de forma mais conveniente; garante o anonimato das respostas; e não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Com o público infantil, adotou-se uma entrevista qualitativa com roteiro semi-estruturado para que houvesse flexibilidade e coleta de informações para além das previstas pelo roteiro. Para os pais e/ou responsáveis parentais, optou-se por uma pesquisa em forma de questionário com perguntas discursivas, questões objetivas e de múltipla seleção, como ferramenta de captação de dados.

### 3.2.2.1 Entrevista com público infantil

Por questões geográficas e logísticas de aplicação da pesquisa, a amostra das entrevistas com o público infantil foi definida a partir de um universo estimado, gerado com base em um recorte socioeconômico. Este recorte tem como alicerce dados gerais referentes ao estado de Goiás e à parcela de crianças de 6 a 8 anos com acesso à internet por dispositivos digitais e que estivessem matriculadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No que diz respeito aos dados deste recorte, nota-se que, no estado de Goiás, existem cerca de 284.089 crianças na faixa de idade requerida matriculadas em alguma instituição de ensino<sup>24</sup>. Além disso, segundo o IBGE<sup>25</sup>, 83% dos domicílios no estado dispõem de acesso a internet, sendo que 99,6% desses acessos ocorrem pelo celular.

A coleta de dados realizada com o público infantil se deu a partir de uma entrevista semiestruturada, composta por 03 blocos e 18 perguntas em sua totalidade (Apêndice C), aplicada de forma presencial ou não presencial - mediada por tecnologia, de acordo com a disponibilidade da criança e de seu responsável. O roteiro da entrevista foi desenvolvido com o intuito de identificar padrões nas formas de interação com dispositivos, interesses estéticos e relação com o processo de aprendizagem escolar das crianças entrevistadas. Dessa forma, os resultados obtidos afetaram diretamente a elaboração dos requisitos desenvolvidos posteriormente.

Precedente ao início das entrevistas, foi realizado um teste piloto com uma criança de 6 anos, com o objetivo de identificar potenciais dificuldades que os participantes poderiam enfrentar na compreensão das perguntas formuladas e, assim, assegurar a otimização dos resultados da pesquisa. Para identificar possíveis mudanças comportamentais, de repertório e interesses estéticos, foram entrevistadas crianças de ambos os gêneros e nas três idades que a faixa etária escolhida abrange. No primeiro bloco de perguntas, objetivou-se compreender qual a relação dos entrevistados com a escola. Dos cinco estudantes participantes, dois estavam cursando o 1º ano do fundamental, enquanto três frequentavam o 2º ano. É válido ressaltar que se trata de uma amostra exígua da população indicada

---

<sup>24</sup> IMDB. Informe Técnico nº 07/13, 2013. Disponível em: <<https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/informes-tecnicos/2013/07-as-criancas-em-goias-201310.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2023.

<sup>25</sup> IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/pesquisa/10070/62888?ano=2018>> Acesso em: 11 jul. 2023.

anteriormente e por isso os dados coletados servem como exercício sistemático de coleta de informações e seus resultados devem ser vistos como orientação, não como determinação.

Quando questionados sobre suas matérias preferidas, a educação física se destacou como a matéria mais escolhida, sendo mencionada por dois participantes. Outras matérias citadas como preferidas incluíram: artes, inglês, geografia e matemática. Por outro lado, uma das crianças - que também era o mais jovem entre os participantes - não respondeu à pergunta, mudando de assunto para falar sobre brincadeiras e o parquinho da escola. No que diz respeito aos motivos da escolha, os estudantes relataram ter facilidade nas matérias preferidas e destacaram a sensação de diversão e prazer durante o estudo dessas matérias.

Em seguida, as crianças foram questionadas acerca de dificuldades enfrentadas na escola. Três responderam ter muita dificuldade em matemática, e, uma delas, disse utilizar um ábaco para realizar as contas. Um dos entrevistados relatou encontrar dificuldades em prestar atenção nas aulas de português, enquanto outro afirmou enfrentar desafios em pronunciar as palavras em inglês. Além disso, uma das crianças revelou uma dificuldade que vai para além da sala de aula, disse ter dificuldade em socialização e em lidar com barulhos na hora do intervalo.

Acerca de atividades feitas no tempo livre, as crianças demonstraram uma preferência predominante por ocupações não relacionadas ao ambiente digital - como a prática de esportes, atividades artísticas, passeios e socialização com animais e com membros da família - mas também expressaram interesse em jogar *videogame* e assistir televisão.

O segundo bloco de perguntas voltou-se para a compreensão da maneira com que os entrevistados utilizam dispositivos e ambientes digitais. Quatro dos entrevistados afirmaram que possuem um celular próprio e têm o hábito de acessar ambientes digitais diariamente sem a supervisão dos pais e com pouca restrição de tempo e conteúdo. Apenas um participante mencionou o uso de outros dispositivos, como o *notebook* e o console de *videogame X-box*. Quanto às restrições impostas pelos responsáveis dessas crianças, estas se limitam a acordos verbais estabelecidos entre as partes, não envolvendo o uso de funções de controle parental nos dispositivos ou interfaces acessadas. Excepcionalmente, o participante mais jovem relatou ter acesso limitado aos dispositivos mencionados, utilizando-os

apenas em ocasiões raras, por curtos períodos de tempo e sob a supervisão de um adulto.

Quando questionadas sobre as plataformas e sites que gostam de visitar, as crianças mencionaram nomes de diversos jogos digitais. Uma análise das características dos jogos citados revelou que crianças desta faixa etária já possuem acesso a jogos *multiplayer*, o que as torna vulneráveis a possíveis riscos e ataques no ambiente digital. Além disso, os entrevistados demonstraram predileção por jogos que oferecem opções de personalização - tais como *avatares* e *skins* - e não mencionaram o uso de jogos educacionais. Outras interfaces digitais citadas incluíram redes sociais populares como *TikTok* e *YouTube*, bem como serviços de streaming como *Netflix* e *Disney+*. Apenas um dos entrevistados afirmou utilizar recursos digitais para fins escolares.

O terceiro e último bloco foi composto por perguntas de caráter simbólico. Inicialmente, as crianças foram questionadas sobre suas cores favoritas, as respostas variaram amplamente em questão de matiz e não houve repetição de preferências. No entanto, ao observarem paletas comparativas e aplicação das cores em imagens de animações, a afinidade por alta saturação e brilho intenso foram predominantes. As imagens dos desenhos animados também serviram para avaliar o nível da habilidade de leitura das crianças, e identificar dificuldades na leitura de certos tipos de fontes e intervenções na tipografia.

Ao declarar seus animais favoritos, quatro respostas circundaram animais domésticos - cachorro, gato e hamster - enquanto apenas uma criança mencionou um animal selvagem, o leão. Em seguida, por meio da exibição de imagens e apresentação de curiosidades, foi avaliado o nível de conhecimento dos entrevistados sobre animais da fauna nativa brasileira e a reação dos mesmos - se positivas ou negativas - ao observarem a espécie. Observou-se que nem todas as espécies de animais nativos foram reconhecidas pelas crianças e somente um entrevistado demonstrou possuir conhecimentos acerca dos mesmos. Ademais, constatou-se que, ao serem apresentadas animações ilustrativas, as crianças não conseguiram distinguir com precisão quais produções eram brasileiras e quais eram de origem estrangeira.

Em retificação aos referenciais teóricos levantados anteriormente, os participantes manifestaram maior interesse por desenhos animados que apresentavam personagens animais e demonstraram afinidade à aplicação de

características infantis nestes personagens. Além disso, observou-se a identificação de interesses estéticos relacionados ao design dos personagens, bem como a identificação de elementos simbólicos que as crianças conseguiram associar aos oito tipos de Inteligências múltiplas. Ao final da pesquisa com o usuário e comparação dos dados, foi possível traçar similaridades e distinções sobre o público infantil.

### 3.2.2.2 Questionários com os responsáveis

Segundo o Instituto Brasileiro de Estatísticas e Geografia (IBGE), com dados do PNAD 2005/2015, dos 71,2 milhões de arranjos familiares residentes em domicílios particulares no Brasil, 78,6% são compostos por pais e/ou responsáveis e filhos. Para compor a amostra do estudo com responsáveis, levou-se em consideração a composição do arranjo familiar com filhos e renda mensal mínima de um salário mínimo em âmbito nacional, dispostos pela Secretaria Nacional da Família<sup>26</sup>.

A partir deste recorte e do cálculo amostral com nível de confiança de 80% e margem de erro de 10%, a amostra calculada foi de, aproximadamente, 41 respostas para serem recolhidas. Entende-se que para domínio de informações acerca do usuário trata-se de um número significativamente menor do que a população apontada, o que pode vir a não representar com clareza as dores e desejos reais do grupo incluso no recorte apresentado, porém, considerando o contexto do trabalho, conforme a abordagem do tópico anterior, satisfaz a demanda.

O questionário para responsáveis foi disponibilizado de forma online pela plataforma do Google Forms, composto por 22 perguntas de caráter quali-quantitativo (Apêndice D). A pesquisa foi aplicada por um período de 5 dias úteis e obteve 42 respostas. Os dados recolhidos nessa etapa permitiram identificar os padrões nas relações de restrição de acesso a dispositivos, interesses em plataformas ludo-educativas e relações de dores e desejos referentes ao processo de aprendizagem escolar infantil da amostra participante. Idem à etapa anterior, as informações angariadas direcionaram a concepção dos requisitos do artefato digital final do projeto.

---

<sup>26</sup> Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. Fatos e Números. Governo Federal, 2021.

Disponível em:

<<https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/observatorio-nacional-da-familia/fatos-e-numeros>>.

Acesso em: 12 jul. 2023.

Levando em consideração o briefing proposto, que delimita o projeto como sendo uma interface para crianças de 6 a 8 anos, os dados coletados foram filtrados a fim de que respostas imprecisas e de responsáveis por crianças menores de 6 anos fossem desconsideradas. Ao fim do processo, 34 respostas passaram a compor a amostra válida para análise.

Pelo observado na tabulação, os responsáveis entrevistados apresentam o perfil de adultos de meia idade, que se preocupam principalmente com relação ao tipo de conteúdo a que os filhos são expostos na internet, além do excesso de tempo de utilização. No que concerne aos filhos, notou-se que estes indivíduos configuram-se como filhos únicos, inseridos na terceira infância, e apresentam interesse por atividades recreativas esportivas extraclasse. O acesso desse público a internet e dispositivos eletrônicos também ocorreu de forma precoce (na faixa dos 0-5 anos), reflexo da globalização e ampla informatização da sociedade contemporânea em que foram inseridos. Segundo os responsáveis, essas crianças tendem a acessar aplicativos privados, como os próprios de suas escolas, e plataformas de vídeos online, como o YouTube.

Especificamente na amostra de responsáveis de crianças de 6 a 8 anos, público-alvo do projeto, notou-se que 95% permite que os filhos utilizem dispositivos com acesso a internet, sejam celulares ou computadores, com frequência, sendo que mais da metade desse público afirma que os filhos possuem os próprios aparelhos, o que afeta diretamente no uso não supervisionado. Além disso, constatou-se que 78% das crianças foram apresentadas a dispositivos eletrônicos na faixa de 0 a 5 anos, o que demonstra o modo precoce com que o público infantil passa a ter contato com interfaces.

Apesar da preocupação com tempo e utilização de aparelhos ter sido relatada de maneira bastante acentuada - 67% dos pais aplica algum tipo de restrição de acesso nos dispositivos dos filhos -, mais de 50% dos pais relataram que seus filhos utilizam aparelhos eletrônicos por tempo superior a 3 horas por dia, valores estes que extrapolam a média máxima de 2 horas/dia para crianças de 6-10 anos recomendada pela Sociedade Brasileira de Pediatria (2022, on-line), sem que cause prejuízos ao seu desenvolvimento.

Consoante as respostas enviadas, os pais expressam preocupação em auxiliar o aprendizado dos filhos de modo presente, majoritariamente com estímulos visuais (resumos, *flashcards*, *post-its*, uso de marca texto e canetas coloridas, listas

e tabelas), sendo que 73% dos pais acredita que tecnologias podem contribuir para o processo de aprendizagem infantil quando introduzida como ferramenta lúdica e dinâmica, o que demonstra a recepção positiva a métodos alternativos de ensino. As ressalvas à utilização das tecnologias, no entanto, retornam para a preocupação com o tempo e conteúdo a que os filhos ficam expostos a dispositivos eletrônicos.

Isto posto, entende-se que o desenvolvimento de uma interface educacional é bem aceita pela comunidade parental, contanto que proponha o uso coordenado e direcionado de tecnologia, aliado a conteúdos escolares, que possam impulsionar o aprendizado e desenvolvimento dos filhos e que não anulem a utilidade dos meios tradicionais de ensino (lápiz, papel, entre outros), possibilitando uma aliança entre ambos os métodos. Ademais, a interface também deve apresentar seu conteúdo, estética e apelo visual totalmente direcionado ao público infantil, dada a preocupação dos pais em introduzir seus filhos visualmente apropriados ao universo intelectual da criança que está em processo de aprendizagem.

### 3.2.3 Definição de Requisitos

Nessa etapa, foram cunhados os requisitos responsáveis por orientar o desenvolvimento da interface do *web app* “Sabi”. No total, esses requisitos são agrupados entre três categorias: funcionais, formais e conceituais. Pautando-se em Passos (2014), requisitos funcionais estão atrelados a questões de uso do artefato inerente à função prática, os formais se referem às características estético-simbólicas do artefato e, por fim, os requisitos conceituais são “construtos ou determinações de valores que simbolizam aspectos requeridos ao artefato” (p.71).

Levando em consideração todo o material apresentado nas seções anteriores, as exigências definidas para melhor atender o público-alvo e os interesses do projeto foram dispostos em três tabelas:

**Quadro 06.** Tabulação dos requisitos funcionais do projeto.

<b>Requisitos Funcionais</b>
Utilizar padrão de cores correspondentes em RGB e hexadecimal para aplicações digitais
Priorizar background de cor clara como fundo a fim de se maximizar os valores de contraste entre elementos visuais por meio do contraste positivo

Texto com cores da paleta cromática a ser definida, de preferência com médio brilho (para maior contraste com o fundo branco)
Utilizar cores com contraste complementar (para maior contraste e destaque visual)
Utilizar cores com alta saturação (para rápida assimilação e destaque)
Não utilizar fonte com peso Light ou Hairline devido à baixa legibilidade para crianças
Não utilizar tipografia script, visto que nem todas as crianças da faixa etária escolhida têm familiaridade com os caracteres desta classificação tipográfica
Não fazer nenhuma alteração que leve à descaracterização dos caracteres, visto que as crianças mais jovens do público-alvo (6 anos) podem estar em processo de alfabetização e reconhecimento das letras
Não utilizar símbolos no lugar de letras, para priorizar leitura e legibilidade, evitando possíveis ruídos na comunicação
Criar botões visíveis e de fácil “acesso” para melhor compreensão e acessibilidade dos usuários, potencializando o processo de navegação do usuário
Representação das principais interfaces nos formatos <i>mobile</i> e <i>desktop</i> , em concordância com a característica responsiva do <i>webapp</i>
Priorizar prototipação na dimensão 360 x 800 px (padrão <i>Android Large</i> ), de acordo com os dados de preferência do público angariados
Utilizar as duas orientações de interface (vertical e horizontal) de acordo com a melhor forma de aproveitamento e disposição dos elementos. Criar indicativos de momentos em que o usuário precisa deitar o celular
Criar um sistema iconográfico lógico, sistemático e com alta legibilidade. Priorizar ícones figurativos para o melhor entendimento do usuário
Tutorial de apresentação da interface para o usuário no primeiro acesso
Criar feedback sonoro e visual para potencializar a comunicação e mantê-los engajados no processo educacional
Criar hierarquia visual equilibrada e de fácil assimilação, para que os usuários não tenham dificuldade em focar em informações e conteúdos essenciais
Priorizar parágrafos curtos, objetivos e com linguagem descomplicada, em consonância com o repertório linguístico e sociocultural do público-alvo
Maximizar a cadência lógica entre os elementos e informações, a fim de achatar a curva de aprendizado do público-alvo
Acrescentar espaço para controle parental, em resposta à necessidade dos pais e responsáveis por funções de monitoramento de conteúdo e tempo
Propor testes ou questionários que facilitem a compreensão dos perfis de inteligência e dos Sabichinhos
Disponibilizar controle de configurações (som, brilho etc.), possibilitando a adaptação da experiência do usuário de acordo com preferências pessoais

Criar agentes pedagógicos que desempenhem funções de instrutores e/ou companheiros de estudo para guiar o usuário na jornada de aprendizagem
Disponibilizar aba com os perfis dos agentes pedagógicos da interface como forma de potencializar a relação parassocial empática entre o usuário e as personagens
Permitir flexibilidade de interação com a interface por meio de gestos e toque adequados a coordenação motora do público alvo ( <i>swiping, tapping, and dragging</i> )
Padrão de interatividade condizente aos limites do domínio motor hábil da faixa etária estabelecida
Disponibilizar versões digitais de instrumentos aprendizado (ex.: ábaco para as contas de matemática), oferecendo diferentes formas de aprendizado e resolução de atividades
Permitir a ativação e personalização do limite de tempo de uso por meio da área parental, para que, se assim desejado, os pais tenham ferramentas para um controle mais efetivo em relação ao uso

**Fonte:** Autoria própria.

**Quadro 07.** Tabulação dos requisitos formais do projeto.

<b>Requisitos Formais</b>
Criar composições com no mínimo 5 matizes, em concordância com similares e pesquisa do usuário
Utilizar cores com contraste complementar, e cores análogas como apoio, em concordância com similares e pesquisa do usuário
Utilizar paleta de cores com temperatura mista (quentes e frias), em concordância com similares e pesquisa do usuário
Priorizar cores de média a alta saturação, em concordância com similares e pesquisa do usuário
Priorizar cores de brilho médio a intenso, em concordância com similares e pesquisa do usuário
Utilizar tipograma na assinatura visual da interface, para potencializar a rápida assimilação por parte do usuário e evitar ruídos na composição
Utilizar tipografia com baixa modulação, sem inclinação e com largura padrão como forma de facilitar a legibilidade das informações
Priorizar bordas arredondadas, que indicam formas mais amigáveis e suaves e menos bruscas
Priorizar ícones preenchidos para melhor identificação e assimilação do usuário
interfaces de inicialização (splash screen) e ação de carregamento em ações ou alterações entre interfaces, para prover feedback ao usuário
Aplicar personagens criados ao longo da interface como agentes pedagógicos e guias do usuário ao longo da interface, estabelecendo uma relação de cumplicidade e empatia
Não utilizar elementos que possam causar desconforto em crianças, como utilização de sons alternados e estridentes e flashes de luz, priorizar representações figurativas amigáveis e afáveis
Aplicação da neotenia no design dos personagens a fim de torná-los atraentes ao público alvo
Caso os animais escolhidos para criação dos personagens sejam predadores, adaptar o design para torná-los aparentemente inofensivos

Criar ficha de <i>poses</i> e <i>line-up</i> para manter a consistência das dos personagens em diferentes poses e a coesão dos designs entre si, de forma com que todos os personagens possam interagir harmoniosamente.
Criar ficha de expressões faciais para potencializar a relação parassocial com o usuário e garantir a aplicação dos personagens em diferentes cenários e situações
Utilizar símbolos que as crianças consigam associar aos 8 tipos de inteligência, para o melhor entendimento da teoria de Gardner (1983)

**Fonte:** Autoria própria.

**Quadro 08.** Tabulação dos requisitos conceituais do projeto

<b>Requisitos Conceituais</b>
Criar programação visual inspirada em animais nativos da fauna e flora brasileira, reforçando a questão da Brasilidade no projeto
Utilizar cores simbólicas da fauna e flora nacional
Ao acrescentar elementos referentes ao Brasil, explicar o porquê de estes se relacionarem à brasilidade
Utilizar cores com contraste complementar, e cores análogas como apoio que remetam a alegria e harmonia
Utilizar paleta de cores com temperatura mista, quentes e frias que remetam a brasilidade e diversão
Priorizar cores com alta saturação evocando diversão
Promover incentivo à atividades realizadas fora do espaço virtual estimulando curiosidade no usuário

**Fonte:** Autoria própria.

### 3.3 Desenvolvimento do objeto

De acordo com as diretrizes do método utilizado no projeto, seguiu-se para a etapa de desenvolvimento do objeto. Este momento foi dedicado à proposição de soluções alinhadas à concepção da interface, considerando os estudos e requisitos definidos nas fases anteriores de delimitação e conhecimento. Neste contexto, efetuou-se a construção integral dos sistemas de identidade visual, ilustrações, iconografia e composição do projeto, partindo para geração e desenvolvimento de alternativas para o protótipo de alta fidelidade da interface, produto final deste projeto.

#### 3.3.1 Identidade Visual

Em concordância com os requisitos levantados na etapa anterior, seguiu-se para a criação da assinatura e sistema de identidade visual. Diante do volume expressivo

de ilustrações e elementos visuais previstos no projeto, optou-se pela criação de uma marca desprovida de símbolos para evitar ruído e priorizar a pregnância. A fonte determinada para a composição da marca foi a *KIDS ZONE*, pois, como o próprio nome sugere, carrega conceitos de diversão e informalidade, atributos considerados ideais para a criação de materiais destinados ao público infantil. Além disso, a disposição em caixa alta dos caracteres facilita a assimilação por crianças no estágio inicial de letramento.

A plataforma foi nomeada em referência a palavra *sapientia*<sup>27</sup>, latim de sabedoria. A decisão de limitar o nome a duas sílabas permite fácil memorização e sua reprodução vocal mesmo com limites de repertório de fala. A escolha também permite a criação de nomes derivados, como, por exemplo, Sabichinhos para representar o grupo dos agentes pedagógicos.

No processo de criação do logotipo, observou-se a necessidade de ajustes ópticos nas contraformas dos caracteres, visando à melhoria na redução do logotipo em sua aplicação em interfaces, e assim, favorecendo a legibilidade. Para conferir maior singularidade e ludicidade à marca, foi acrescentado um traço sublinhando o título e feita uma alteração da letra “i”, posicionando-a de maneira invertida, fator que confere ainda maior estabilidade ao logotipo. Em decorrência destas alterações, a marca pode receber a classificação de Logograma<sup>28</sup>.

Figura 17. Logograma do “Sabi”.



Fonte: Autoria própria.

Em determinados momentos - como no caso da *splash screen*<sup>29</sup> da interface - para explicitar o nicho e motivação do projeto, é possível acrescentar o descritor “Divirta-se aprendendo com os Sabichinhos!”. Além disso, observa-se que a

<sup>27</sup> GLOSBE. Dicionário Latim-Português. Glosbe.com. Disponível em: <<https://pt.glosbe.com/la/pt/sapientia>>. Acesso em: 17 jan. 2024.

<sup>28</sup> O termo *logograma* é utilizado quando “O signo baseado em caracteres alfabéticos recebe diferenciação visual caligráfica, monográfica ou desenhada” Wollner (2003, p.315).

<sup>29</sup> Conforme Komischke (2011), *splash screen* é a tela inicial que os usuários veem ao iniciar seu aplicativo ou site, podendo conter uma imagem, gráfico, logotipo ou animação.



- Linguagem e Tom de Voz

Durante a elaboração e curadoria do inventário textual da interface, o cuidado com a linguagem e o tom de voz emergem como decisões centrais e conscientes. A informalidade foi adotada com o intuito de criar um ambiente virtual acolhedor, no qual pais e crianças pudessem se engajar de maneira natural e descomplicada. Por toda a interface, principalmente em momentos de interação direta com os personagens, buscou-se uma abordagem que simulasse uma conversa entre amigos.

Em certos momentos, para a valorização da identidade linguística única do público atendido, foi realizada a aplicação de expressões e gírias do vocabulário popular brasileiro, como "a mimir", "amigar", "galerinha animada" e "o que meu filhote anda aprontando?". Contudo, buscou-se evitar a infantilização excessiva, mantendo uma linguagem que respeite a inteligência e a curiosidade inerente das crianças.

Conforme Vygotsky (2000, p.130), "O contato social relativamente complexo e rico da criança leva a um desenvolvimento sumamente precoce dos meios de comunicação". Logo, a abordagem utilizada vê a importância de não subestimar a capacidade cognitiva das mentes em desenvolvimento e, neste sentido, a decisão de desafiar o vocabulário das crianças - com palavras como "endêmico" e "empatia" - reflete a intenção clara de incentivar a exploração de significados.

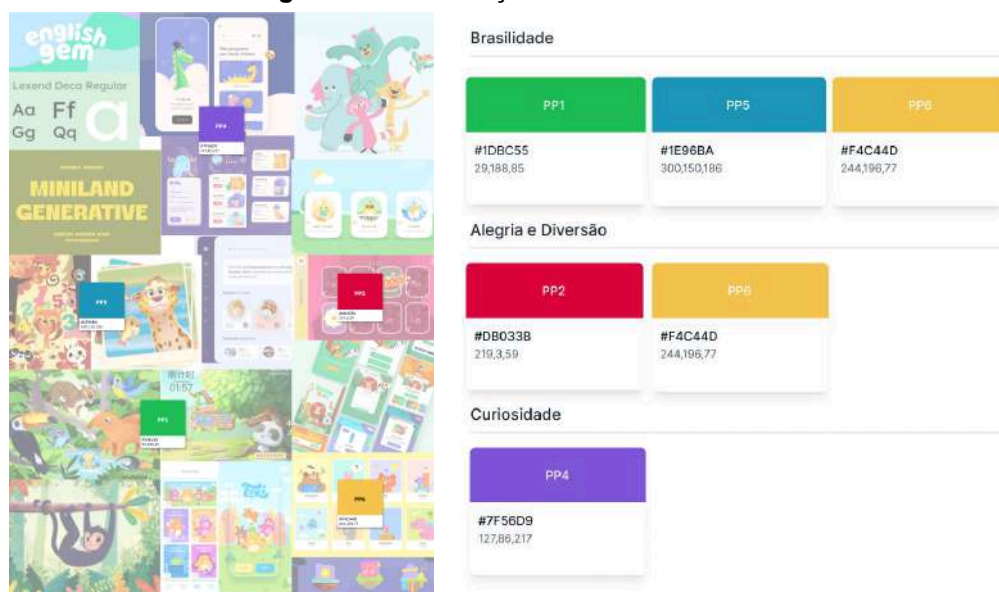
- Sistema cromático

O sistema de cores do Sabi foi gerado de modo condizente com os requisitos estabelecidos (Quadros 6, 7 e 8) e o painel semântico elaborado (Apêndice E). De acordo com as questões de saturação e brilho estipulados nos requisitos, foram extraídas 5 cores como base de construção da paleta principal para a plataforma, além de recorrência as cores foram escolhidas de acordo com o valor semântico que carregam no imaginário social<sup>30</sup>, como identificado na Figura 19.

---

<sup>30</sup> Essa associação teve como base as obras FARINA, M; PEREZ, C; BASTOS, D. *Psicodinâmica das cores em comunicação*. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. e HELLER, E. *A Psicologia das Cores*. 1. ed. [s.l.] Olhares, 2012.

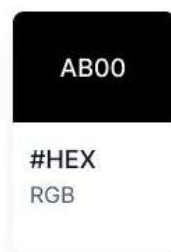
**Figura 20.** Identificação das cores escolhidas.



**Fonte:** Autoria própria.

Para fins de facilitação da comunicação e visualização, cada amostra de cor apresenta o código correspondente a cor dentro do sistema cromático, o seu Hexadecimal e seus valores em RGB (Figura 21)

**Figura 21.** Legenda do Sistema Cromático.



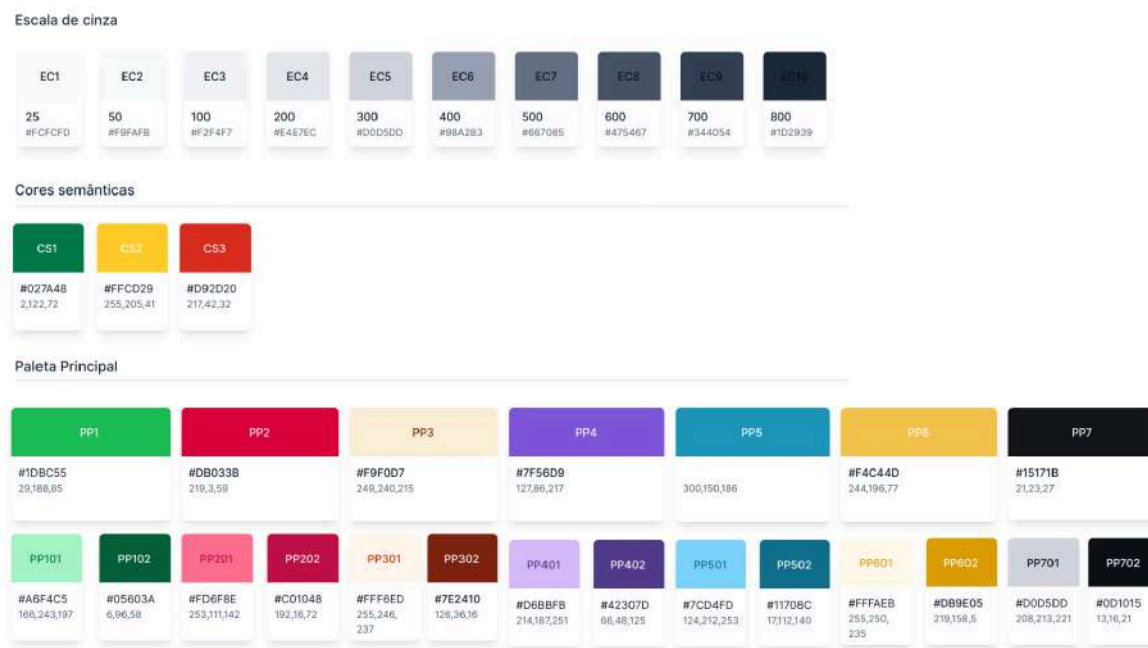
**Fonte:** Autoria própria.

O código de cada cor corresponde a categoria que pertence - escala de cinza (EC), cores semânticas (CS) e paleta principal (PP) com *hue*, *shade* e *tint*<sup>31</sup> - e sua posição dentro dessa categoria (EC1-EC10, CS1-CS3 e PP1-PP7). Por exemplo, CS1 é o código da primeira cor semântica, o verde de sucesso.

No caso da categoria PP, o código também identifica as versões tint (01) - ou um shade (02). Por exemplo, PP5 E PP502 são respectivamente os códigos da quinta cor da paleta principal e do seu shade, assim sendo o azul. A Figura 22 expõe o sistema na íntegra.

<sup>31</sup> De acordo com Barnhart (2023), *hue* é a forma mais pura ou o pigmento natural da cor, já o *shade* é matiz pura com atenuação descendente enquanto que o *tint* é matiz pura com atenuação ascendente.

**Figura 22.** Sistema Cromático do Sabi.

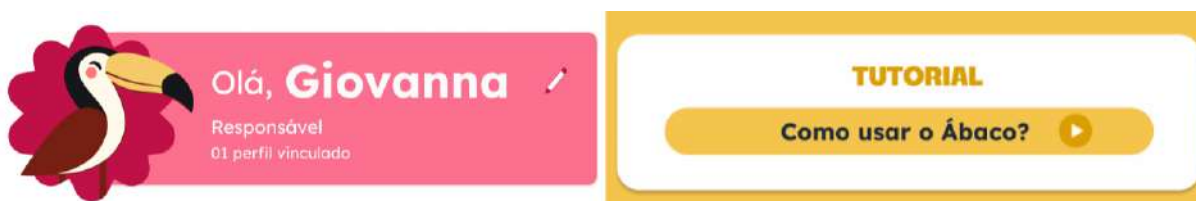


**Fonte:** Autoria própria.

- Sistema tipográfico

O sistema tipográfico do Sabi é composto pelas famílias tipográficas Lexend, em *headings*, *overlines*, *subtitles* e manchas textuais extensas, e Miniland Generative, em botões e títulos esporádicos nos quizzes e modais em carrosséis, por exemplo, a figura 23 exemplifica isso.

**Figura 23.** Aplicação das famílias tipográficas na interface.



**Fonte:** Autoria própria.

A Lexend (Figura 24) foi escolhida levando em consideração sua característica de redução do estresse visual e facilitação da leitura, bem como sua licença gratuita para qualquer aplicação. Essa tipografia *sans serif* foi desenvolvida pela pedagoga educacional Dra. Bonnie Shaver Troup, em conjunto com o Google, com o intuito de por meio da pluralidade de pesos, para a construção de uma hierarquia tipográfica dinâmica e com alto potencial de reconhecimento de caracteres. Além disso,

segundo os criadores, a família conta com “hiperexpansão do espaçamento entre caracteres”.

**Figura 24.** Caracteres e pesos da tipografia Lexend.

Lexend Regular  
 The quick brown fox jumps over the lazy dog  
 Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq Rr Ss  
 Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz  
 0123456789/  
 \*-+./;:,~][´=()\*&%\$#@!""

Lexend Medium  
 The quick brown fox jumps over the lazy dog  
 Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq Rr Ss  
 Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz  
 0123456789/  
 \*-+./;:,~][´=()\*&%\$#@!""

Lexend Bold  
 The quick brown fox jumps over the lazy dog  
 Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq Rr Ss  
 Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz  
 0123456789/  
 \*-+./;:,~][´=()\*&%\$#@!""

Fonte: Autoria própria.

Adicionalmente ao sistema tipográfico, tem-se a família *sans serif*, Miniland (Figura 25) que é uma fonte Display Moderna, ideal para pequenas quantidades de texto, devido à sua mancha gráfica imponente independente do peso aplicado. A razão da escolha dessa tipografia envolve a similaridade com a fonte usada na assinatura visual da plataforma. Ambas evocam diversão e ludicidade conectadas ao universo infantil por meio de seus caracteres, todavia, enquanto a *KIDS ZONE* é propensa a gerar ruídos em frases mais longas, a Miniland mantém a clareza necessária para leitores iniciantes com bojo, olho, lágrima e gancho bem definidos<sup>32</sup>.

**Figura 25.** Caracteres da tipografia Miniland em peso Bold.

**Miniland Bold**  
**The quick brown fox jumps over the lazy dog**  
**Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq Rr Ss**  
**Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz**  
**0123456789/**  
**\*-+./;:,~][´=()\*&%\$#@!""**

Fonte: Autoria própria.

<sup>32</sup> Nomenclatura referente a partes da anatomia dos caracteres presentes na tipografia.

Tanto hierarquia tipográfica da Lexend para mobile quanto para desktop (Apêndice F) foram construídas por meio da escala tipográfica mais usada em interfaces mobile, a *Minor Third* (1.2)<sup>33</sup>, prezando pela clareza e equilíbrio entre o contraste da mancha textual, tendo como o tamanho base 16px (1rem/12pt) no *mobile* e 20px (1rem/15pt) no *desktop* para os pesos Regular e Bold. O sistema contém 8 divisões (4 *Títulos*, 2 *corpos*, 1 *legenda* e 1 *overline*) com 24 variações de estilo no total (*regular*, *bold* e *underline*). Ressalta-se, ainda, que evitou-se utilizar menos de 20 ou mais de 60 caracteres por linha, como forma de preservar a legibilidade das informações quando associada a outros elementos da composição da interface, conforme indicado na literatura (Kpelo, 2017).

No que tange às configurações de alinhamento, optou-se por priorizar o texto alinhado à esquerda tanto nas versões *mobile* quanto *desktop*, salvo o raro uso centralizado para quantidades reduzidas de informação que precisem de destaque na composição, como na identificação de usuário, apresentação dos agentes de aprendizagem e nome dos instrumentos auxiliares. Por fim, os espaçamentos horizontais e verticais foram mantidos no padrão da família tipográfica.

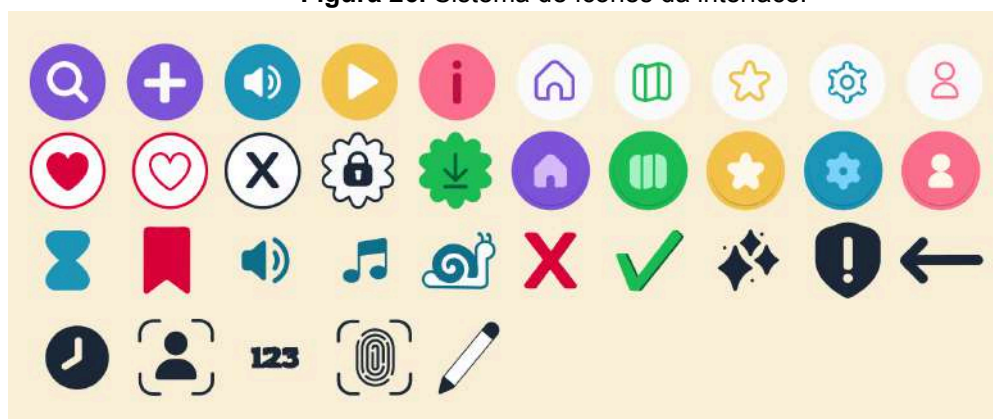
- Sistema iconográfico

Os ícones que compõem a interface foram desenvolvidos prezando pelos requisitos previamente apresentados e pela conformidade com a identidade visual elaborada. O sistema foi adaptado de acordo com o imaginário popular referente ao representam, e vetorizado de maneira a valorizar a rápida assimilação do usuário (Figura 26), além disso a fim de garantir a eficácia do mesmo foi levando como questões definitivas os 6 pontos apresentado por Galitz (2007) no tópico 2.4 desse documento.

---

<sup>33</sup> Consoante a Jeliazkov (2019), a *Minor Third* é uma escala linear de baixo contraste em que o valor de base é multiplicado ou dividido por 1.2. É ideal para interfaces que requerem leitura contínua.

**Figura 26.** Sistema de ícones da interface.

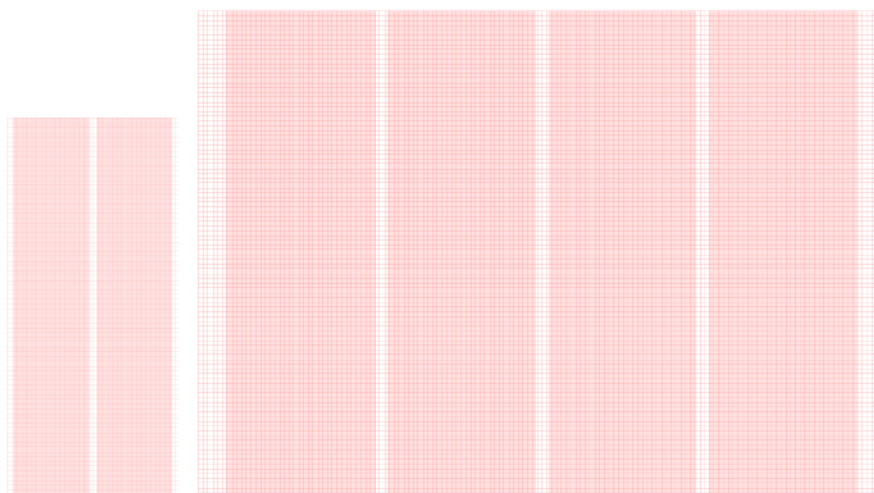


Fonte: Autoria própria.

- Sistema de grid

Já no que tange ao sistema de grid estabelecido para o *web app*, utilizou-se a classificação de "colunas" apresentada por Samara (2006), com intuito de possibilitar maior dinamicidade de composição e fácil adaptação entre os dispositivos. Enquanto o formato *mobile* apresenta duas colunas com margem e calha de 15px, a versão *desktop* conta com quatro colunas, 25px de calha e 60 de margem (Figura 27).

**Figura 27.** Sistema de Grid das versões *mobile* e *desktop*, respectivamente.



Fonte: Autoria própria.

- Ilustração e Character Design

No processo de criação dos Sabichinhos, agentes pedagógicos do ambiente educacional proposto, os resultados obtidos na fase de pesquisa com os usuários desempenharam um papel essencial na definição das características estilísticas e afetivas mais valorizadas pelo público-alvo. A construção dos designs baseou-se na coleta de fotos de cada espécie escolhida, permitindo a estilização e caricatura sem

o comprometimento da fidelidade anatômica. Além disso, foi elaborado um painel de referências estilísticas que atendessem aos requisitos estabelecidos (Apêndice G).

Em sintonia com o conceito de brasilidade que permeia o projeto, explorou-se a riqueza da fauna brasileira, identificando animais endêmicos e associando - por características físicas e/ou comportamentais - cada um a um dos oito tipos de inteligência. Dada a singularidade nas formas e dimensões de cada espécie, a criação dos designs de personagens ocorreu de maneira simultânea, com a disposição em forma de line-up.

Como ilustrado abaixo, o processo de criação dos personagens foi feito em duas etapas: esboços e a finalização das ilustrações com as cores do sistema cromático do Sabi (Figura 22). Para além da etapa de desenvolvimento dos designs, a ficha de line-up serviu como um guia para manter a coesão e consistência na interação dos personagens ao longo das aplicações.

**Figura 28.** Line-up dos “Sabichinhos”.





**Fonte:** Autoria própria.

Após a determinação do design de cada personagem, cada um deles foi nomeado de acordo com sua espécie, com apelidos que poderiam ser facilmente memorizados e pronunciados. Para fortalecer a relação de cada um com respectivo tipo de inteligência, foram feitas descrições detalhadas que viriam a ser acrescentadas na interface:

**Quadro 09.** Descrições de personagem dos “Sabichinhos”.

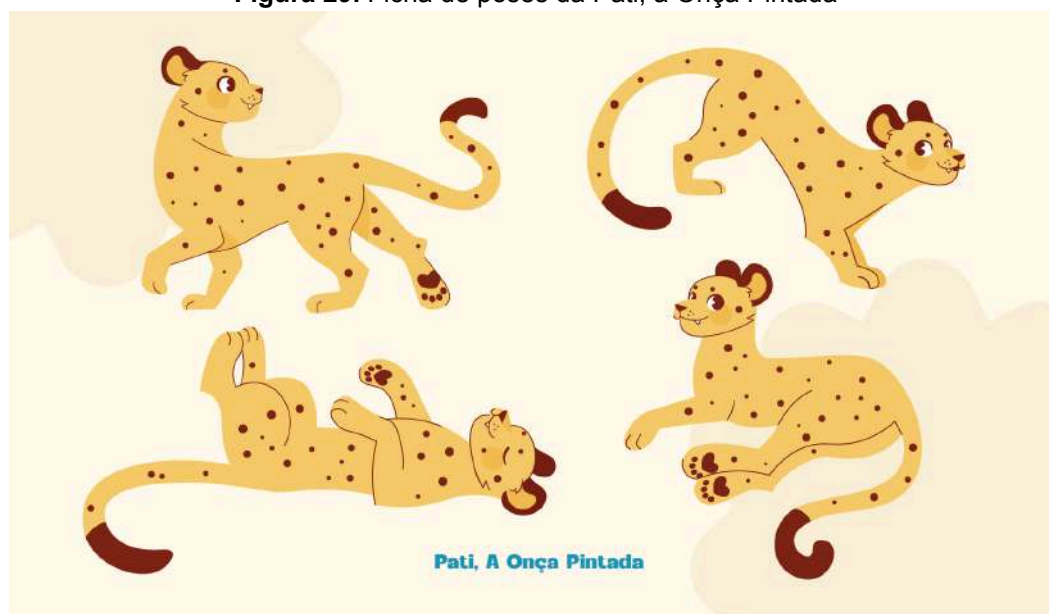
	<p>Louro, o Papagaio - Inteligência Linguística</p> <p>Louro sempre sabe o que dizer! Falante e curioso, incentiva o desenvolvimento da linguagem para os pequenos que adoram ler, escrever e desvendar línguas estrangeiras.</p>
	<p>Léo, o Mico-Leão - Inteligência Lógico-Matemática</p> <p>Léo é o mestre da matemática! De forma cativante e simplificada para os pequenos, ensina sobre cálculos e entendimento do mundo científico por meio de quebra cabeças, enigmas e diferentes métodos de resolução de problemas.</p>
	<p>Su, a Abelha Uruçu - Inteligência Espacial</p> <p>Su é a mestre da visualidade e desperta a paixão criativa inerente de cada criança. Com um olhar único para o mundo, Sua habilidade em compreender formas e espaço a torna uma artista e navegadora excepcional.</p>
	<p>Pati, a Onça Pintada - Inteligência Corporal-Cinestésica</p> <p>Pati é a rainha da movimentação, inspirando atividades físicas e habilidades atléticas. De forma divertida e livre de julgamentos, ela aborda consciência corporal, equilíbrio, coordenação e a importância do cuidado com a saúde.</p>
	<p>Viti, o Bem-Te-Vi - Inteligência Musical</p> <p>Viti traz a magia da música para o coração de cada criança. Ele é apaixonado por melodias e apresenta os encantos da teoria musical, instrumentos e técnicas de composição, inspirando uma apreciação mais profunda da música.</p>
	<p>Capi, a Capivara - Inteligência Interpessoal</p> <p>Capi é empática e especialista em relacionamentos, compreende as emoções e motivações das pessoas. Ele aconselha sobre habilidades de liderança e comunicação não-violenta.</p>

	<p>Tutu, o Tatu-Bola - Inteligência Intrapessoal</p> <p>Tutu mergulha nas profundezas do eu, ajudando as crianças a desenvolverem consciência emocional, metas e motivações pessoais. Ele desempenha um papel fundamental no tratamento da ansiedade e na construção da autoestima.</p>
	<p>Tata, a Tartaruga Verde - Inteligência Naturalista</p> <p>Tata tem uma conexão especial com o mundo natural. Sua habilidade em observar detalhes na natureza, identificar espécies e promover a conservação é valiosa para o ensino de biologia, ecologia e amor pela natureza.</p>

**Fonte:** Autoria própria.

Posteriormente à elaboração de personagens, avançou-se para a criação das *pose sheets*. No total, foram desenvolvidas quatro opções de poses em cada ficha de personagem, totalizando 32 poses (Apêndice H) que abrangem a adaptabilidade das ilustrações em diferentes contextos dentro do Sabi.

**Figura 29.** Ficha de poses da Pati, a Onça Pintada



**Fonte:** Autoria própria.

Para além das ilustrações dos personagens, surgiu a demanda de ilustrar elementos adicionais, como avatares de usuário, objetos e tutoriais didáticos. Assim, percebe-se que as ilustrações estiveram presentes de forma abrangente, desempenhando um papel essencial na concepção da interface e contribuindo significativamente para enriquecer a experiência do usuário.

### 3.3.2 Persona e Mapa de jornada do usuário

No processo de desenvolvimento de artefatos digitais, especialmente quando se segue os preceitos do UX/UI Design, certas ferramentas são utilizadas, complementarmente ao método utilizado, para embasar a criação de um *storytelling* do projeto, pensando em uma narrativa do usuário e tratando a sua jornada como parte ativa e decisiva para a definição de aspectos visuais e linguísticos do artefato. Assim como dito por Lene Nielsen (2018),

Para aproximar o design do produto da vida cotidiana dos usuários, as personas do design são um meio de capturar as experiências e necessidades cotidianas dos usuários e clientes. Focar no usuário ou cliente no processo de design está em oposição a uma compreensão artística do designer como alguém que, pela experimentação com materiais e formas, obtém inspiração para criar produtos exclusivos (Nielsen, 2018, p.1, tradução e adaptação própria).

No escopo desse projeto, a criação de personas e de mapas de jornada do usuário foram relevantes para analisar o comportamento de possíveis usuários e aprimorar a sequência de interfaces e ações posteriormente desenvolvidas no fluxograma de ação e *wireframes*.

De modo a representar os diferentes perfis de público-alvo demonstrados nos estudos de usuário do projeto, as personas foram criadas espelhando a realidade e o cotidiano de mãe e filha residentes da cidade de Goiânia, local de desenvolvimento do *web app* e de inspiração da temática do artefato, tanto em relação ao seu *storytelling* quanto em objetivos, motivações, inseguranças e inspirações (Apêndice I). Arquétipos de personalidade também foram atribuídos a cada uma das personas, enriquecendo o processo de criação de suas personalidades e humanizando-as. No contexto do UX/UI Design, arquétipos são “modelos utilizados como padrões”, próximos de estereótipos esperados de determinados grupos e posições sociais, herdados psicologicamente no inconsciente coletivo (Telexa, 2022). Neste caso, os arquétipos aplicados na definição das personas são relativos à teoria do psicólogo Carl Jung.

A mãe, Giovanna, de arquétipo “Sábida”, é prudente, inteligente, reflexiva, e crê que a busca por conhecimento pode levar a mudanças no mundo. Já sua filha, Heloísa Cecília, de arquétipo “Mágica”, é marcada pela idealização de seus sonhos, pela inspiração, motivação e magia (Figura 30). Os repertórios, prioridades e metas distintas da mãe e da filha se mostram não só na descrição de Giovanna e Helô, mas também refletem no mapa de jornada do usuário (Apêndice J).

**Figura 30.** Perfis das personas Giovanna e Heloísa.



**Giovanna Silva**

**Arquétipo: "Sábio"**

- Idade: 36
- Ocupação: Analista de marketing
- Localidade: Goiânia - GO
- Mãe solo de uma filha de 7 anos matriculada nos Anos Iniciais
- Trabalha em regime híbrido



**Heloísa Cecília**

**Arquétipo "Mágico"**

- Idade: 7 anos
- Ocupação: Estudante do Colégio Ânima
- Localidade: Goiânia - GO
- Super extrovertida, adora companhia e tirar fotos com suas amigas
- Sua matéria favorita é "Ciências"

**Fonte:** Autoria própria.

Como citado anteriormente no tópico de abordagem metodológica por Boag (2015, *apud* Nunes e Quaresma, 2018, p.6), o mapa ajuda a perceber as lacunas entre dispositivos quando o usuário "migra" de um para outro e estabelece o usuário como centro do pensamento de organização, percebendo a necessidade de analisar e adequar o artefato ao comportamento de quem o usa. No mapa de jornada de usuário montado para as personas Giovanna e Helô transparecem novamente seus prioridades e repertórios diferentes, e suas jornadas corroboram para o desenvolvimento da sequência de interfaces e ações na sub etapa de prototipação.

### 3.3.3 Fluxograma de interação, wireframe e prototipação

O fluxograma do Sabi (Figura 30) foi desenvolvido levando em consideração o cenário de primeiro acesso de ambos usuários previstos (responsável parental e criança). A estruturação da cadência do percurso a ser traçado permite a priorização de desenvolvimento das interfaces para que os objetivos propostos - da criança, complementar 1 das 8 aventuras dos Sabichinhos, e do adulto, limitar o tempo de uso - sejam cumpridos de forma satisfatória e descomplicada.

Figura 31. Fluxograma



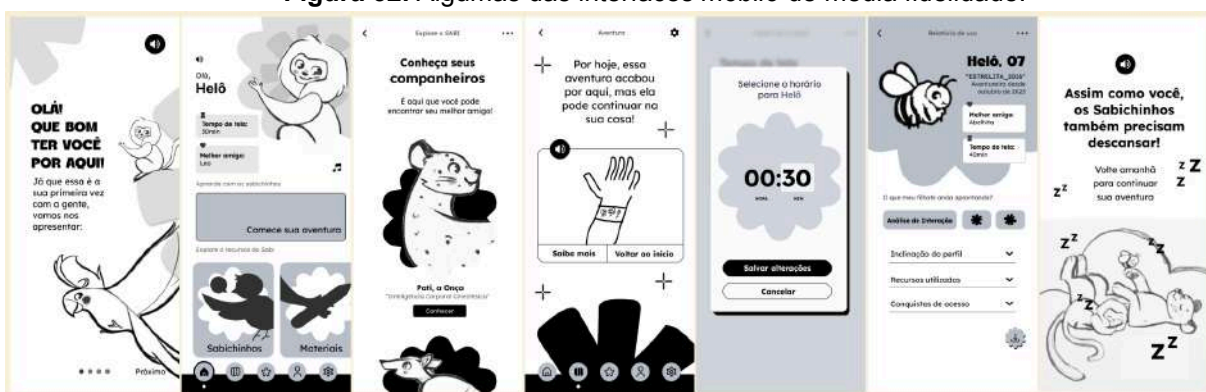
Fonte: Autoria própria.

Em seguida, o *wireframe* foi desenhado de acordo com o desenho das interfaces de baixa fidelidade (Apêndice K) que por sua vez foram desenvolvidas partindo do princípio previamente esclarecido de *Mobile First*. Nesse momento, estabeleceu-se a estrutura das interfaces do *web app* por meio de manchas gráficas e em escala

cinza (Apêndice L). A transposição do desenho projeto gráfico para o meio digital ainda sem a aplicação do sistema de cor e conteúdo tem como propósito estabelecer o padrão base de interação da interface, bem como priorizar a usabilidade ainda no início da prototipação. O desenvolvimento dos *wireframes* possibilitaram a correção das possíveis aplicações dos requisitos voltados à navegação e disposição dos recursos para o usuário infantil e da vinculação de perfil na jornada de uso parental.

Posteriormente, foram criadas as interfaces em média fidelidade com presença da tipografia auxiliar escolhida, a Lexend, e aplicada a hierarquia tipográfica definida, além de grafismos, ícones e textos provisórios. Com auxílio desse protótipo, foi possível, principalmente, organizar e avaliar o fluxo de interação com a interface e seus detalhes de composição (Figura 31 e Apêndice M). Ademais, nesse momento foram estabelecidos os inventários de ilustrações, efeitos sonoros, narração e conteúdo a serem aplicados na próxima fase de prototipação.

**Figura 32.** Algumas das interfaces *mobile* de média fidelidade.



Fonte: Autoria própria.

Subsequentemente, foram desenvolvidas as versões *mobile* e *desktop* da plataforma com a aplicação da narrativa dos personagens e parte textual dos sistemas, aprofundadas nos tópicos anteriores. Nessa etapa foram adicionadas à interface as ilustrações finais presumidas no inventário, bem como a música tema - “Ciranda” da dupla Palavra Cantada - e as narrações<sup>34</sup>.

Ao todo foram 80 interfaces nas dimensões 360px x 800px e 64 interfaces nas dimensões 1440px x 1024px (Apêndice N) em alta fidelidade, a diferença advém das limitações das práticas de interação propostas no espaço *mobile* comparado ao *desktop*. Enquanto o design da interface foi desenvolvido com os recursos

<sup>34</sup> As vozes foram disponibilizadas pelos dubladores Amanda Martins, Mariana Sayuri, Pedro Maia e Lia Oliveira.

disponibilizados pelo programa Figma, a funcionalidade da plataforma foi prototipada por intermédio dos artifícios presentes no programa Adobe XD e será aprofundada no tópico a seguir.

### 3.3.4 Como interagir com o “Sabi”

O Sabi foi projetado para atender às "dores e desejos" do público-alvo do projeto, personificados nos perfis de Giovanna Silva e sua filha Heloísa Cecília. Por ser um *web app* a interface prototipada tem uma versão desktop e mobile, ambas partem dos mesmos princípios e gatilhos de interação: serem adequadas às condições psicomotoras do usuário médio infantil. Nesse tópico serão usadas as interfaces em formato mobile enquanto que as outras se encontram no Apêndice N. Dito isso, a interação idealizada perpassa a experiência de primeiro acesso do *web app* em que um responsável parental investiga a interface antes de apresentá-la à criança.

O primeiro contato com o Sabi acontece com uma *splash screen*, seguida de quatro interfaces de *onboarding*<sup>35</sup> que apresentam os Sabichinhos e a proposta do *web app*. Além do texto corrido, as interfaces contam com a narração, que pode ser ativada por meio do botão com ícone de alto falante no canto superior direito delas. Em um cenário exemplar todas as interfaces do Sabi apresentariam narração, isso pois o processo de letramento é singular para cada criança dentro da faixa etária alvo do *web app*, disponibilizar a fala narrada seria uma forma de equiparar a experiência de interação do máximo de usuários possíveis.

Com a conclusão do tutorial introdutório, surge a interface de *login*, que segue os padrões dos similares analisados e direciona o usuário para o formulário de cadastro. Uma vez preenchida, a interface de *login* retorna e permite o acesso ao painel infantil.

---

<sup>35</sup> Conforme indicado na literatura (Alamoudi, 2022), também chamadas de telas de integração, são as primeiras interfaces com as quais o usuário tem contato ao iniciar sua jornada de uso, garantindo o entendimento da dinâmica proposta pelo artefato.

Figura 33. Sequência de interfaces iniciais de acesso ao web app.

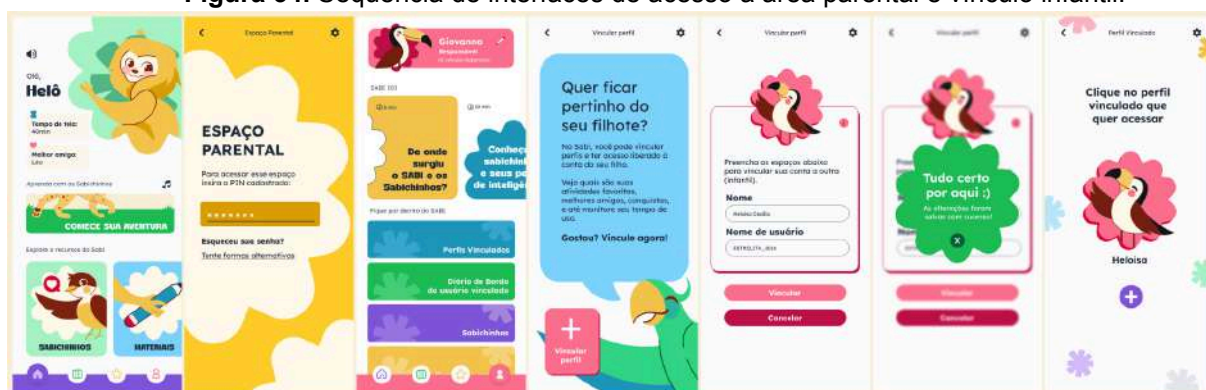


Fonte: Autoria própria.

A jornada de uso da responsável parental, Giovanna, tem como metas principais estabelecer o vínculo entre seu perfil e o da Helô, além de definir o limite de tempo de uso para o perfil infantil. Para que isso aconteça, é necessário acessar o espaço parental por meio do menu inferior clicando no ícone com aparência de usuário/perfil. Seguindo os parâmetros analisados na etapa de conhecimento do objeto, esse espaço é protegido por uma senha, sendo que o seu preenchimento é simulado ao clicar sob o módulo amarelo, que permite acesso ao painel geral do responsável parental.

Essa interface dispõe de duas seções, o “Sabi 101”, que conta com textos informativos acerca do universo Sabi e das abordagens de aprendizado por trás da plataforma, e o “Fique por dentro do Sabi”, que se ramifica em Perfis Vinculados, Diário de Bordo do Usuário Vinculado, Sabichinhos e Central de Controle. O painel geral do responsável parental foi idealizado de maneira a possibilitar que as demandas do usuário adulto sejam atendidas, além de estabelecer um ponto de contato ativo com a plataforma. Para que isso aconteça, o usuário deve, antes de tudo, ativar o perfil infantil por meio das instruções que aparecem ao clicar no módulo azul “Perfis Vinculados” na interface de vínculo de perfil.

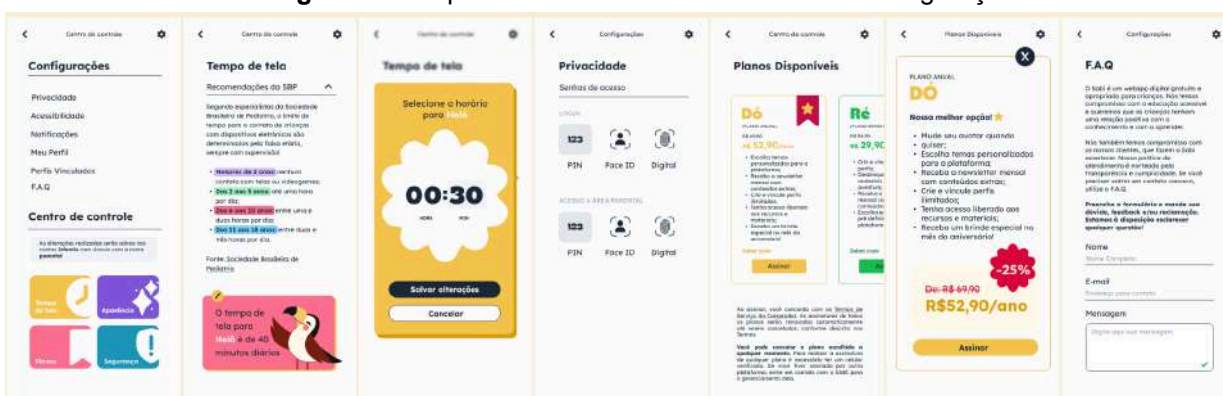
**Figura 34.** Sequência de interfaces de acesso a área parental e vínculo infantil.



Fonte: Autoria própria.

Já ao escolher acessar o Centro de Controle, o módulo amarelo, Giovanna pode definir o tempo ideal de acesso para sua filha, definir seus mecanismos de privacidade preferidos, analisar planos de assinatura e se comunicar com a equipe Sabi recorrendo ao FAQ. Caso seja do interesse, pressionar o módulo verde “Diário de Bordo do Usuário Vinculado”, que permite visualizar o relatório do perfil infantil a ser preenchido futuramente com os dados de uso.

**Figura 35.** Sequência de interfaces de acesso às configurações.

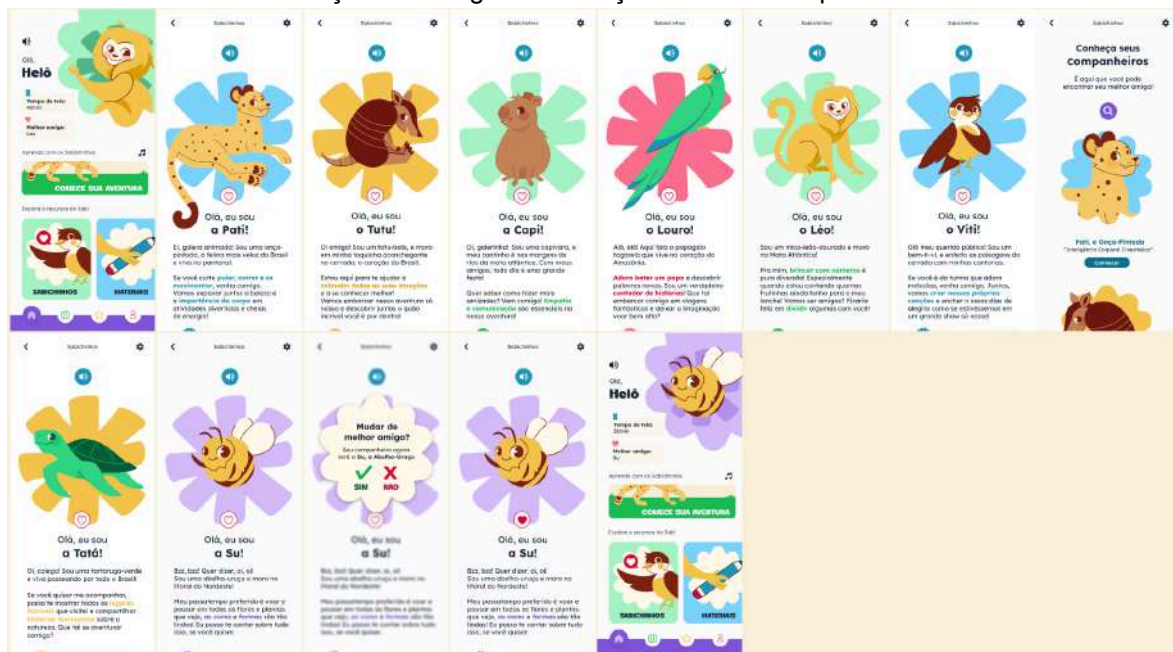


Fonte: Autoria própria.

A jornada do usuário infantil idealizada se inicia uma vez que satisfeita com os recursos e a linguagem usada na interface, Helô tem permissão de interagir com a plataforma. Retornando ao painel geral, entende-se que de forma natural, por curiosidade, o usuário vá explorar o perfil dos personagens, o que ocorre clicando no primeiro módulo, nomeado Sabichinhos, do carrossel de módulos da seção “Explore os recursos Sabi”. Essa ação a direciona a uma interface que dispõe dos oito perfis dos Sabichinhos e suas apresentações, e, por questões logísticas, apenas os personagens Léo, Tatá e Su contam com a narração passível de ativação.

Além disso, a personagem da Su também permite a troca de avatar por meio da função “Amigar”, ao se pressionar o ícone com aparência de coração abaixo da sua ilustração. Essa ação é motivada pela métricas de gamificação, que promovem identificação e empatia entre hiperfídia e usuário.

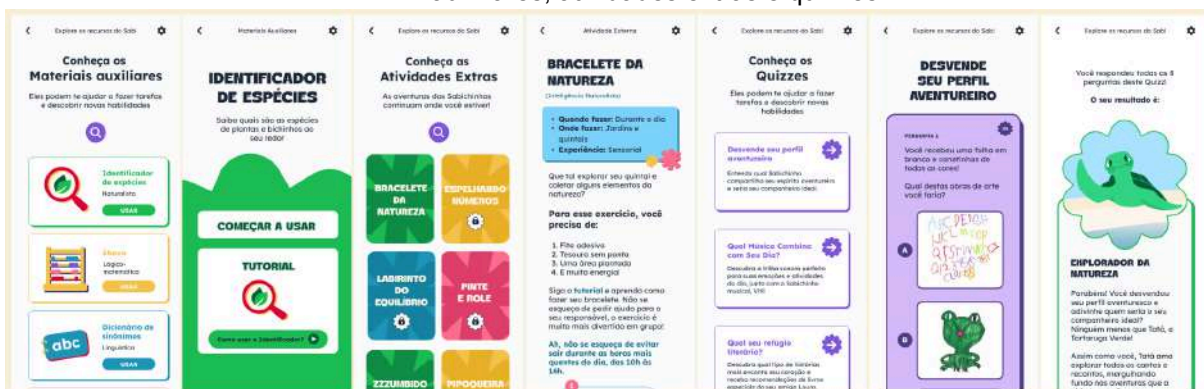
**Figura 36.** Sequência de interfaces de acesso aos perfis dos Sabichinhos, ação de “amigar” e alteração de avatar no painel inicial.



Fonte: Autoria própria.

Dito isso, os outros três módulos desta seção facilitam o acesso às interfaces de Conquistas, Exercícios (atividades externas), Materiais Auxiliares (instrumentos) e Quizzes. O painel geral também conta com o módulo “Comece sua aventura”, que direciona o usuário rapidamente a visualizar as oito aventuras de aprendizado e seus respectivos representantes.

**Figura 37.** Sequência de interfaces de acesso aos materiais auxiliares, atividades extras e quizzes

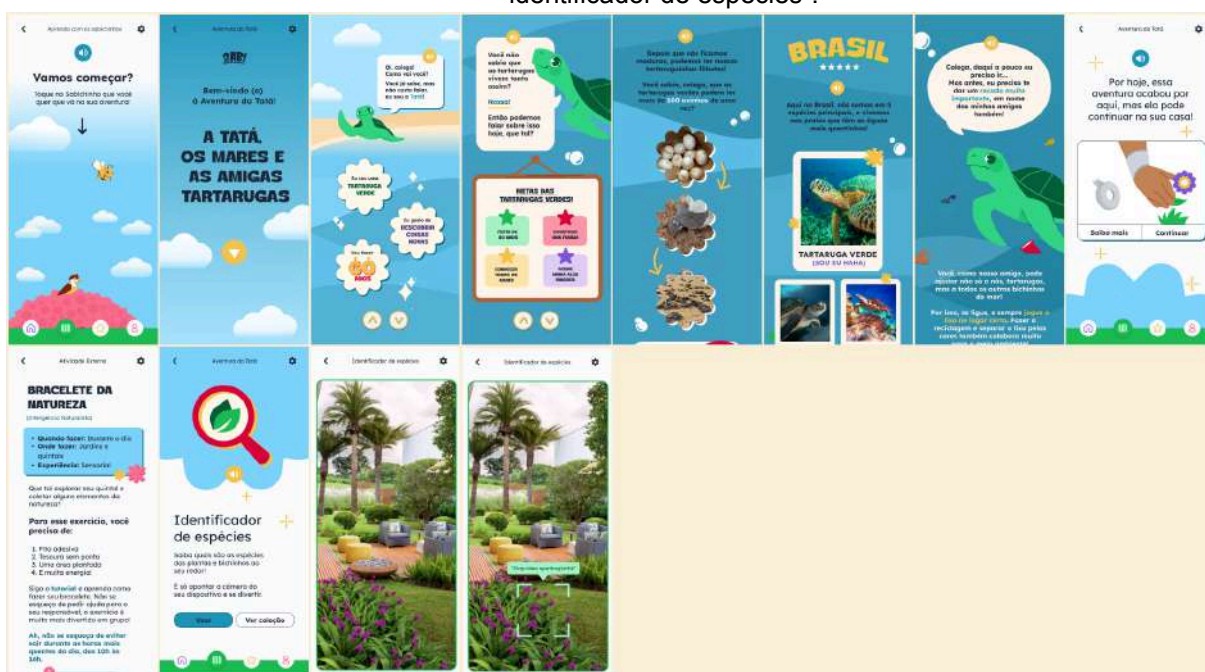


Fonte: Autoria própria.

O objetivo principal da filha, Helô, é analisar se o *storytelling* e os mecanismos de interação atendem seus requisitos de interesse. Para isso, propõe-se que após acionar o botão “amigar”, o usuário realize a aventura disponibilizada, nesse caso, “A Tatá, os mares e as amigas tartarugas”, que representa a inteligência naturalista. A conclusão da história libera o acesso a uma atividade externa, que pode ser feita em família, e ao Identificador de Espécies.

A atividade e o instrumento fazem parte do compromisso da plataforma em incentivar o tempo em família, longe de interfaces, e de disponibilizar ferramentas que auxiliem o processo de aprendizado de forma mais dinâmica. Diferente das atividades, na teoria, os instrumentos auxiliares não precisam ser desbloqueados para que sejam usados.

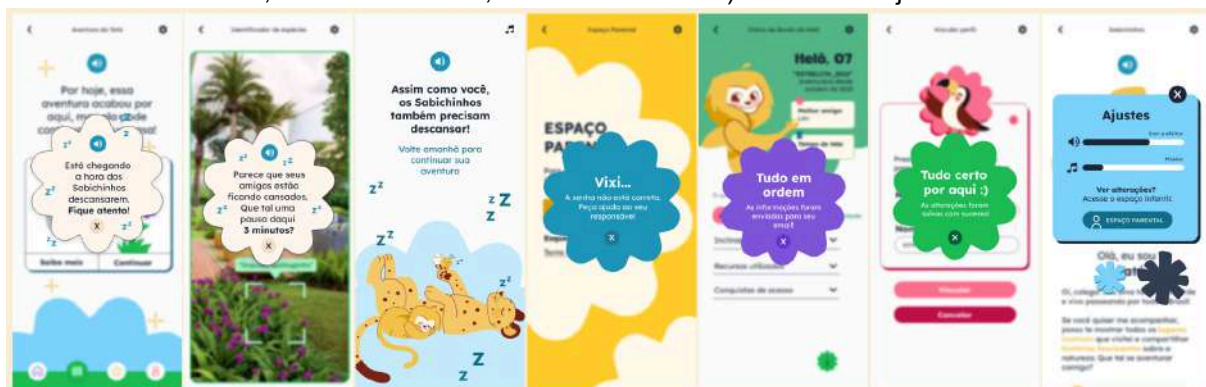
**Figura 38.** Sequência de interfaces de acesso à aventura da Tatá “Tatá, os mares e as amigas tartarugas”, atividade extra “bracelete da natureza” e material auxiliar “identificador de espécies”.



Fonte: Autoria própria.

Enquanto essas interações ocorrem, aparecem de maneira cadenciada três avisos de limite de tempo, sendo dois de tempo restante e um último, que bloqueia a interface, além do bloqueio de acesso a ao espaço parental por PIN. Esse mecanismo foi idealizado como forma não só de reforçar o uso saudável de interfaces, mas também, de fortalecer os laços de confiança entre a interface e os responsáveis parentais. Além disso, ocasionalmente, aparecem janelas flutuantes (modais) de retorno (*feedback*) para as ações realizadas, assim como o painel de ajustes pode ser acessado.

**Figura 39.** Sequência de interfaces de avisos de tempo e feedback (da esquerda para direita: erro de senha, sucesso de envio, sucesso de vínculo) e modal de ajustes sonoros.



Fonte: Autoria própria.

### 3.3.5 Adequação e validação

Como previsto na abordagem metodológica utilizada, a etapa de validação é essencial para confirmar se a usabilidade da interface está adequada ao usuário. O processo de avaliação foi realizado presencialmente com voluntários dentro dos parâmetros do usuário médio. Por parte dos adultos, notou-se satisfação majoritária com o protótipo testado, salvo raro para comentários acerca da possibilidade de alterar a velocidade da narração e possibilitar o cadastro direto pelo cabeçalho da *landing page* (“Sabi” foi prontamente alterado para “Cadastrar-se”). Todos os cinco voluntários do teste afirmaram que recomendariam o Sabi para responsáveis parentais e crianças próximas, as justificativas destacaram a facilidade de uso, a harmonia entre os sons e ilustrações bem como o tema trabalhado.

Em relação ao teste com usuário infantil, foram realizados dois testes com crianças que haviam participado da pesquisa qualitativa. A validação da versão *desktop* foi realizada com um garoto de 7 anos já letrado e habituado a utilizar computador e *mouse*. O usuário manteve-se interessado em todas as atividades, exceto em momentos de aparição de janelas flutuantes, as quais, de início, teve o impulso de fechar sem ler o conteúdo informativo. Em todo o fluxo de uso, a única dificuldade observada foi a de interação com o campo de clique de certos botões, havendo a necessidade de expansão. Ao final do teste, quando questionado acerca de suas impressões principais em relação ao projeto, o menino demonstrou admiração pelas ilustrações e atividades propostas. E, apesar de já saber ler, disse que a narração proporciona uma experiência mais divertida. conclusão

O teste da versão *mobile* foi feito com uma menina de 6 anos, com notáveis dificuldades na leitura e sem muita experiência com o uso de aparelhos digitais. A

criança manteve-se engajada e responsiva durante todo o uso, principalmente nos momentos em que haviam botões de áudio, dançando ao som da trilha sonora e repetindo as vozes dos personagens. Não foram identificadas grandes dificuldades - apesar de não ser habituada com o uso diário deste tipo de interface, demonstrou muita facilidade ao longo do fluxo de interação. Ao final do teste, a menina havia memorizado o nome dos personagens e demonstrou interesse em realizar a atividade externa proposta.

### 3.3.6 Protótipo final

Por fim, o artefato funcional final pode ser acessado por qualquer navegador e está disponível em duas versões:

- Mobile
- Desktop

## 4 CONCLUSÃO

O presente trabalho objetivou o desenvolvimento de uma interface digital ludo-educativa para o público infantil que fosse capaz de introduzir conceitos da teoria de inteligências múltiplas de Gardner (1983) e oferecer novos meios de aprendizagem para além do ambiente escolar. Como resultado, obteve-se a criação do protótipo funcional de alta fidelidade, disponibilizado nas versões *desktop* e *mobile*, que contempla espaço de interação idealizado para o público infantil com suporte parental para controle de seus responsáveis.

A abordagem metodológica escolhida (Passos, 2014), permitiu o desenvolvimento de um artefato satisfatório que contemplou requisitos atrelados a formas, funções e conceitos do projeto. Adicionalmente, para atender as demandas do contexto, utilizou-se de contribuições específicas do design de interação e experiência de usuário (UX/UI Design), design instrucional e heurísticas (ECDI).

A fim de compreender a maneira com que se dá a interação entre crianças de 6 a 8 anos e o ambiente digital, foram realizados estudos quanti-qualitativos com o público-alvo, utilizando-se de preceitos da pedagogia e desenvolvimento infantil aderentes à teoria sociointeracionista de Vygotsky. Diante disso, foi possível delinear estratégias para a participação da criança em seu processo de aprendizagem, bem como elaborar o conteúdo e efetuar a construção do mapa de jornada do usuário.

A etapa de desenvolvimento do objeto envolveu esforços multidisciplinares em diversas áreas do escopo do design, primando pela adequação às condições psicomotoras do usuário médio. No processo de validação, utilizou-se o guia de interação do protótipo para o teste com usuários voluntários e, por meio deste, foi possível observar na prática, a importância da pesquisa em design na criação de ambientes educacionais atrativos e apropriados para o público infantil.

Como sugestões futuras, propõe-se a ampliação do número de testes do protótipo para uma validação mais aprofundada com o usuário, a fim de obter-se *feedbacks* mais abrangentes acerca da curva de aprendizado e eficiência dos recursos educacionais disponibilizados. Por meio desta, torna-se possível o levantamento de oportunidades de aprimoramento, otimização da experiência e criação de novos conteúdos atrelados aos demais tipos de inteligência. Diante do exposto, entende-se como efetivado com êxito o objetivo deste projeto.

## REFERÊNCIAS

**ABC da ADG.** Associação dos Designers Gráficos. São Paulo: Blucher, 2012.

ABREU, C. A.; ROSA, J. C. S.; MATOS, S. **Usabilidade de aplicativos móveis educacionais infantis: design e avaliação de interação do *Fantastic Pirates*.** Novas Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS, v. 16, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br//index.php/renote/article/view/86042/49403>>. Acesso em: 03 mai. 2023.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores: parte 11 – orientações sobre usabilidade.** Rio de Janeiro, 2002.

ALAMOUDI, F. **How to Properly Design Onboarding Screens** - Bootcamp.Medium. Disponível em: <<https://bootcamp.uxdesign.cc/how-to-properly-design-onboarding-screens-876f6a772c1c>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

ARMSTRONG, T. **Multiple intelligences in the classroom.** Ascd, 2009.

ARRUDAS, M. **O que significa pitch?** Agência USP de Inovação. Disponível em: <<https://www.inovacao.usp.br/o-que-significa-pitch/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

BATISTA, E. **Um guia simplificado sobre design de ícones.** Designerd, 2020. Disponível em: <<https://www.designerd.com.br/guia-simplificado-design-de-icone/>>. Acesso em: 9 de jun. de 2023.

BARNHART, B. **Color Tone Terminology Handbook: Tint, Tone, Shade, and More.** Linearity blog. Disponível em: <<https://www.linearity.io/blog/color-tone-terminology/>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BLAIR, P. **Advanced Animation.** São Petersburgo: Ripol Classic Publishing House, 1949.

BONSIEPE, G. **Design: do material ao digital.** Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEXEIRA, M. de L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo da Psicologia.** 13. ed., São Paulo: Saraiva, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Brasília, 2023.

BRINGHURST, R. **Elementos do estilo tipográfico.** São Paulo: Cosac Naify, 2005.

BRUNICK, K.; PUTNAM, M.; MCGARRY, L.; RICHARDS, M.; CALVERT, S. **Children's future parasocial relationships with media characters: The age of intelligent characters.** Journal of Children and Media, v. 10, n. 2, p.181-190, 2016.

BUCKLEITNER, W. **Child Development 101 for the Developers of Interactive Media**. Flemington: Active Learners Associate, 2015.

CARTER *et al.* Designing animated characters for children of different ages. In: **Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children**. 2016. p.421-427. Disponível em: <<https://la.disneyresearch.com/publication/designing-animated-characters-for-children-of-different-ages/>>. Acesso em 9 de jun. 2023.

CHEUNG, K. **Uma Década de ensino da teoria das inteligências múltiplas com bases em escolas**. In: GARDNER, Howard; CHEN, Jie-Qi; MORAN, Seana. *Inteligências Múltiplas: Ao redor do mundo*. p.80-89. Penso Editora, 2009.

CYBIS, W. A. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica**. Florianópolis: Labiutil, 2003.

DANTAS, A. **Um rápido estudo de prototipagem - UX Collective**. Medium. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/uma-r%C3%A1pido-estudo-de-prototipagem-81a1b300471b>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

DE CARVALHO, O. M. F.; NUNES, L. R. D. P. **Possibilidades do uso de jogos digitais com criança autista: estudo de caso**. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Educação Especial*, São Carlos, 2014.

DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. São Paulo: Editora Atlas, 2ª ed., 1985.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED R.; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**. In: *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11)*. Association for Computing Machinery, pp.9–15. New York: 2011.

DICKEY, M. D. **Aesthetics and design for game-based learning**. Routledge, 2015.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

DUNN, E. A. **Talking animals: A literature review of anthropomorphism in children's books**. School of Information and Library Science. 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.17615/kzs4-bf31>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

EBBINGHAUS, H. **Introduction to memory**. In: *Classics in psychology, Historical Essays*. Bristol: Thoemmes Press, 1999.

FABOSSI, L. A.; GUIMARÃES, A. L. S. V. **Design de Interface Voltado a Crianças em Educação Infantil**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Anais 2014.

FARIAS, P. L. **Estudos sobre tipografia: letras, memória gráfica e paisagens tipográficas**. Tese de livre-docência. Universidade de São Paulo: 2016. Disponível

em:

<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/16/tde-10032017-161946/publico/farias16estudostipografia.pdf>>. Acesso em: 7 de jun. 2023.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

FRANCISCO, D. J.; LOURENÇO DA SILVA, A. p. **Criança e apropriação tecnológica: um estudo de caso mediado pelo uso do computador e do tablet**. HOLOS, [S.l.], v. 6, p.277-296, dez. 2015. ISSN 1807-1600.

GAINES, K. S.; CURRY, Z. D. **The Inclusive Classroom: The Effects of Color on Learning and Behavior**. Journal of Family & Consumer Sciences Education, v. 29, n.1, pp.46-57, 2011. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/amsBX>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

GALITZ, W. O. **The essential guide to user interface design: an introduction to GUI design principles and techniques**, 3rd ed., 2007.

GARDNER, H. **Frames of mind: The theory of multiple intelligences**. New York: Basic Books, 1983.

\_\_\_\_\_. **Multiple intelligences: The theory in practice**. New York: Basic Books/Hachette Book Group, 1993.

\_\_\_\_\_. **O Nascimento de e a Difusão de um “Meme”**. In: GARDNER, H.; CHEN, J.; MORAN, S. *Inteligências Múltiplas: Ao redor do mundo*. p.16-30. Penso Editora, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HIRSH-PASEK *et al.* **Putting education in “educational” apps: Lessons from the science of learning**. Psychological Science in the Public Interest, v. 16, n. 1, p.3-34, 2015.

HORTON, D.; WOHL, R. **Mass communication and para-social interaction: Observations on intimacy at a distance**. psychiatry, v. 19, n. 3, p.215-229, 1956.

HOUDE, S.; HILL, C. **What do prototypes prototype?** In: Handbook of human-computer interaction, p.367-381. North-Holland: 1997. Disponível em: <<https://www.studocu.com/sv/document/stockholms-universitet/prototyper-inom-interaktionsdesign/houde-hill-boken-som-pdf-verison/22662188>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 4ª ed., 2000.

IBM. **Tipos de aplicativos móveis**. In: IBM MaaS360 Mobile Device Management (SaaS). Disponível em: <<https://www.ibm.com/docs/pt-br/maas360?topic=apps-mobile-app-types>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

IONOS. **What is a wrapper in programming?**. IONOS Digital Guide. Disponível em: <<https://www.ionos.com/digitalguide/websites/web-development/what-is-a-wrapper/#:~:text=In%20a%20software%20context%2C%20the,interoperability%20between%20different%20software%20structures.>>. Acesso em: 29 jul. 2023.

JELIAZKOV, D. **Generate type scales with ease - UX Planet**. Medium. Disponível em: <<https://uxplanet.org/generate-type-scales-with-ease-99777390bda1>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

JOHNSON, W. L.; LESTER, J. C. **Pedagogical Agents: Back to the Future**. Al Magazine, [S. l.], v. 39, n. 2, p.33-44, 2018. DOI: 10.1609/aimag.v39i2.2793.

KAMIKASE, M. S.; NASCIMENTO R. A.; SANTOS J. E. **Bulas e Carinterfaces de Medicamentos: Possíveis soluções de leituraabilidade através do Design Gráfico**. Revista ARCOS DESIGN, v. 6, n. 1 p.42-59, Rio de Janeiro, 2011.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998.  
KINCHIN, J.; O'CONNOR, A. **Century of the child: Growing by Design, 1900-2000**. The Museum of Modern Art, 2012.

KOMISCHKE, T. The impact of rich application frameworks on user experience design. In: **Human-Computer Interaction. Design and Development Approaches: 14th International Conference, HCI International 2011, Orlando, FL, USA, July 9-14, 2011, Proceedings, Part I 14**. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p.92-97.

KPELO, D. **Você sabe usar tipografia em UI Design? - UI Lab - Medium**. Medium. Disponível em: <<https://medium.com/ui-lab-school/voc%C3%AA-sabe-usar-tipografia-em-ui-design-9ce4ccdbab43>>. Acesso em: 18 out. 2023.

LARGE, J. A.; BEHESHTI, J. **Interface design, web portals, and children**. Library Trends, v. 54, n. 2, p.318-342, 2005.

LARSEN, N.; LEE, K.; GANEA, p. **Do storybooks with anthropomorphized animal characters promote prosocial behaviors in young children?**. Developmental Science, v. 21, n. 3, 2018.

LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. BRASIL.

LEITÃO, M; CASTELO-BRANCO, R. **Bebês: o irresistível poder da graciosidade. Um estudo sobre o significado evolutivo dos traços infantis**. Estudos de Psicologia (Natal), v. 15, p.71-78, 2010.

LIU, F. **Design for Kids Based on Their Stage of Physical Development**. Nielsen Norman Group. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/children-ux-physical-development/>>. Acesso em: 7 jun. 2023.

LLARENA, R. A. S.; DUARTE, E. N.; LIRA, S. L. **A arquitetura da informação à luz da teoria de Piaget: uma possibilidade epistemológica para a gestão do conhecimento.** *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 6, n. 1, p.36-52, 2016.

**LÚDICO.** In: Dicionário Michaelis da Língua Portuguesa. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2023. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/ludico/>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

LUPTON, E. **Pensar com tipos.** São Paulo: Cosac & Naify, 2ª ed., 2013.

LUPTON, J. R. **Multiple intelligences. The Interaction Design Foundation,** 2002. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/multiple-intelligences>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

MARCUS, A. **Icon design requires clarity, consistency.** *Computer Graphics Today*, 1984.

MATSUDA, K. M. **Análise de Problemas para Implantação de Workflow.** Dissertação de Mestrado, IC-UNICAMP, 2000.

MOBILETIME. **Crianças e smartphones no Brasil.** Panorama, Outubro de 2021. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/criancas-e-smartphones-no-brasil-outubro-de-2021/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

MONTESSORI, M. **Mente Absorvente – (tradução de Wilma Freitas Ronald de Carvalho).** Rio de Janeiro: Editora Nórdica, 1949.

MORA, A.; RIERA, D.; GONZALEZ, C.; ARNEDO-MORENO, J. **A literature review of gamification design frameworks.** In: 2015 7th international conference on games and virtual worlds for serious applications (VS-Games). IEEE, 2015. p.1-8.

MOURA, M. **O Design de Hipermídia.** Tese Doutorado não publicada em Comunicação e Semiótica. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MURRAY, J. **Inventing the Medium: Principles of Design for Digital Environments.** Cambridge, MA: MIT Press, 2012.

NAND, K.; NILUFAR, B.; CASEY, J.; BARMADA, B.; MEHDIPOUR, F.; LIANG, H. **Engaging children with educational content via Gamification.** *Smart Learning Environments*, v. 6, p.1-15, 2019.

NENONEN, S.; RASILA, H.; JUNNONEN, J. M. **Customer Journey: a method to investigate user experience.** *European Facility Management Conference.* Manchester, 2008.

NESTERIUK, S.; MASSAROLLO, J. **Criação e desenvolvimento de personagens em multiplataformas**. Revista Geminis, v. 11, n. 3, 2020. ISSN: 2179-1465.

NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to Usability**. Nielsen Norman Group. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em: 7 jun. 2023.

NIELSEN, L. EDITORIAL: DESIGN PERSONAS – NEW WAYS, NEW CONTEXTS. **Persona Studies**, v. 4, n. 2, p.1-4, nov. 2018. Disponível em: <<https://search.informit.org/doi/pdf/10.3316/informit.032706569374727>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

NUNES, J.; QUARESMA, M. **A construção de personas e do mapa da jornada do usuário: a delimitação de modelos mentais para o design centrado no usuário ou da interação usuário-notícia**. Estudos em Design - Revista (on-line). Rio de Janeiro: v. 26, n. 2, p.3 –27, 2018.

OSCIK, S. Y.; MILHEIM, W. D. **Multiple intelligences and the design of Web-based instruction**. International Journal of Instructional Media, v. 28, n. 4, p.355, 2001.

PASSOS, R. **Percursos do projeto de design**. In: SILVA, J. (Org.). Design, arte e tecnologia. São Paulo: Rosari, Universidade Anhembi Morumbi, PUC-Rio e Unesp-Bauru, 2008a.

\_\_\_\_\_. **O design da informação em interfaces de hipermídias**. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Anhembi Morumbi: São Paulo, 2008b.

\_\_\_\_\_. **Design da informação: modelo para configuração de interfaces naturais**. Tese de doutorado em Design. Universidade de Aveiro, 2014.

\_\_\_\_\_. **Estudo de padrões de interação para o design da interface iit**, pp.74 -87. In: Design para acessibilidade e inclusão. São Paulo: Blucher, 2018.

PHILLIPS, P. **Briefing: a gestão do projeto de design**. São Paulo: Blucher, 2008.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

PIAIA, J.; PFUTZENREUTER, E. **A cor como elemento gráfico: características no design de cartazes**. Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade, v. 5, 2014.

PICONEZ, S. C. B. **Avaliação do potencial de usabilidade de material digital de aprendizagem: algumas contribuições**. Série Educação e Tecnologia, Projeto Digital, 2010.

PRENSKY, M. **Digital Native, digital immigrants**. On the horizon, MCB University Press, vol. 9, n. 5, 2001.

PRIMO, A. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

RADFAHRER, L. **Design/Web/Design: 2**. São Paulo: Market Press, 2003.

RAFAELI, S. **Interactivity: from new media to communication**. In: Sage annual review of communication research: advancing communication science. Beverly Hills: Sage, 1988. p.110-134.

RAGAN, T. J.; SMITH, P. L. **Instructional design**. New York: Macmillan Publishing Company, 1999.

RIBEIRO, L. D. M.; SILVA, R. L. F. C.; CARNEIRO, L. V. **Vygotsky e o desenvolvimento infantil**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/431199060/VIGOTSKY-E-ODESENVOLVIMENTO-INFANTIL>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

ROMERA, L.; RUSSO, C.; BUENO, R. E.; PADOVANI, A.; SILVA, A. p.C.; SILVA, C. R. da; ABREU, G. de; BINI, I; CAMPOS, p.B.; SILVA, p.D. da. **O lúdico no processo pedagógico da educação infantil: importante porém ausente**. Movimento, [S. l.], v. 13, n. 2, p.131–152, 2008. DOI: 10.22456/1982-8918.3550. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/3550>. Acesso em: 7 jun. 2023.

SAMARA, T. **Grid: Construção e desconstrução**. São Paulo: Cosac & Naify, 2007.  
SANTOS, A. B. M. C. **User Experience: diretrizes para avaliação da Usabilidade em sites de jogos educativos voltados para o público infantil**. Revista Ensaio Geral, n. 2, pp.49-68, 2022.

SANTAELLA, L. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004.

SESAME WORKSHOP. **Best practices: designing touch tablet experiences for preschoolers**, 2012. Disponível em: <<http://www.sesameworkshop.org/assets/1191/src/Best%20Practices%20Document%2011-26-12.pdf>>. Acesso em 9 de jun. 2023.

SHARP, D. **Jung lexicon. The Jung Page. Reflections on Psychology, Culture and Life**, p.201-213, 1991.

SHERWIN, K.; NIELSEN, J. **Children's UX: Usability Issues in Designing for Young People**. Nielsen Norman Group. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/childrens-websites-usability-issues/>>. Acesso em 9 de jun. 2023.

SIMIONATO, R. M. **Pitch: o segredo das apresentações eficientes**. Distrito, 2022. Disponível em:

<<https://distrito.me/blog/o-que-e-pitch-e-como-montar-uma-apresentacao-de-sucesso/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

**Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira:** 2015/IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais - Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 137p.- (Estudos e pesquisas. Informação demográfica e socioeconômica, ISSN 1516-3296 ; n. 35).

SOUZA, S. M. **Estendendo ambientes de suporte a trabalho cooperativo com base no conceito de Workflow.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

SQUIRES, D.; PREECE, J. **Usability and learning: evaluating the potential of educational software.** Computer and Education, v. 27, n. 1, p.15-22, 1996.

STATCOUNTER. **Browser Market Share Brazil.** In: Statcounter Global Stats, 2023. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/browser-market-share/all/brazil/#monthly-202201-202303-bar>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

\_\_\_\_\_. **Desktop, Mobile & Tablet Operating System Market Share Brazil.** In: Statcounter Global Stats, 2023. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop-mobile-tablet/brazil/#monthly-202201-202303-bar>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

STATISTA. **Worldwide mobile education app downloads from 1st quarter 2017 to 1st quarter 2020, by platform.** 2021. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/1128262/mobile-education-app-downloads-worldwide-platforms-millions/#statisticContainer>>. Acesso em: 24 de Julho de 2023

STOTT, A.; NEUSTAEDTER, C. **Analysis of gamification in education.** Surrey, BC, Canada, v. 8, n. 1, p.36, 2013.

TECHTARGET. **Web application (web app).** In: TechTarget, 2023. Disponível em: <<https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Web-application-Web-app>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

TEIXEIRA, A. R. V. M. T. **A cor enquanto elemento do projecto no design de produto.** Tese de mestrado. Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, 2015.

TELEXA, J. **Entenda o que são personas e arquétipos e como usá-los na sua estratégia.** Mídia Market, 2022. Disponível em: <<https://midia.market/conteudos/marketing/o-que-sao-personas-e-arquetipos/>>. Acesso em: 08/12/2023.

THOMAS, F.; JOHNSTON, O. **The illusion of life: Disney animation.** Glendale: Disney editions, 1995.

VEENEMA, S.; GARDNER, H. **Multimedia and Multiple Intelligences**. The American Prospect, 1996.

VIEIRA, L. **O conceito e aplicabilidade do Mobile First**. Blog sobre WordPress. Disponível em: <<https://blog.apiki.com/mobile-first-o-conceito-e-sua-aplicabilidade/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11.ed. São Paulo: Ícone, 2010.

WERBACH, K.; HUNTER, D.. **The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win**. University of Pennsylvania Press, 2015.

WITTER, G. P.; RAMOS, O. A. **Influência das cores na motivação para leitura das obras de literatura infantil**. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE), v.12, n.1, pp.37-50, 2008. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pee/v12n1/v12n1a04.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

WOLLNER, A. **Alexandre Wollner: design visual; 50 anos**. Cosac & Naify, 2003.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Segmentos do briefing projetual, de acordo com Philips (2008)

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
<b>1. Natureza do projeto e contexto</b>	Sumário executivo com justificativas, objetivo do projeto, resultados desejáveis, responsabilidades pelo projeto
<b>2. Análise setorial</b>	Lista de produtos, concorrentes, preços e promoções, marca, estudo das tendências, estratégia da empresa
<b>3. Público-alvo</b>	Características do público-alvo [gênero, idade, escolaridade, nível de renda, ocupação, hobbies] e diferenças [regionais, culturais, hábitos de consumo]
<b>4. Portfólio da empresa</b>	Marca, imagem corporativa, segmentação do mercado
<b>5. Objetivos do negócio e estratégias de design</b>	Principais resultados visados pelo projeto, descrito na linguagem de negócios e atividades de design correspondentes aos resultados visados)
<b>6. Objetivo, prazo e orçamento do projeto</b>	Descrição das diversas fases do projeto, especificando tempo previsto, orçamento, recursos humanos necessários e responsabilidade por aprovação
<b>7. Aprovação, implementação e avaliação</b>	Aprovação do projeto [preparação dos materiais de apresentação, responsáveis pelas aprovações], implementação [providências necessárias para a implementação], avaliação [critérios para medir o sucesso do projeto]
<b>8. Informações de pesquisa</b>	Tendências dos negócios, avanços tecnológicos, lançamentos de novos produtos
<b>9. Apêndice</b>	Materiais suplementares - catálogos de produtos, fotos, mostruários, artigos de jornais, artigos científicos, manuais, legislações

## APÊNDICE B - Tabela de Análise Paramétrica de Similares

Parâmetros	Variáveis	Descrição
Programação visual	Design de Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproveitamento de interface (alto, médio, baixo);</li> <li>- Complexidade da disposição de elementos (alto, médio, baixo);</li> <li>- Tempo de resposta (rápido, médio, lento);</li> <li>- Grid (modular, colunas, hierárquico);</li> <li>- Botões (grande, médio, pequeno);</li> <li>- Menu (lateral, inferior, retrátil).</li> </ul>
	Sistema cromático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de matizes (1 à 7);</li> <li>- Matizes predominantes (nome da matiz)</li> <li>- Contraste (alto, médio, baixo);</li> <li>- Temperatura (predominantemente fria, predominantemente quente, mista);</li> <li>- Saturação (alta, média, baixa);</li> <li>- Brilho (alto, médio, baixo);</li> </ul>
	Sistema tipográfico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legibilidade (alta, média, baixa);</li> <li>- Leiturabilidade (satisfatório, mediano, ruim);</li> <li>- Flexibilidade (satisfatório, mediano, ruim);</li> <li>- Adaptabilidade (satisfatório, mediano, ruim);</li> </ul>
	Sistema iconográfico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo (contorno de 1 cor, contorno de mais de uma cor, sólido de uma cor, sólido com mais de uma cor, misto de sólido e contorno);</li> <li>- O sistema é legível? (sim ou não);</li> <li>- O sistema é lógico? (sim ou não).</li> </ul>
	Character design e agentes pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de personagens (sim ou não);</li> <li>- Se sim, qual a classe dos personagens? (Humano, animal, outro);</li> <li>- Se sim, qual o estilo de ilustração dos personagens? (Realista ou estilizado);</li> <li>- Presença de agentes pedagógicos (sim ou não);</li> <li>- Se sim, qual o papel que os agentes desempenham? (instrutor ou companheiro de estudo).</li> </ul>
Ergonomia	1. Facilidade de Uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsividade (satisfatório, mediano, ruim);</li> <li>- Hierarquia da informação (satisfatório, mediano, ruim);</li> <li>- Clareza (satisfatório, mediano, ruim);</li> <li>- Cadência lógica (satisfatório, mediano, ruim);</li> </ul>
	3. Apresentação da Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Há tutorial? (sim ou não);</li> <li>- Há Informações por áudio? (sim ou não);</li> <li>- Existem pop-ups informativos? (sim ou não);</li> <li>- Existem botões de informação? (sim ou não);</li> </ul>
	10. Linguagem alvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de termos adequados ao público (possui ou não possui);</li> <li>- Coesão e coerência (possui ou não possui);</li> <li>- Linguagem relacionada à escola (possui ou não possui);</li> </ul>
	15. Curva de aprendizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Similaridade com outros aplicativos/site do mesmo gênero (possui ou não possui);</li> <li>- Navegação intuitiva (possui ou não possui).</li> </ul>
	18. Disponibilidade e Portabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsividade a diferentes formatos de interfaces e sistemas (possui ou não possui).</li> </ul>

	20. Configurações de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurações de som e música (possui ou não possui);</li> <li>- Aumentar ou diminuir a fonte (possui ou não possui);</li> <li>- Regular brilho (possui ou não possui);</li> <li>- Fazer Login e Logoff (possui ou não possui);</li> <li>- Mudar o idioma (possui ou não possui);</li> </ul>
Experiência	4. Elementos de Identificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presença de elementos conectados ao mundo infantil (possui ou não possui);</li> <li>- É possível criar empatia e auto-identificação com os personagens (sim ou não);</li> <li>- Bons feedbacks do público-alvo (sim ou não);</li> </ul>
	5. Motivação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quais dinâmicas possui? (Restrições, Emoções, Narrativa, Progressão, Relacionamentos)</li> <li>- Quais mecânicas possui? (Desafios, Chances, Cooperação e competição, Feedback, Aquisições de recursos, Recompensas, Transações, Acontecimentos);</li> <li>- Quais componentes possui? (Conquistas, Avatar, Badges, Chefes de lutas, Coleções, Desbloqueio de conteúdo, Altruísmo, Líderes, Níveis, Pontos, Gráfico Social, Equipes, Bens virtuais).</li> </ul>
	6. Aprendizado Orientado a Metas e Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estímulos para o aprendizado: (possui ou não possui).</li> </ul>
	7. Papel do Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaço para professores (possui ou não possui);</li> <li>- Atribuição de tarefas (possui ou não possui);</li> <li>- Espaço para controle parental (possui ou não possui);</li> <li>- Regulação de tempo (possui ou não possui).</li> </ul>
	8. Controle do Usuário	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaços restritos (possui ou não possui).</li> </ul>
	9. Espaço interativo entre usuários	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaço para comentários e/ou fórum (possui ou não possui).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Há interação online e/ou offline entre usuários (sim ou não)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Há espaço para formação de turmas (sim ou não).</li> </ul>
	11. Entretenimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagens estáticas ou mídia animada?</li> <li>- Possui vídeos? (possui ou não possui);</li> <li>- Possui sons e música? (possui ou não possui);</li> <li>- Interatividade do usuário com a interface (possui ou não possui);</li> <li>- Acervo de materiais de entretenimento (vídeos, jogos, atividades, leitura e outros);</li> </ul>
12. Uso do Lúdico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Há temas lúdicos? (sim ou não).</li> </ul>	
13. Estímulos cognitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividades relacionadas à memória (possui ou não possui);</li> <li>- Atividades relacionadas ao raciocínio lógico (possui ou não possui);</li> <li>- Atividades relacionadas à concentração e atenção (possui ou não possui);</li> <li>- Atividades relacionadas à coordenação motora (possui ou não possui).</li> </ul>	

	14. Esforço Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As atividades são compatíveis com as habilidades do público-alvo? (sim ou não);</li> <li>- São fornecidas informações suficientes para que o usuário consiga realizar as ações? (sim ou não);</li> <li>- São fornecidas informações suficientes para que o usuário consiga realizar as ações? (sim ou não).</li> </ul>
	16. Coerência no Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os conteúdos são adaptados à faixa etária do público alvo? (sim ou não);</li> </ul>
	17. Feedback construtivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possui pop-ups de congratulação? (possui ou não possui);</li> <li>- Corrige os erros do usuário? (sim ou não);</li> <li>- Há mais de uma chance para realizar uma tarefa? (sim ou não).</li> </ul>
	19. Resposta Imediata e Visibilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possui erros e bugs? (possui ou não possui).</li> </ul>
	21. Recuperação de conta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É possível recuperar a conta pelo aplicativo/site? (sim ou não);</li> <li>- Qual o método de recuperação utilizado? (código por celular, e-mail, palavra chave, pergunta secreta);</li> <li>- Oferece opção de cadastrar e-mail como segurança? (sim ou não).</li> </ul>
	22. Diferentes Meios de Aprendizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornece diferentes experimentações de aprendizado para o usuário? (sim ou não).</li> </ul>

## APÊNDICE C - Roteiro semi-estruturado da entrevista presencial com as crianças selecionadas

- [Escola]**
1. - Quantos anos você tem?
  2. - Em qual série/ano você está?
  3. - Quais são as suas matérias preferidas? Você pode escolher mais de uma.
  4. - Vocês podem dizer por que gostam das matérias que escolhidas?
  5. - O que você acha mais fácil de estudar na escola? E mais difícil?
  6. - E no tempo livre, o que você mais gosta de fazer?
- [Dispositivos e internet]**
7. - Você tem costume de jogar jogos na internet? Se sim, quais os seus favoritos?
  8. - Como você acessa esses jogos?
  9. - Além de jogos, você tem algum aplicativo ou site que gosta de visitar? Se sim, qual(is)?
  10. - Dos dispositivos apresentados (Tablet, computador, celular, outros) quais você já usou/usa?
  11. - Quando vocês estão usando esses dispositivos, alguém mais velho fica (pais, tios, irmãos etc) por perto? Há limite de tempo de uso?
  12. - Com qual frequência você usa a internet para situações escolares? (Atividades, trabalhos, provas etc.)
- [Simbólicos]**
13. - Quais são suas cores favoritas?
  14. - Qual é o seu animal favorito?
  15. - Você sabia que existem animais que só encontramos no Brasil? Você conhece algum? [imagens] [Tartaruga da amazônia, Formiga Carpinteira, Onça Pintada, Lobo Guará, Bem te vi, Cascavel, Tamanduá Bandeira, Papagaio Verdadeiro, Periquito Verde, Capivara, Tatu bolinha]
  16. - Entre essas combinações de cores [imagens], qual
    - I. Rosa você acha mais bonito?
    - II. Azul você acha mais bonito?
    - III. Amarelo você acha mais bonito?
    - IV. Laranja você acha mais bonito?
    - V. Verde você acha mais bonito?
17. Dos desenhos animados apresentados, [imagens] [Mundo Bitá, Sítio do Pica Pau Amarelo, Bluey, Lucas a Aranha, Luna, Turma da Mônica, A casa do Mickey Mouse, Dora Aventureira, Incrível mundo de Gumball e Darwin]
- I. Você conhece algum desses desenhos?
  - II. Qual você já assistiu?
  - III. Qual você acha que as cores são mais bonitas?
  - IV. Você consegue ler essas letras?
  - V. Você acha que algum desses desenhos acontece no Brasil? Por que?
- 18.- Dos coelhos abaixo [imagens],
- I. Qual você acha que é mais divertido?
  - II. Qual você acha que gosta de falar muito?
  - III. Qual você acha que gosta de matemática?
  - IV. Qual você acha que gosta de desenhar?
  - V. Qual você acha que gosta de praticar esportes?
  - VI. Qual você acha que faria parte de uma banda?
  - VII. Qual você acha que gosta de fazer muitos amigos?
  - VIII. Qual você acha que é mais tímido?
  - IX. Qual você acha que gosta de explorar o mundo?

## APÊNDICE D - Estrutura do questionário aplicado com os responsáveis parentais por meio do *Google Forms*

1. Qual a sua idade?

- a) 18-29
- b) 30-49
- c) 50-69
- d) +70

2. Quantos filhos você possui?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4 ou mais

3. Em que faixa de idade seus filhos estão?

- a) 0-5
- b) 6-8
- c) 9-12
- d) 13-18
- e) +18

4. Seus filhos já demonstraram interesse por atividades recreativas? (Exemplo: natação, música, xadrez, karatê, futebol, teatro, dança)\*

- Sim
- Não
- Não me lembro

Se a resposta anterior foi **SIM**:

5. Quais seria/seriam a/as atividade/s?

6. Elas acontecem dentro da escola ou em outro local?

7. Seus filhos costumam utilizar celulares, computadores, tablets etc?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não que eu saiba

Se a resposta anterior foi **SIM**:

8. De quem são os aparelhos?

- a) Meus
- b) Dele/Dela
- c) Outro:

9. Com qual idade seu filho teve o primeiro contato com esses dispositivos?

- a) 0-5
- b) 6-8
- c) 9-12
- d) 13-17
- e) +18

10. Quanto tempo por dia, em média, seus filhos utilizam dispositivos eletrônicos?

- a) 1 hora
- b) 2 horas

c) 3 horas

d) 4 horas

e) +5 horas

11. Durante o uso, você aplica algum tipo de restrição de acesso no dispositivo que seu filho tem acesso?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

Se a resposta anterior foi **SIM**:

12. De quais tipos são essas restrições?

13. Caso não acompanhasse o uso, você teria medo do que a criança poderia acessar na internet?

- a) Sim
- b) Não

14. Com qual frequência você auxilia nos estudos dos seus filhos?

- a) Sempre
- b) Quase sempre
- c) Raramente
- d) Nunca

Se a resposta anterior foi **SIM**:

15. Qual das opções abaixo se aproxima mais do tipo de aprendizagem considerado

- a) **Aprendizado cinestésico** (Retenção de informação de forma prática com mapas mentais, desenhos, método pomodoro, leitura dinâmicas, movimentação constante durante leituras extensas )
- b) **Aprendizado auditivo** (Retenção de informação por meio de debates, grupos de estudo, leitura em voz alta, podcasts e vídeo-aulas)
- c) **Aprendizado visual** (resumos escritos coloridos, flashcards, post-its, uso de marca texto e canetas coloridas, listas e tabelas)

Outro:

16. Você acredita que aplicativos e/ou interfaces direcionadas apenas a conteúdos educacionais podem contribuir para o ensino e desenvolvimento das crianças?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

17. Por quê?

18. Seus filhos utilizam algum aplicativo e/ou interface educacional?

- a) Sim
- b) Não
- c) Talvez

Se a resposta anterior foi **SIM**:

19. Qual?

20. Algum desses apresenta área restrita a adultos?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não procurei

Se a resposta anterior foi **SIM**:

21. Qual tipo? (Acesso por senha, código, respostas etc)

- a) Acesso por senha definida
- b) Acesso por código aleatório
- c) Solução Matemática
- d) Outro:

22. Baseando-se na sua experiência, o que poderia ser melhorado nos aplicativos/interfaces destinados a crianças?

- a) Mais restrições de tempo e conteúdo
- b) Tutoria
- c) Espaço dos pais/adultos
- d) Mais opções de jogos educacionais
- e) Mais atividades lúdicas

Outro:

APÊNDICE E - Painel Semântico do Sabi com referências tipográficas, de composição e grafismos seguindo os requisitos estabelecidos



## APÊNDICE F - Hierarquia tipográfica da fonte Lexend desenvolvida para as dimensões *mobile* e *desktop*, respectivamente, usando a proporção Terça menor

### Lexend - Terça menor/Third Minor (1,2/ 1rem:16px)

#### Heading 01

Lexend Regular 33px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 01 Bold

Lexend Bold 33px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 01

Lexend Regular 33px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 02

Lexend Regular 28px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 02 Bold

Lexend Bold 28px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 02

Lexend Regular 28px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 03

Lexend Regular 23px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 03 Bold

Lexend Bold 23px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 03

Lexend Regular 23px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 04

Lexend Regular 19px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 04 Bold

Lexend Bold 19px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 04

Lexend Regular 19px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body 01

Lexend Regular 16px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body Bold 01

Lexend Bold 16px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Body underline 01

Lexend Regular 16px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body 02

Lexend Regular 13px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body Bold 02

Lexend Bold 13px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Body underline 02

Lexend Regular 13px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Subtitles

Lexend Regular 11px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Subtitles Bold

Lexend Bold 11px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Subtitles underline

Lexend Regular 11px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Overline

Lexend Regular 9px / 120% THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.

#### Overline bold

Lexend Bold 9px / 120% **THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.**

#### Overline underline

Lexend Regular 9px / 120% THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.

### Lexend - Terça menor/Third Minor (1,2/ 1rem:20px)

#### Heading 01 Bold

Lexend Bold 33px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading 01

Lexend Regular 33px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading underline 01

Lexend Regular 33px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 02

Lexend Regular 28px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 02 Bold

Lexend Bold 28px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 02

Lexend Regular 28px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 03

Lexend Regular 23px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 03 Bold

Lexend Bold 23px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 03

Lexend Regular 23px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 04

Lexend Regular 19px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Heading 04 Bold

Lexend Bold 19px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Heading underline 04

Lexend Regular 19px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body 01

Lexend Regular 16px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body Bold 01

Lexend Bold 16px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Body underline 01

Lexend Regular 16px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body 02

Lexend Regular 13px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Body Bold 02

Lexend Bold 13px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Body underline 02

Lexend Regular 13px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Subtitles

Lexend Regular 11px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Subtitles Bold

Lexend Bold 11px / 120% **The quick brown fox jumps over the lazy dog.**

#### Subtitles underline

Lexend Regular 11px / 120% The quick brown fox jumps over the lazy dog.

#### Overline

Lexend Regular 9px / 120% THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.

#### Overline bold

Lexend Bold 9px / 120% **THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.**

#### Overline underline

Lexend Regular 9px / 120% THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG.

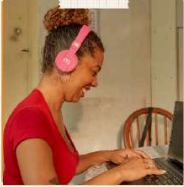
**APÊNDICE G** - Painel estilístico para criação dos personagens “Sabichinhos”,  
com inspiração na fauna brasileira



APÊNDICE H - Pose Sheets dos “Sabichinhos”, personagens desenvolvidos para aplicação na interface




## APÊNDICE I - Perfil, mapas de jornada do usuário e quadro de análise das personas Giovanna, responsável parental, e Helô, criança



**Giovanna Silva**  
Arquétipo: "Sábio"

- Idade: 36
- Ocupação: Analista de marketing
- Localidade: Goiânia - GO
- Mãe solo de uma filha de 7 anos matriculada nos Anos Iniciais
- Trabalha em regime híbrido

### Personalidade



**Bio**

Giovanna é natural de Aparecida de Goiânia mas se mudou para Goiânia um ano depois do nascimento de sua filha, Heloísa, quando foi oferecida a ela uma vaga de Analista de Marketing em uma empresa de Energia Solar. Mesmo com a mudança para uma nova cidade, Giovanna conseguiu construir uma rede de apoio na qual confia, o que tem sido fundamental para ajudá-la a conciliar a vida profissional e pessoal. Mesmo assim, ainda se depara com desafios constantes em relação à educação de sua filha. Gio é uma pessoa extrovertida e adora passar tempo com sua família, seja preparando o almoço de domingo, cantando Gal com sua mãe ou simplesmente batendo um papo com a Helô.

**HOT TAKE:** Giovanna entende sites e apps como ferramentas ativas no processo de aprendizado. Todavia, ela reconhece a ausência de materiais desenvolvidos com excelência e cuidado na área, e, por isso, tende a usar apps que não são específicos para a idade da Heloísa, como o Perguntados e o Termo, na hora da descontração! **Substancialmente, ela sente falta de espaços digitais idealizados especificamente para crianças** (como os sites flash do seu tempo).

**Giovanna**

ARQUÉTIPO: A sábia

CONTEXTO: Mãe - Analista de Marketing - 36 anos

MOTIVAÇÕES: Desenvolver segurança financeira, aproveitar melhor o tempo livre, reduzir o tempo diante de telas de modo seguro


PREOCUPAÇÕES: Sente falta de espaços digitais idealizados especificamente para crianças


SENTIMENTOS: Esperanças em encontrar um "app" adequado para filha, porém frustrada com a falta de sucesso até então

METAS: Encontrar um app devidamente projetado como espaço seguro para crianças interagirem e aprenderem, e que possibilite monitoramento


CENÁRIO: Gio e Helô (filha) digitaram "app de aprendizagem infantil" no navegador e estão testando juntas os resultados da pesquisa

Gio recebe visita da mãe e irmão durante a semana, eles ajudam a cuidar da Heloísa fora do horário escolar quando Giovanna tem que trabalhar fora de casa.





The User Journey Map illustrates the process of finding a suitable app for Helô. It starts with the user's goal to find an educational and fun app. The journey is marked with emotional states: **SATISFEITA** (Satisfied) when she finds the 'Sabi' app, **RAZOÁVEL** (Reasonable) when she notices its limitations, and **INSATISFEITA** (Dissatisfied) when she finds another app that doesn't meet her needs. The final outcome is a note that despite the problem, she can still provide quality time with Helô using the 'Sabi' app.

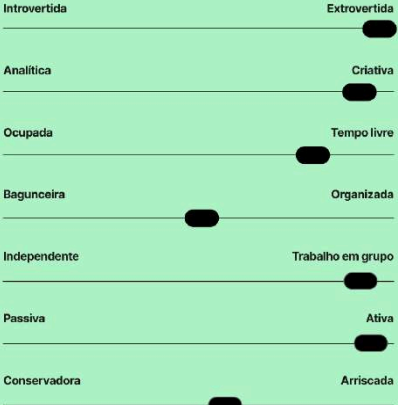


### Heloisa Cecilia

**Arquétipo "Mágico"**

- Idade: 7 anos
- Ocupação: Estudante do Colégio Ânima
- Localidade: Goiânia - GO
- Super extrovertida, adora companhia e tirar fotos com suas amigas
- Sua matéria favorita é "Ciências"

### Personalidade



#### Bio

Com sua personalidade alegre e extrovertida, Heloisa faz amizade com facilidade e é muito querida por todos que a conhecem. Ela mora em Goiânia junto com sua mãe desde que se conhece por gente, adora ser fotografada e sonha em se tornar uma cientista quando crescer. Na escola, odeia ter que escrever textos nas aulas de português, mas conta os dias para a aula de ciências com sua professora favorita. Ela encontra sua avó pelo menos uma vez por semana para passarem a tarde juntas e comer bolo formigueiro (o seu favorito). Elas também conversam sobre todos os experimentos que a Helô já fez e quer fazer. É conhecida por ser uma menina muito curiosa que gosta de assistir desenhos e programas sobre aventura e experimentos.

**HOT TAKE:** Como nasceu na era digital, não tem dificuldade em adaptar-se a ambientes virtuais novos. Na escola, já usou computadores e às vezes pode usar o celular da sua mãe. **Porém, queria ter mais liberdade de acessar e jogar no app que quisesse.**

#### Heloisa Cecilia

**ARQUÉTIPO** Á mágica

**CONTEXTO** 7 anos - Anos Iniciais - Quer ser cientista

**MOTIVAÇÕES** Aprender cada vez mais sobre ciências e se divertir com sua família e amigos


**PREOCUPAÇÕES** Não consegue ter muita afinidade com a matéria de português na escola

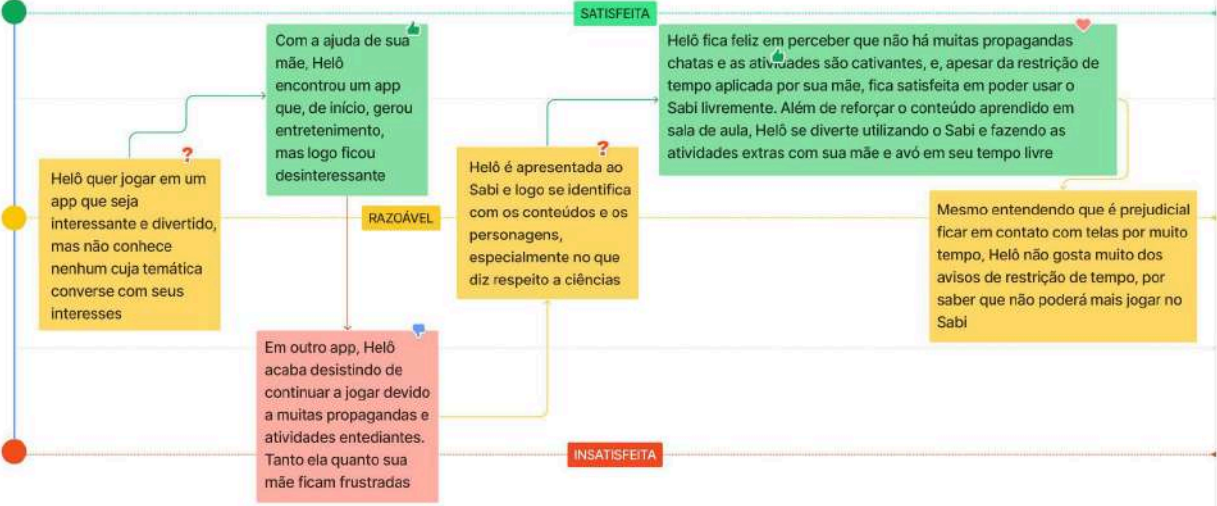
**SENTIMENTOS** Extrovertida, adora passar tempo com sua família

**METAS** Manter o relacionamento próximo com sua filha e passar mais tempo com ela, não reduzir a educação de Helô aos modos tradicionalistas

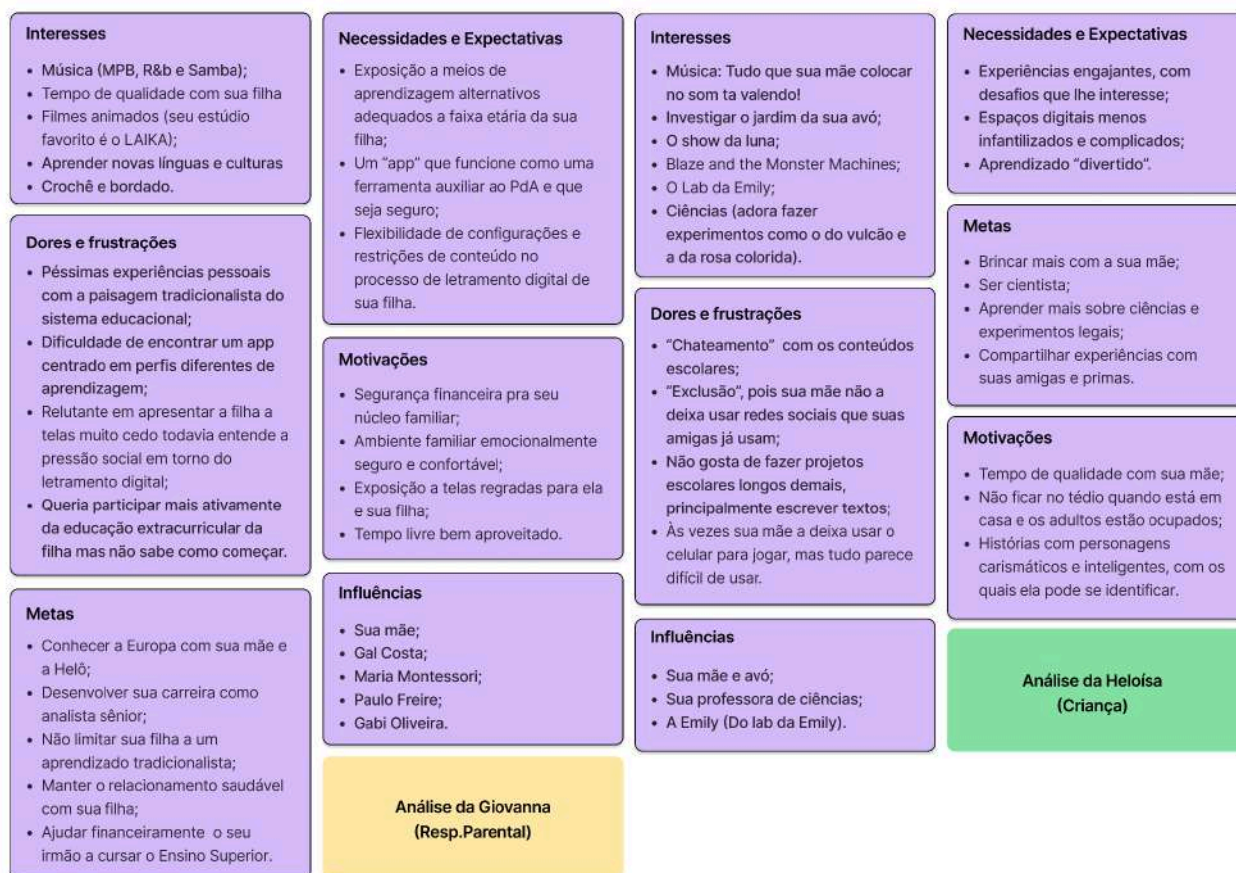
**CENÁRIO** Mãe em regime de trabalho híbrido

Helô adora tirar fotos com suas amigas e primas. Não dispensa uma festa por nada!!





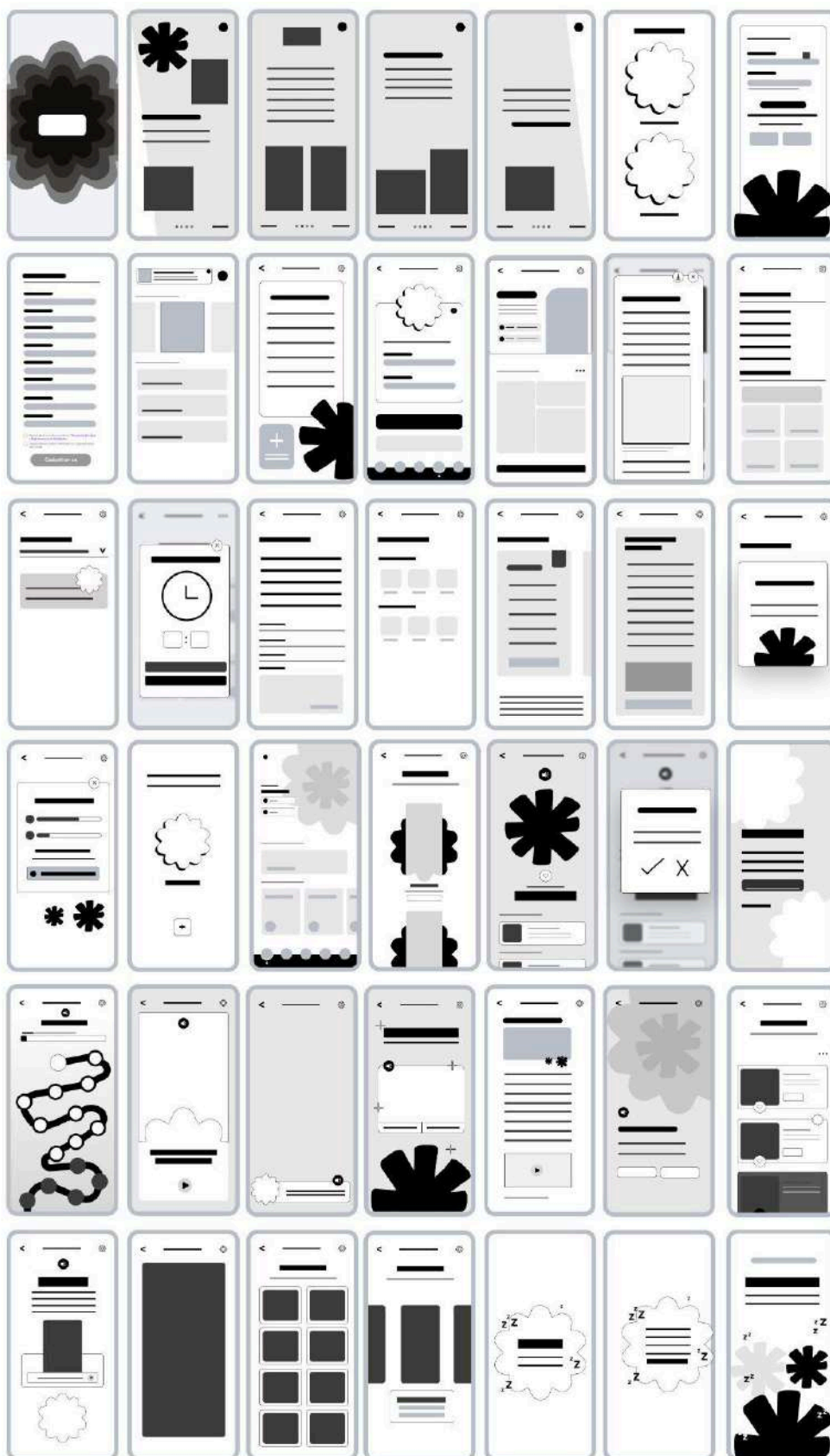
The flowchart illustrates Helô's user journey. It starts with her interest in an app, followed by initial engagement and then frustration due to boring ads and activities. A key moment is her discovery of a more engaging app, leading to satisfaction with the content and freedom to use it. A final note mentions her frustration with screen time restrictions.



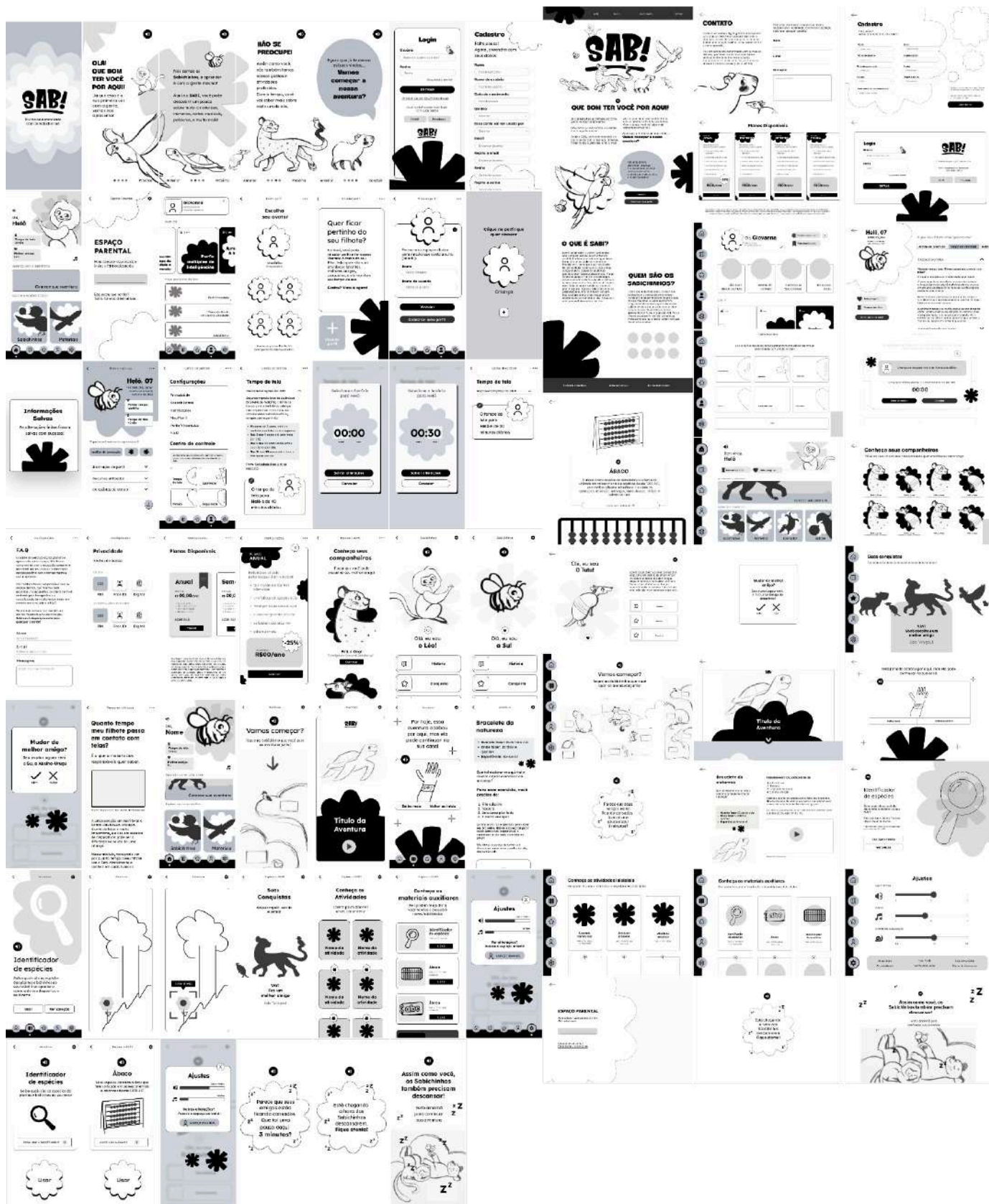
# APÊNDICE K - Primeiros desenhos das interfaces de baixa fidelidade do Sabi seguindo o preceito de *mobile first*



**APÊNDICE L** - Wireframes em escala de cinza com as interfaces *mobile* refinadas e bloqueadas com manchas gráficas e grafismos



## APÊNDICE M - Interfaces de média fidelidade após correção, com aplicação dos textos oficiais, ícones e ilustrações *placeholders*



**APÊNDICE N** - Todas as interfaces de alta fidelidade de interação, de transição e de *pop ups* desenvolvidas e implementadas no protótipo disponibilizado para consulta

