

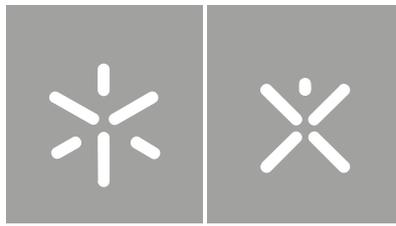


Thales Cavalcanti e Castro

**Gamificação na Educação de Alunos
em Risco de Dificuldades de Aprendizagem
Específicas na Leitura**

Universidade do Minho
Instituto de Educação





Universidade do Minho
Instituto de Educação

Thales Cavalcanti e Castro

**Gamificação na Educação de Alunos
em Risco de Dificuldades de Aprendizagem
Específicas na Leitura**

Tese de Doutoramento
Doutoramento em Ciências da Educação
Especialidade em Tecnologia Educativa

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor José Alberto Lencastre e da
Professora Doutora Ana Paula Loução Martins

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgal

CC BY-NC-SA

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

AGRADECIMENTOS

É com alegria que chego ao final do doutoramento! Foi um percurso árduo, marcado por desafios, mas não solitário. Foi marcado por muitas trocas positivas sobre questões acadêmicas e questões da vida, por muito afeto e amadurecimento. Quero expressar minha gratidão a todas as pessoas que me apoiaram e me inspiraram durante esta jornada de quatro anos. Foi um período de muito crescimento pessoal e acadêmico, no qual pude me desafiar e me superar. Não teria chegado até aqui sem a ajuda de muitos. Embora não possa nomear todos, quero fazer alguns agradecimentos.

Aos meus amigos de Portugal, que me acolheram e me fizeram sentir em casa. Em especial, agradeço à Suleica e ao Luís, que foram mais que amigos, foram minha família em Portugal. À Suleica, agradeço especialmente pelas inúmeras sugestões as trocas sobre o trabalho acadêmico em todos esses anos.

Aos meus colegas do doutoramento, que compartilharam comigo suas ideias e experiências. Em especial, agradeço à Ana Gardenia, Vanessa (e também ao Paulo), Adriana e Vânia que foram grandes parceiras nessa caminhada.

À amiga Cláudia, com quem pude aprender muito sobre a cultura portuguesa e enriqueceu minha estadia em Portugal. Também agradeço ao Caio por me mostrar como levar a vida com mais leveza e perseverança.

Às minhas amigas do Brasil, Tainá e Danielly, que me acompanharam durante todo o processo do doutoramento, com boas ideias, sugestões, força e incentivo.

À minha família, em especial à minha mãe, à minha irmã e à minha tia Mara, que sempre me apoiaram em todos os meus projetos e sonhos.

Às minhas amigas e à equipe de psicologia escolar do CEPAE, Marisa e Anna Carime, que me deram todo o suporte para eu me ausentar do trabalho e me dedicar aos estudos.

À direção do CEPAE, pelo apoio institucional para que eu pudesse me dedicar integralmente aos estudos.

À Karol, que me fez acreditar que um dia chegaria nesta etapa acadêmica, e ao Renato, por também acreditar em mim e me deu todo o apoio para eu ir estudar em outro país.

A todos os outros amigos que não citei, mas que também fizeram parte desta jornada, com incentivo constante. Amizades trazem leveza para a vida e nos fortalecem.

Quando iniciei o doutoramento, tinha o objetivo de adquirir e desenvolver novos conhecimentos e competências que pudessem ter relevância tanto acadêmica quanto profissional, me ajudando a lidar com os desafios do meu trabalho como psicólogo escolar, auxiliando-me com as muitas demandas do trabalho como psicólogo escolar. Neste sentido, agradeço o apoio e a orientação dos meus orientadores, professor José Alberto Lencastre e professora Ana Paula, pelas valiosas orientações, sugestões e críticas que guiaram a construção desta investigação e que guiarão outros passos na minha vida profissional.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE ALUNOS EM RISCO DE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ESPECÍFICAS NA LEITURA

O uso de tecnologias digitais em dispositivos portáteis é uma estratégia relevante para enfrentar os desafios educacionais atuais. A gamificação, que envolve a incorporação de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, pode ser aplicada nessas tecnologias digitais para oferecer um ambiente de aprendizagem mais envolvente que pode ser adaptado às necessidades de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Partindo deste pressuposto, este estudo foi orientado com base na seguinte questão de investigação: quais os contributos da gamificação na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura? Para responder a esta questão formularam-se os seguintes objetivos específicos: (i) identificar e descrever os elementos e estratégias de gamificação que se mostram eficazes e apropriados para crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura.; (ii) formular e avaliar uma intervenção pedagógica utilizando uma aplicação móvel gamificada dirigida à aprendizagem da leitura de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura; (iii) fazer uma proposta de introdução da gamificação na aprendizagem de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. A investigação seguiu a abordagem qualitativa da metodologia de desenvolvimento, que se baseia em princípios de *design* sensíveis ao contexto, levando em conta as características e respostas à intervenção do público-alvo trabalhado. A investigação consumou-se em duas fases: preliminar e intervenção. Na fase preliminar foi feita uma avaliação heurística da aplicação, entrevista com professores, observações da interação das crianças com a aplicação, testes com instrumentos de recolha de dados e elaboração de uma proposta de intervenção. Já a fase de intervenção foi conduzida em três ciclos de testagem empírica que incluíram análise e redesenho dos elementos de jogos utilizados, bem como considerações sobre a usabilidade da aplicação utilizada. Os dados foram recolhidos por meio de avaliações de leitura, observações e um grupo focal. Os resultados obtidos foram comparados com as investigações existentes sobre gamificação e usabilidade, resultando na formulação de recomendações fundamentais para o desenvolvimento de plataformas educacionais gamificadas que se adequem às necessidades e desafios das crianças em risco de dificuldades específicas na leitura. Estas orientações abrangem diversas áreas, incluindo a importância da elaboração de conteúdos bem planejados, a necessidade de instruções claras, cuidados na implementação do *feedback*, a manutenção de um equilíbrio apropriado entre desafios e recompensas, a atenção aos aspectos sociais da gamificação e ao controle do utilizador, a importância da distinção nítida entre interfaces para crianças e adultos, bem como a inclusão de possibilidades de personalização e acessibilidade. A investigação faz uma contribuição significativa ao campo da tecnologia educativa, avançando a compreensão sobre a complexidade da gamificação e enfatizando a necessidade de alinhar a gamificação com objetivos educacionais específicos, levando em conta o contexto real de utilização.

Palavras-chave: gamificação, alfabetização, aprendizagem de leitura, dificuldades específicas de aprendizagem na leitura, metodologia de desenvolvimento.

ABSTRACT

GAMIFICATION IN THE EDUCATION OF STUDENTS AT RISK FOR SPECIFIC LEARNING DISABILITIES IN READING

The use of digital technologies on portable devices is a relevant strategy to address current educational challenges. Gamification, which entails using game elements into non-gaming contexts, can be applied to these digital technologies to provide a more engaging learning environment that can be tailored to the needs of students at risk for specific reading learning difficulties. Based on this premise, this study was guided by the following research question: What are the contributions of gamification in the education of students at risk for specific reading learning disability? To answer this question, the following specific objectives were formulated: (i) outline the principles of gamification with children at risk for specific learning disabilities in reading; (ii) formulate and evaluate a pedagogical intervention using a gamified mobile application aimed at teaching reading to students at risk for specific learning disabilities in reading; (iii) make a proposal to introduce gamification into the learning of children at risk for specific learning disabilities in reading. The research followed the qualitative approach of a development research methodology, which is based on context-sensitive design principles, taking into account the characteristics and responses to the intervention of the target audience. The research was conducted in two phases: preliminary and intervention. In the preliminary phase, a heuristic evaluation of the application was conducted, along with teacher interviews, observations of children's interaction with the application, testing with data collection instruments, and the development of an intervention proposal. The intervention phase consisted of three cycles of empirical testing, including the analysis and redesign of game elements used, as well as considerations regarding the usability of the application. Data was collected through reading assessments, observations, and a focus group. The results were compared with existing research on gamification and usability, resulting in the formulation of fundamental recommendations for the development of gamified educational platforms that suit the needs and challenges of children at risk for specific reading learning difficulties. These guidelines cover various areas, including the importance of well-planned content creation, the need for clear instructions, careful implementation of feedback, maintaining an appropriate balance between challenges and rewards, attention to the social aspects of gamification and user control, the importance of a clear distinction between interfaces for children and adults, as well as the inclusion of customization and accessibility options. This research makes a significant contribution to the field of educational technology, advancing our understanding of the complexity of gamification and emphasizing the need to align gamification with specific educational goals, taking into account the real context of use.

Keywords: gamification, literacy, reading learning, specific reading learning difficulties, development methodology.

ÍNDICE

Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 Contextualização do Estudo	1
1.2 Identificação do Problema.....	2
1.3 Questão de Investigação	5
1.4 Objetivos do Estudo	5
1.5 Razões para Escolha do Tema	6
1.6 Relevância do Estudo.....	6
1.7 Estrutura da Tese e da Investigação	7
Capítulo 2 – Enquadramento Teórico	9
2.1 Gamificação	9
2.1.1 Elementos de Jogos.....	11
2.1.2 Narrativa	15
2.2 Gamificação com Crianças com Dificuldades de Aprendizagem na Leitura: Revisão Sistemática de Literatura.....	18
2.2.1 Realização de Buscas Preliminares, Identificação da Questão de Revisão e a Escrita do Protocolo.....	18
2.2.2 Busca na Literatura, Triagem e Seleção dos Trabalhos	24
2.2.3 Avaliação de Qualidade e Extração de Dados.....	25
2.2.4 Análise e Síntese	29
2.2.5 Considerações.....	34
2.3 Usabilidade	35
2.3.1 Avaliação da Usabilidade	36
2.3.2 Usabilidade Pedagógica.....	41
Capítulo 3 – Metodologia	45
3.1 Opção Metodológica	45
3.2 Descrição do Estudo	47
3.3 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	48
3.3.1 Inquérito por Entrevista.....	48
3.3.2 Avaliação da Leitura	48
3.3.3 Observação direta.....	53
3.3.4 Avaliação Heurística	55
3.3.5 Grupo Focal	61
3.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Análise dos Dados.....	62
3.5 Questões éticas	65
Capítulo 4 – A Aplicação Móvel	66
4.1 Descrição da Interface Gráfica.....	68
4.2 Avaliação Diagnóstica	75
4.3 Atividades Digitais.....	80

4.3.1	Consciência Fonológica	82
4.3.2	Escrita Alfabética	89
4.3.3	Leitura e Compreensão	117
4.4	Elementos de Jogos.....	131
Capítulo 5	– O Contexto da Investigação.....	136
5.1	O Ensino durante a Pandemia.....	136
5.2	Entrevistas com Professoras da Escola Alfa	139
5.3	Observações na Escola Beta	141
5.4	Observações na Escola Alfa	143
Capítulo 6	– Apresentação e Análise dos Resultados.....	148
6.1	Investigação Preliminar.....	148
6.1.1	Avaliação Heurística	148
6.1.2	Teste Piloto das Provas de Leitura (Escola Alfa)	164
6.1.3	Avaliação da Leitura e Intervenção com a Aplicação Móvel na Escola Beta	166
6.1.4	Considerações sobre a Aplicação Móvel	173
6.1.5	Considerações sobre os Instrumentos de Recolha de Dados	175
6.1.6	Propostas para os Ciclos Seguintes da Intervenção.....	176
6.1.7	Novas Observações na Escola Alfa	184
6.1.8	Elaboração de Materiais	187
6.2	Intervenção com a Aplicação na Escola Alfa	188
6.2.1	Resultados da Avaliação Diagnóstica de Leitura da Aplicação.....	188
6.2.2	Primeiro Ciclo.....	189
6.2.3	Segundo Ciclo	207
6.2.4	Terceiro Ciclo	222
6.2.5	Resultados sobre Estrelas e Lições da Intervenção	244
6.2.6	Resultados da Avaliação de Leitura	246
Capítulo 7	– Discussão dos Resultados	252
7.1	Objetivo e Narrativa	252
7.2	Elementos Sociais: Cooperação e Competição.....	254
7.2.1	Cooperação.....	254
7.2.2	Competição.....	257
7.2.3	Considerações.....	259
7.3	Motivação Extrínseca e Intrínseca.....	259
7.4	Aversão ao Risco, <i>Feedback</i> e Desafio na Gamificação Educacional	261
7.4.1	O Papel do Erro na Aprendizagem e na Gamificação	262
7.4.2	Punição e Desafio em Jogos e na Gamificação	264
7.4.3	Considerações.....	265
7.5	Usabilidade	266
7.5.1	Avaliação da Leitura e Nível de Dificuldade das Atividades	266
7.5.2	Conteúdo	267
7.5.3	Controle do Utilizador	269
7.6	Considerações e Sugestões.....	270

8 Conclusões.....	276
8.1 Síntese do Estudo.....	276
8.2 Reflexões sobre Tecnologia e Gamificação.....	278
8.3 Reflexões sobre a Metodologia Empregada.....	279
8.4 Considerações finais.....	280
Referências Bibliográficas.....	282
Anexo A – Guião de Entrevista.....	300
Anexo B – Parecer do Comitê de Ética.....	301
Anexo C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Professores).....	302
Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis).....	304
Anexo E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Alunos).....	306
Anexo F – Texto de Avaliação de Fluência de Leitura.....	307
Anexo G – Ficha de Observação.....	308
Anexo H – Ficha de Avaliação da Satisfação.....	309
Anexo I – Paper Ladder.....	310
Anexo J – Passaporte Espacial.....	311
Anexo K – Quadro de Emblemas.....	312
Anexo L – Galáxia Preenchida com Estrelas.....	313
Anexo M – Ficha de Registro e Observação da Lição.....	314
Anexo N – Ficha de Registro e Observação (2ª versão).....	315
Anexo O – Ficha de Registro e Observação (Versão Final).....	316
Anexo P – Ficha de Registro das Lições (1ª Versão).....	317
Anexo Q – Ficha de Registro das Lições (2ª Versão).....	318
Anexo R – Ficha de Registro das Lições (Versão Final).....	319
Anexo S – Questionário de Avaliação da Usabilidade Técnica.....	320
Anexo T – Questionário de Avaliação da Usabilidade Pedagógica.....	323
Anexo U – <i>Leaderboard</i>	326
Anexo V - Autorização de Uso de Imagens (Instituto ABCD).....	327

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Diagrama com escolhas dos textos a serem incluídos.....	25
Figura 2. Área para adultos	69
Figura 3. Tela de login	69
Figura 4. Tela de início.....	70
Figura 5. Triagem para avaliação de risco de dislexia	71
Figura 6. Bloco “Volta às Aulas”	72
Figura 7. Bloco “Materiais Adicionais”	72
Figura 8. Bloco “Vídeos”	73
Figura 9. Bloco "Como usar".....	73
Figura 10. Sobre o EduEdu	74
Figura 11. Bloco "Sobre a Comunidade"	74
Figura 12. Tela “Adicionar aluno”	75
Figura 13. Tela de verificação do toque	76
Figura 14. Tela da primeira atividade da avaliação.....	76
Figura 15. Atividade de seleção de letras.....	77
Figura 16. Clique na palavra “gato”	77
Figura 17. Atividade de composição de palavra a partir das sílabas	78
Figura 18. Seleção de palavra que não combina	78
Figura 19. Exercício de compreensão de texto	79
Figura 20. Tela inicial das atividades	80
Figura 21. Atividades de identificação do número de sílabas	83
Figura 22. Atividade de identificação do som inicial (vogal).....	84
Figura 23. Atividade de identificação do som inicial (sílabas).....	85
Figura 24. Atividade de discriminação de sílabas	85
Figura 25. Identificação do som final da palavra	86
Figura 26. Identificação do som final de palavra	86
Figura 27. Atividade de discriminação de palavras com dígrafos.....	87
Figura 28. Identificação de palavras que rimam.....	87
Figura 29. Atividade de discriminação de rima.....	88
Figura 30. Atividade de discriminação de rimas	88
Figura 31. Identificação de palavra	89
Figura 32. Identificação de letra	90
Figura 33. Atividade de escrita de letra	90
Figura 34. Atividade de repetição de palavras em voz alta.....	91
Figura 35. Atividade de discriminação de som	91
Figura 36. Atividade de discriminação de som	92
Figura 37. Atividade de discriminação de som	92
Figura 38. Atividade de seleção da letra faltante	93

Figura 39. Atividade de ordem alfabética	93
Figura 40. Atividade de discriminação de letra	94
Figura 41. Apresentação inicial.....	94
Figura 42. Seleção da sílaba correta.....	95
Figura 43. Atividade de ligar uma figura à sua sílaba inicial.....	95
Figura 44. Seleção de figuras que começam com a sílaba indicada.....	96
Figura 45. Discriminação da última letra da palavra.....	96
Figura 46. Atividade de ditado.....	97
Figura 47. Atividade de completar com letras que faltam	97
Figura 48. Atividade de composição de sílabas	98
Figura 49. Composição de palavra a partir de sílabas	98
Figura 50. Atividade de discriminação do número de sílabas.....	99
Figura 51. Atividade de discriminação de dígrafo com nh	99
Figura 52. Atividade com dígrafos com h	100
Figura 53. Atividade com dígrafos.....	100
Figura 54. Atividade com dígrafos nasais	101
Figura 55. Atividade com dígrafos consonantais.....	101
Figura 56. Atividade de discriminação associada à letra g.....	102
Figura 57. Atividade com o dígrafo qu	102
Figura 58. Atividades com qu-	103
Figura 59. Atividade com o dígrafo qu	103
Figura 60. Atividades de composição de palavras e frases	104
Figura 61. Atividade de ditado e de escrita sem estímulo sonoro	104
Figura 62. Discriminação dos pares ce/que e ci/qui.....	105
Figura 63. Atividades de reconhecimento de sílabas	105
Figura 64. Atividades com encontros vocálicos	106
Figura 65. Atividades com encontros consonantais	106
Figura 66. Discriminação de palavras iniciadas por vogais	107
Figura 67. Atividade de discriminação /s/ e /z/	107
Figura 68. Atividade de discriminação entre c e ç	108
Figura 69. Identificação de grafia incorreta	108
Figura 70. Atividade de identificação da classe gramatical na frase	109
Figura 71. Atividades de identificação de verbos e adjetivos	109
Figura 72. Atividades de classificação dos substantivos.....	110
Figura 73. Atividades sobre o grau dos substantivos	110
Figura 74. Atividades de completar frases.....	111
Figura 75. Atividades sobre adjetivos.....	111
Figura 76. Atividades de identificação da sílaba tônica	112
Figura 77. Atividades de classificação da sílaba tônica	112
Figura 78. Atividades de identificação de palavra pela sílaba tônica	113
Figura 79. Atividades sobre o uso de M ou N.....	113
Figura 80. Atividade de completar a palavra com a sílaba correta.....	114

Figura 81. Atividades de ortografia com M e N.....	114
Figura 82. Atividade de composição de palavra.....	115
Figura 83. Atividade de discriminação entre L e U a partir da forma plural.....	115
Figura 84. Atividade de discriminação entre L e U em verbos.....	116
Figura 85. Atividade de discriminação entre L e U.....	116
Figura 86. Discriminação entre L e U em palavras com significados diferentes	117
Figura 87. Narrativa animada.....	118
Figura 88. Imagens com legenda	118
Figura 89. Narrativa visual	119
Figura 90. Resposta de acordo com a história	119
Figura 91. Atividade da lição "Papai urso"	120
Figura 92. "Qual animal também poderia viver na fazenda?"	120
Figura 93. Atividade com resposta aberta	121
Figura 94. Atividades que exigem a leitura de palavra	121
Figura 95. Narrativa animada.....	122
Figura 96. Texto narrado com imagens.....	122
Figura 97. Texto curto.....	123
Figura 98. Atividades de interpretação a partir da seleção de uma figura	123
Figura 99. Figura com legenda.....	124
Figura 100. Atividade de interpretação com seleção de resposta narrada	124
Figura 101. Atividades de interpretação a partir da leitura.....	125
Figura 102. Atividades de leitura	125
Figura 103. Outras atividades do bloco.....	126
Figura 104. Exemplos de textos do bloco.....	126
Figura 105. Outros gêneros textuais	127
Figura 106. Animações com explicação.....	127
Figura 107. Atividades de interpretação.....	128
Figura 108. Atividade de composição de frase	128
Figura 109. Atividades de ordenação.....	129
Figura 110. Atividades de completar frase	130
Figura 111. Interpretação de texto.....	130
Figura 112. Atividade de interpretação com inferência	131
Figura 113. Tela de escolha do avatar	132
Figura 114. Feedback visual de acerto e erro.....	132
Figura 115. Classificação com estrelas.....	133
Figura 116. Exemplo de barra de progresso	134
Figura 117. Reportagens sobre suspensão das aulas devido à Covid-19.	137
Figura 118. Reportagens sobre problemas no ensino remoto durante a pandemia.....	138
Figura 119. Comparação dos estudantes alfabetizados e não alfabetizados em 2019 e 2021	139
Figura 120. Notícia sobre o clima.....	147
Figura 121. Banner "Mais atividades em breve!"	173
Figura 122. Disponibilidade de novas atividades	174

Figura 123. Tela das atividades (antiga e atual)	179
Figura 124. Proposta de quadro com galáxias e estrelas	181
Figura 125. Galáxia da aluna Eva na terceira semana de intervenção	192
Figura 126. Passaporte da aluna Eva	192
Figura 127. Atividade de construção de frases	201
Figura 128. Sequência de planetas	215
Figura 129. Atividade de jogo da memória	219
Figura 130. Primeira versão do leaderboard	221
Figura 131. Versão final do leaderboard	222
Figura 132. Cartelas de adesivos.....	224
Figura 133. Leaderboard.....	240
Figura 134. Pacote com prêmios.....	241
Figura 135. Mensagem de reconhecimento	241
Figura 136. Lápis de escrever	241
Figura 137. Apara-lápis no formato de coelho	242
Figura 138. Galáxias utilizadas pelas crianças	243

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Elementos de jogos.....	12
Tabela 2. Níveis de Elementos de Design de Jogos	13
Tabela 3. Taxonomia de elementos de jogos.....	14
Tabela 4. Bases de dados pesquisadas	20
Tabela 5. Outras bases de dados pesquisadas.....	20
Tabela 6. Critérios de inclusão e exclusão.....	21
Tabela 7. Termos de pesquisa.....	22
Tabela 8. Protocolo de revisão.....	23
Tabela 9. Resultados das buscas nas bases de dados.....	24
Tabela 10. Avaliação de qualidade dos estudos	27
Tabela 11. Categorias de análise.....	29
Tabela 12. Classificação dos textos em relação aos objetivos, público-alvo e desenho do estudo	30
Tabela 13. Habilidades trabalhadas nos estudos selecionados	31
Tabela 14. Elementos de jogos nos textos selecionados	33
Tabela 15. Heurísticas de Usabilidade de Nielsen	38
Tabela 16. Levantamento de instrumentos de avaliação de usabilidade pedagógica.....	55
Tabela 17. Levantamento de trabalhos de avaliação heurística	58
Tabela 18. Fatores do questionário CECAM (adaptado de Cota, 2016)	60
Tabela 19. Resultado da avaliação	81
Tabela 20. Blocos de atividades disponíveis.....	81
Tabela 21. Categorização dos blocos de atividades	82
Tabela 22. Tipos de atividade por lição.....	83
Tabela 23. Elementos de jogos presentes na aplicação.....	134
Tabela 24. Avaliação da severidade das heurísticas de usabilidade técnica.....	149
Tabela 25. Avaliação da severidade das heurísticas de usabilidade pedagógica	150
Tabela 26. Número de palavras lidas corretamente	165
Tabela 27. Avaliação da facilidade, diversão e preferência entre aplicação e atividades no papel.....	172
Tabela 28. Elementos presentes na aplicação e elementos que podem ser utilizados, com base na taxonomia de Toda, Klock et al., (2019)	178
Tabela 29. Blocos de atividades disponíveis após a avaliação diagnóstica.....	188
Tabela 30. Informações sobre o número de lições e estrelas no 1.º ciclo.....	205
Tabela 31. Proposta de instrumento para registro de estrelas	206
Tabela 32. Informações sobre estrelas e lições	245
Tabela 33. Avaliação dos alunos nas provas de fluência leitora do CAED	249
Tabela 34. Resultados da prova de fluência leitora do CAED	249

Capítulo 1 – Introdução

Este capítulo se destina a apresentar uma introdução ao estudo. Inicialmente, será oferecida uma contextualização detalhada do tópico em questão. Em seguida, o foco se volta para a identificação do problema, seguida pela formulação da questão de investigação. Posteriormente, serão delineados os objetivos do estudo e destacada sua relevância. Por fim, uma visão geral da estrutura da tese será fornecida para orientar o leitor pelo conteúdo que será apresentado.

1.1 Contextualização do Estudo

A Educação, enquanto processo social, permite o acesso ao saber produzido ao longo da história da humanidade. No processo educativo, o aprendizado da palavra escrita assume uma centralidade, por ser um importante instrumento de aquisição de conhecimentos e habilidades em todas as áreas do conhecimento. Apesar de sua importância, o conhecimento da leitura nem sempre é alcançado de forma adequada.

Os dados do PIRLS¹ 2021 revelam que o Brasil teve um desempenho muito ruim em compreensão leitora no 4.º ano do ensino fundamental (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2023a). A pontuação média dos estudantes brasileiros ficou abaixo de 58 dos 65 países e regiões participantes. Além disso, 38% dos estudantes não conseguiram realizar as tarefas mais simples de leitura, como localizar e reproduzir uma informação explícita no texto. Em contraste, em Portugal, apenas 6% dos estudantes tiveram essa dificuldade. Somente 13% dos estudantes brasileiros alcançaram nível alto ou avançado de proficiência em compreensão leitora, enquanto em Portugal, a título de comparação, esses níveis foram atingidos por 35% dos estudantes.

Diante deste desafio complexo, é fundamental destacar que essas disparidades são influenciadas por indicadores socioeconômicos e grupos sociodemográficos, tais como gênero e raça/etnia. Contudo, para enfrentá-lo de maneira eficaz, é imprescindível ter atenção a outros fatores, como as habilidades dos professores, suas abordagens pedagógicas, os recursos educacionais utilizados e uma ampla gama de outros fatores que desempenham papéis essenciais no sistema educacional.

¹ PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) - Estudo Internacional de Progresso em Leitura

Neste contexto, o uso de tecnologias digitais pode auxiliar a lidar com os desafios educacionais contemporâneos, como os relacionados ao ensino e aprendizagem de leitura. Segundo Twyman (2018), tecnologias digitais como dispositivos eletrônicos e softwares podem permitir que estudantes tenham a oportunidade de dominar conhecimentos e habilidades no seu próprio ritmo, de maneira personalizada. De acordo com a autora, as tecnologias podem permitir que educadores tornem suas aulas mais interativas, aumentando o engajamento dos estudantes, os resultados da aprendizagem e diminuindo comportamentos disruptivos, além de permitir obter instantaneamente informações precisas sobre o progresso individual de cada aluno, identificando seus pontos fortes, carências, interesses, motivações e aspirações, tanto em um momento específico quanto ao longo do processo de aprendizagem. Softwares educacionais podem fornecer *feedback* imediato de acertos e erros e oportunidade de praticar e tentar novamente. A análise das respostas de escolha, latência, padrões de resposta, permitem que o sistema de ensino se modifique para atender o que é necessário para desenvolver o desenvolvimento de habilidades e personalizar o ensino.

Diante disso, a interação com dispositivos móveis e seu uso para propósitos educacionais modificam o paradigma tradicional de aprendizagem. Dispositivos portáteis podem estar disponíveis a qualquer momento e permitem uma experiência mais interativa, melhorando o engajamento, aprendizagem e retenção do conteúdo (Schöbel et al., 2017). Dentro das aplicações educacionais, jogos educativos podem ampliar as possibilidades de aprendizagem, criando condições motivacionais para o ensino (Haydu, 2014). Um conceito importante nessa área é o de *gamificação* que seria o uso de elementos de jogos (*game design elements*) fora do contexto de jogos (Deterding, Khaled, et al., 2011). O uso de elementos de jogos pode ser combinado com tecnologias digitais para melhorar processos educativos, entre eles, o processo de aprendizagem da leitura.

1.2 Identificação do Problema

Um segmento particular de alunos que podem se beneficiar de abordagens pedagógicas alternativas e inovadoras voltadas para o ensino e aprendizagem de leitura, como a gamificação, são aqueles estão em risco de apresentarem dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. As *dificuldades de aprendizagem específicas*² são também conhecidas pelos termos *perturbações da*

² Expressão utilizada em estudos portugueses (Correia, 2007)

*aprendizagem específicas*³, *transtornos funcionais específicos*⁴ ou ainda *transtornos específicos da aprendizagem*⁵. De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), os transtornos específicos da aprendizagem são parte de transtornos de desenvolvimento que se caracterizam “por dificuldades persistentes e prejudiciais nas habilidades básicas acadêmicas de leitura, escrita e/ou matemática” (American Psychiatric Association, 2014, p. 32). Tais transtornos se manifestam a partir dos anos de escolaridade formal e afetam o desempenho individual em uma ou mais habilidades acadêmicas nas áreas citadas. Tais transtornos podem “acarretar prejuízos duradouros em atividades que dependam das habilidades, inclusive no desempenho profissional” (p. 32).

De acordo com o DSM-5, o *transtorno específico de aprendizagem com prejuízo na leitura* (identificado pelo código 315.00) ou a *dificuldade de aprendizagem específica na leitura* se caracteriza por prejuízos na precisão na leitura de palavras, velocidade ou fluência da leitura e na compreensão da leitura. O Manual indica que o transtorno é também conhecido pelo termo *dislexia* que “é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades de aprendizagem caracterizado por problemas no reconhecimento preciso ou fluente de palavras, problemas de decodificação e dificuldades de ortografia” (American Psychiatric Association, 2014, p. 67).

Na 11ª edição do Código Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde, a *perturbação da aprendizagem específica com déficit na leitura* ou *transtorno do desenvolvimento de aprendizagem com dificuldades na leitura* (código 6A03.0) se caracteriza por dificuldades significativas e persistentes no aprendizado de habilidades acadêmicas relacionadas à leitura, como precisão na leitura de palavras, fluência de leitura e compreensão de leitura (World Health Organization, 2023). Na definição da OMS, destaca-se ainda que o desempenho esperado para a leitura deve estar marcadamente abaixo do que seria esperado para a idade cronológica e nível de funcionamento intelectual, resultando em prejuízo significativo no funcionamento acadêmico ou ocupacional do indivíduo. Como critério de exclusão, aponta-se que o distúrbio de aprendizagem do desenvolvimento com deficiência na leitura não deve ser devido a um distúrbio do desenvolvimento intelectual, deficiência sensorial (visão ou audição), distúrbio neurológico, falta de disponibilidade de educação, falta de proficiência na linguagem de

³ Expressão utilizada em estudos portugueses (Simples, 2018; S. P. M. G. Oliveira, 2020)

⁴ Expressão utilizado nas políticas públicas brasileiras da educação especial

⁵ Expressão utilizado na tradução brasileira do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) da *American Psychiatric Association*

instrução acadêmica ou adversidade psicossocial. O ponto central nessas definições são as dificuldades na precisão na leitura de palavras, fluência e compreensão de leitura.

A partir das definições discutidas acima, é preciso falar sobre os alunos em risco de apresentarem tais dificuldades. É comum em uma sala de aula a presença de estudantes que necessitarão de instrução adicional ou mais intensiva para abordar e superar essas lacunas em suas habilidades. O número de leitores com dificuldades é diferente para cada escola e número de estudantes em risco pode variar com base em fatores socioeconômicos e educacionais (Ghongkedze, 2018). Segundo Shaywitz e Shaywitz (2020), a dislexia está ligada a chances maiores de evasão escolar, tendo impactos profundos de longo prazo sobre os resultados educacionais, de renda e de saúde, todos significativamente piores para os disléxicos do que para seus pares normalmente leitores. Os autores afirmam que uma criança disléxica não identificada e que não recebe instrução adequada (baseada em evidências), continua a ter dificuldades na escola. Nesse sentido, quanto mais cedo for identificada, maior a chance de que a criança receba uma intervenção adequada com resultados melhores, visto que a identificação precoce dos principais sinais de dificuldades específicas de aprendizagem na leitura possibilita a implementação mais rápida de programas de intervenção, reduzindo assim o impacto dessas dificuldades no processo de aprendizado da leitura (Fletcher & Vaughn, 2009; Silva & Capellini, 2015; Shaywitz & Shaywitz, 2020).

A identificação de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura nem sempre resulta em um diagnóstico formal. Contudo, é fundamental ressaltar que a intervenção é necessária, independentemente da origem das dificuldades, seja ela um diagnóstico confirmado ou relacionada ao processo de escolarização. Como apontam Sood et al. (2018), é fundamental reconhecer os pontos fortes e fracos relevantes de cada indivíduo, a fim de fornecer um suporte personalizado e eficaz. Nesse contexto, a utilização de tecnologias digitais com uma abordagem gamificada surge como uma possibilidade de oferecer um ambiente de aprendizagem mais envolvente e adaptado às necessidades individuais.

Para compreender efeitos da gamificação no processo de aprendizagem, é importante analisar estudos recentes que exploram essa questão. Por exemplo, Marques (2014) comparou a preferência e o desempenho dos estudantes entre uma condição gamificada e não gamificada em um software educacional destinado ao ensino e avaliação de leitura. Os resultados não mostraram diferenças significativas na aprendizagem de leitura entre os grupos que preferiram uma ou outra condição. Os procedimentos de ensino foram eficazes, mas a gamificação não trouxe vantagens adicionais (Marques, 2014; Marques et al., 2019). Como contraponto, Amorim (2018) investigou o emprego de jogos digitais

no desenvolvimento da consciência fonológica, observando que o grupo que utilizou os jogos apresentou um desempenho superior em relação ao grupo controle que não utilizou jogos. No entanto, é importante destacar que, em ambos os estudos, não foram descritos os elementos ou outros aspectos dos jogos utilizados. Assim, as diferenças de resultados podem depender de outros fatores, como conteúdo ou os elementos de jogos utilizados.

No âmbito da gamificação, Schöbel et al. (2017) afirmam que diferentes elementos de jogos podem influenciar de maneira variada a utilização e motivação em jogos e aplicações gamificadas. No entanto, os autores ressaltam a falta de critérios nos estudos de gamificação para a seleção e combinação desses elementos, muitas vezes agrupados aleatoriamente, sem levar em conta aspectos contextuais ou as necessidades e preferências dos utilizadores. Como afirmam Jahn et al. (2021), a gamificação, frequentemente, traz consigo a promessa de aumentar a motivação e o desempenho. No entanto, as investigações que explicam quais elementos de gamificação são eficazes e os mecanismos pelos quais esses efeitos podem ser explicados ainda estão em um estágio inicial. Neste sentido, Santos e Freitas (2017) afirmam que “a aplicação desorientada do uso desses elementos pode desmotivar os alunos e comprometer os resultados” (p. 7). Nesta perspectiva, faz-se necessário explorar como a gamificação, e a interação de diferentes elementos de jogos, pode contribuir para o processo de aprendizagem de leitura, contribuindo para a promoção de uma base sólida para futuros desenvolvimentos nessa área de investigação e prática educacional.

1.3 Questão de Investigação

Neste estudo a questão de investigação é a seguinte: Quais os contributos da gamificação na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura?

1.4 Objetivos do Estudo

O presente estudo tem por objetivo avaliar como o uso da gamificação pode contribuir na aprendizagem da leitura em alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Como objetivos específicos, pretende-se:

- Identificar e descrever os elementos e estratégias de gamificação que se mostram eficazes e apropriados para crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura.;

- Formular e avaliar uma intervenção pedagógica utilizando uma aplicação móvel gamificada dirigida à aprendizagem da leitura de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura;
- Fazer uma proposta de introdução da gamificação na aprendizagem de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura.

1.5 Razões para Escolha do Tema

Segundo Coutinho (2008), “os resultados de uma investigação qualitativa são sempre uma visão subjetiva que implica necessariamente o investigador com todo o seu *background* pessoal e profissional” (p. 13). Neste sentido, é importante salientar que, através das minhas vivências como psicólogo escolar em uma instituição de ensino básico no Brasil, foi possível acompanhar vários casos de estudantes com em risco de dificuldades de aprendizagem específicas da leitura. A busca por poder ajudar alunos com este desafio foi um dos fatores que me levaram a escolher este tema. Além disso, o meu interesse pelas tecnologias digitais e pelo amplo leque de possibilidades que elas oferecem para resolver problemas humanos também foi um motivador para a escolha deste tema.

1.6 Relevância do Estudo

O atendimento a crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura é um desafio educacional importante. A intervenção precoce nesses casos é fundamental, tendo em vista que a aquisição da leitura é uma habilidade basilar que as crianças precisam adquirir para ter sucesso na escola e na vida social. O uso de tecnologias digitais pode auxiliar na identificação de pontos fortes e fracos dos alunos e auxiliar no fornecimento de um suporte eficaz para este público-alvo. A tendência à adoção de dispositivos móveis permite que estes sejam utilizados como canais de aprendizado e pode facilitar a aplicação em escolas que não dispõem de computador. Além disso, uma aplicação móvel permite o acesso à plataforma de aprendizagem fora do ambiente escolar, a qualquer momento, possibilitando a oportunidade de que cada estudante aprenda não apenas em horários pré-determinados, mas a qualquer momento do dia e da semana (Yahya et al., 2010).

No contexto das tecnologias digitais móveis, a gamificação se revela como possibilidade para a criação de ambientes de aprendizado envolventes e motivadores. É fundamental perceber que a gamificação não é um processo abstrato, mas, ao contrário, depende da compreensão das necessidades

e preferências únicas da população-alvo, que, juntamente com os objetivos de aprendizagem específicos relevantes, devem informar a escolha dos elementos do jogo (Dichev & Dicheva, 2017).

A literatura atual sugere que a gamificação pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, mas há uma necessidade de investigações mais aprofundadas em contextos específicos, para entender como a interação desses elementos afetam o comportamento dos alunos. Esta investigação visa contribuir com o corpo de conhecimentos sobre gamificação para pensar como pode ser utilizada com alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, apontando e avaliando estratégias de implantação da gamificação com esse público-alvo.

1.7 Estrutura da Tese e da Investigação

A presente investigação foi conduzida seguindo a abordagem das metodologias de desenvolvimento, cujos detalhes serão apresentados no Capítulo 3. O estudo abrangeu várias etapas, incluindo uma investigação preliminar, testes empíricos, embasamento teórico e documentação. Envolveu a exploração de uma aplicação móvel, a observação do contexto de intervenção, a escolha dos instrumentos de recolha de dados e a formulação de uma intervenção destinada a alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, com uma constante avaliação e reformulação da proposta. É importante notar que essas ações não seguiram necessariamente uma ordem linear, mas buscou-se descrevê-las de maneira clara para que o leitor possa acompanhar o desenvolvimento do estudo.

No Capítulo 2, apresenta-se o enquadramento teórico adotado nesta investigação. Ele inclui a definição de gamificação, uma revisão sistemática da literatura relacionada à gamificação com crianças que enfrentam dificuldades de aprendizagem na leitura, além da explanação do conceito de usabilidade.

No Capítulo 3, explica-se e justifica-se a escolha metodológica, bem como as técnicas de recolha e análise de dados empregadas ao longo do estudo.

No Capítulo 4, informações detalhadas sobre a aplicação utilizada na investigação são descritas, como a interface, os tipos de atividades oferecidas pela aplicação e exemplos dessas atividades.

No Capítulo 5, aborda-se o contexto da intervenção, considerando o cenário mais amplo da pandemia de Covid-19 e as unidades escolares onde a investigação foi conduzida.

No Capítulo 6, os resultados recolhidos são apresentados, incluindo informações obtidas na fase de investigação preliminar e nos testes empíricos. Os dados foram organizados em três ciclos de

intervenção e abordam aspectos como instrumentos de recolha de dados, contexto escolar, gamificação, interações sociais, intervenções do investigador e aspectos relacionados à usabilidade da aplicação.

No Capítulo 7, os resultados da intervenção são discutidos, conduzindo análises à luz da literatura, abordando temas como objetivos e narrativa, elementos sociais, motivação intrínseca e extrínseca, aversão ao risco, *feedback* e usabilidade. Neste capítulo, também são apresentadas recomendações para aqueles envolvidos na criação ou uso de plataformas educacionais gamificadas.

Por fim, no Capítulo 8, realiza-se uma síntese abrangente da investigação e apresenta-se reflexões sobre a tecnologia e a gamificação, a metodologia empregada e sugestões para futuros trabalhos na área.

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico

No presente capítulo, apresenta-se o enquadramento teórico adotado nesta investigação, dividido em três secções: (1) gamificação, na qual apresenta-se a definição do conceito, uma apresentação sobre elementos de jogos e a relevância da narrativa; (2) uma revisão sistemática de literatura sobre a utilização da gamificação com crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura; e (3) usabilidade, que compreende uma definição do conceito de usabilidade, apresentação de estratégias de avaliação e uma introdução ao conceito de usabilidade no contexto pedagógico.

2.1 Gamificação

Segundo Lencastre et al. (2021), não há uma definição universalmente aceite de gamificação. A gamificação pode ser definida como o uso de elementos de *design* de jogos em um contexto que não é de jogo (Deterding, Khaled, et al., 2011), isto é, fora de seu uso esperado com o propósito de ser apenas entretenimento. Outra definição possível é a de Zichermann e Cunningham (2011), para os quais a gamificação seria o processo de pensamento (*game-thinking*) e mecânica de jogos para engajar utilizadores e resolver problemas. Vale destacar que há autores que diferenciam a gamificação de “jogos sérios” (*serious games*), sendo estes últimos jogos completos para propósitos que não são de entretenimento (Deterding, Khaled, et al., 2011). Assim, independentemente da definição utilizada, a gamificação tem por objetivo motivar o utilizador na execução de determinadas tarefas, utilizando elementos de jogos.

McGonigall (2011) descreve quatro características fundamentais de um jogo: objetivo, regras, *feedback* e participação voluntária. Para a autora, o objetivo diz respeito ao resultado específico que os jogadores buscam obter. Ele orienta sua participação durante o jogo, dando um propósito. As regras estão ligadas aos limites para atingir o objetivo. Ao limitar as maneiras de atingi-lo, elas induzem estratégias criativas. A autora afirma que o sistema de *feedback* informa aos jogadores o quão perto estão de atingir o objetivo. O *feedback* em tempo real serviria como uma promessa aos jogadores de que o objetivo é definitivamente alcançável, e proporcionaria uma motivação para continuar a jogar. Por fim, McGonigall (2011) assevera que a participação no jogo – e a aceitação do objetivo, regras e *feedback* – deve ser feita de forma voluntária e consciente. A liberdade na participação garantiria que um trabalho intencionalmente estressante e desafiador seja experimentado como uma atividade segura e prazerosa.

De maneira similar, Morford et al. (2014) citam seis características fundamentais ligadas ao comportamento de jogar: (1) impacto direto no resultado; (2) objetivos claros e/ou condições de finalização; (3) regras e barreiras; (4) resultado probabilístico; (5) desenvolvimento de estratégias e heurísticas; e (6) iniciação não forçada.

Em relação à primeira característica, os autores afirmam que, em jogos, o comportamento do jogador impacta diretamente o resultado do jogo. Tal característica serve para distinguir entre jogadores e espectadores de jogos.

A segunda característica é a de que o jogador deve ser capaz de especificar um objetivo ou condição de término. Os objetivos podem ou especificar o fim de toda a atividade ou apenas alguma atividade no jogo. Neste caso, os objetivos devem ser considerados como objetivos secundários (Morford et al., 2014).

A terceira característica refere-se ao fato de que regras e barreiras restringem a variabilidade dos comportamentos de um jogador. As regras estabelecessem restrições sobre o que o indivíduo pode ou não fazer enquanto progride em relação a um novo desafio ou objetivo. Elas podem ser explícitas na forma de instruções verbais ou implícitas, descobertas a partir da jogabilidade. As barreiras, por outro lado, restringem o comportamento de maneira física – como o espaço disponível em tela (Morford et al., 2014).

A quarta característica elencada são os resultados probabilísticos. Os autores afirmam que todos os jogos envolvem elementos de variabilidade. Embora os resultados e condições possam ser os mesmos a todos os jogadores, os jogos variam em relação às habilidades exigidas, além de eventos específicos, que tornam as especificidades em direção ao objetivo probabilísticas.

A quinta característica apontada por Morford et al. (2014) diz respeito ao desenvolvimento de estratégias e heurísticas, a partir das condições às quais os jogadores são expostos, que servem para avaliar o estado do jogo e alterar a probabilidade de diferentes resultados. As estratégias se referem a padrões de respostas que resultaram no cumprimento de um objetivo no jogo ou à superação de um obstáculo. A heurística, se refere a regras verbais que descrevem essas estratégias, e está ligada aos conceitos de resolução de problemas, criatividade e variabilidade induzida.

Por fim, os autores apontam como característica fundamental que o início ou fim de um não deve ser forçado, isto é, não pode estar sob controle de estimulação aversiva. Para os autores, uma atividade iniciada a partir de coação de outra pessoa, não poderia ser considerada como comportamento de jogar, a despeito de sua similaridade formal.

Além das características elencadas, Morford et al. (2014) apontam três potenciais variáveis que influenciam a manutenção do comportamento de jogar: (1) novidade; (2) cooperação e competição; e (3) estratégias e heurísticas. Em relação ao primeiro ponto, os autores afirmam que muitos jogos, em especial os eletrônicos, oferecem estímulos novos durante a experiência de jogo, como novos ambientes, personagens, diálogos, itens e habilidades. Os autores afirmam que a variabilidade na apresentação de novos recursos pode servir para manter um padrão de resposta.

A cooperação e competição aparecem como elementos em muitos jogos. O reforçamento social a partir da interação pode ter a função de manter o comportamento de jogar. Morford et al. (2014) destacam que a competição para alguns jogadores pode aumentar o comportamento, enquanto para outros para diminuir. Eles afirmam que a competição envolve necessariamente reforçamento negativo, isto é, os jogadores se comportam para evitar consequências aversivas. Ainda assim, destacam que apesar de dos jogadores se comportarem para evitarem tais consequências, o início do jogo deve ser voluntário para ser caracterizado como tal.

Morford et al. (2014) sugerem que as estratégias e heurísticas também podem contribuir para a manutenção do comportamento de jogar. A complexificação das estratégias e heurísticas indicam um aumento da habilidade do jogador e alteram a probabilidade dos resultados, o que pode contribuir para o aumento ou manutenção deste comportamento.

Em resumo, a gamificação envolve o uso de elementos de jogos para motivar em tarefas diversas. Há elementos-chave como objetivo, regras, narrativa, *feedback* e participação voluntária e variáveis como novidade e cooperação afetam a manutenção do comportamento de jogar. A compreensão dessas características é importante para a aplicação eficaz da gamificação em diversos contextos.

2.1.1 Elementos de Jogos

Um jogo é construído a partir de elementos, que podem ser entendidos como um conjunto de ferramentas para a criação de um jogo (Lencastre et al., 2021). Os elementos são descritos de diferentes maneiras na literatura, como evidenciado nos trabalhos de Santos e Freitas (2017), Schöbel et al. (2017) e Costa (2019). Entre os três estudos, identificam-se elementos de jogo comuns, tais como *feedback*, recompensas/medalhas, pontos, níveis, *rankings*/placar. Além desses, alguns elementos são apontados em apenas um ou dois dos estudos, como narrativa, desafios/missões (Santos & Freitas, 2017; Costa,

2019) e restrição de tempo (Schöbel et al., 2017). A tabela 1 apresenta uma visão geral dos elementos elencados nesses três trabalhos:

Tabela 1. Elementos de jogos

Elementos	Autores		
	Santos e Freitas (2017)	Schöbel et al. (2017)	Costa (2019)
Desafios/ Missões	x		x
<i>Feedback</i>	x	x	x
Recompensas/Medalhas	x	x	x
Pontos	x	x	x
Níveis	x	x	x
Rankings/Placar	x	x	x
Narrativa	x		
Restrições	x		
Objetivos		x	
Restrição de tempo		x	
Avatar		x	
<i>Competence trees</i>			x

Como se pode observar, não existe um acordo entre os investigadores sobre quais elementos compõem os jogos. É importante ressaltar que esses elementos não devem ser considerados isoladamente, uma vez que, como afirmado por Costa (2019), eles estão em constante interação. Segundo o autor, ao cumprir uma tarefa ou desafio, pode-se ganhar um número de pontos, que promove o jogador a um *ranking*, uma vez atingido um nível, medalhas ou outras recompensas são distribuídas, e o jogador pode recolher provas das diferentes realizações, na maioria das vezes associadas ao aprendizado, ou seja, habilidades e desempenhos alcançados.

Além da descrição dos elementos de modo individual, há autores que os organizam em diferentes categorias. Segundo Zimmermann e Cunningham (2011), um dos modelos (*framework*) de *design* de jogos mais utilizados é o MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetics*). Nesse modelo, a mecânica de jogos refere-se aos componentes funcionais, isto é, regras e sistemas que criam a experiência de jogo. A dinâmica se refere às interações do jogador com a mecânica, isto é, a experiência de jogo que as mecânicas criam ao se combinarem. Os autores ressaltam que, com frequência, mecânica e dinâmica são tomadas como sinônimos, apesar de suas diferenças. A estética é compreendida como o jogo faz o jogador se sentir durante a interação, isto é, com as mecânicas e dinâmica interagem e criam emoções.

Outro exemplo, é a formulação de Deterding et al. (2011), em que os autores apresentam os elementos em cinco níveis, do mais concreto ao mais abstrato: 1) padrões de *design* de interface, 2)

padrões de *design* de jogos ou mecânica de jogos, 3) princípios ou heurísticas, 4) modelos conceituais de unidades de *design* de jogos, 5) métodos de design de jogos. A partir desse modelo, Morford et al. (2014) aprimoraram algumas descrições. Na Tabela 2, é possível visualizar uma síntese a partir dos dois trabalhos:

Tabela 2. Níveis de Elementos de Design de Jogos

Nível	Descrição	Exemplos
Padrões de <i>design</i> da interface do jogo	Componentes comuns e bem sucedidos de <i>design</i> e soluções projetadas para um problema conhecido em um contexto (Deterding, Dixon, et al., 2011); refere-se a elementos do <i>design</i> do jogo que abordam o que o jogador veria diretamente em uma tela (ou seja, a interface do utilizador), os elementos que os jogadores experimentariam diretamente em jogos não eletrônicos, e as formas pelas quais os jogadores interagem com esses elementos (Morford et al. (2014)	Emblemas, níveis ou tabelas de classificação
Padrões e mecânicas do <i>design</i> de jogos	Partes recorrentes do desenho de um jogo referentes à jogabilidade (Deterding, Dixon, et al., 2011); refere-se aos elementos não visuais (mecânicas) de jogos com os quais os jogadores interagem diretamente (Morford et al. (2014)	Limites de tempo, limite de recursos, estilo de jogabilidade (tempo real ou turnos), narrativa, competição, cooperação, níveis do personagem
Princípios e heurísticas	Pautas de avaliação para abordar um problema ou analisar uma determinada solução (Deterding, Dixon, et al., 2011); comportamento verbal utilizado para resolver problemas desenhados no jogo (Morford et al. (2014)	Objetivos claros, variedade de estilos de jogos; descrição da ordem das ações necessárias para a realização de um objetivo
Modelos de jogos	Modelos conceituais dos componentes de jogos ou experiência de jogo (Deterding, Dixon, et al., 2011); modelos conceituais utilizados para a compreensão das experiências dos jogadores (Morford et al. (2014)	<i>Mechanics-Dynamics-Aesthetics (MDA) framework</i> , <i>Core Elements of Gaming Experience (CEGE) framework</i> , desafios, fantasia, curiosidade
Métodos de <i>design</i> de jogos	Práticas e processos específicos do <i>design</i> de jogos (Deterding, Dixon, et al., 2011); estratégias gerais utilizadas para o <i>design</i> de jogos (Morford et al. (2014)	<i>Playtesting</i> , <i>playcentric design</i>

No modelo descrito acima, é possível perceber distinções entre diferentes elementos de jogos, como elementos da interface e elementos da mecânica do jogo. Deterding et al. (2021) afirmam que

diferente de jogos sérios (*serious games*), que preenchem todas as condições para um jogo, aplicações gamificadas utilizam apenas alguns desses elementos.

Outra maneira de apresentar os elementos encontra-se em Schell (2019) que apresenta uma téttrade de elementos – mecânicas, história, estética e tecnologia – e como eles se interrelacionam. Para o autor, as mecânicas seriam os procedimentos e regras, descrevendo o objetivo do jogo e como atingi-lo. As mecânicas diferenciam os jogos de outras experiências de entretenimento, como filmes e jogos. Enquanto as mecânicas exigem uma tecnologia para apoiá-las, a estética as enfatiza, enquanto a história permite que as mecânicas façam sentido para os jogadores. A história é a sequência de evento que se desenvolve no jogo. Segundo o autor, para contá-la, é necessário escolher mecânicas que a fortaleçam e a deixem emergir. Já a estética reforça as ideias e a tecnologia mais adequada para contar uma história particular. Para Schell (2019), ela está ligada ao aspecto mais direto da experiência do jogador – como o jogo se parece, soa e provoca sensações. Ela necessita de uma tecnologia que permitirá amplificá-la e reforçá-la, mecânicas que façam os jogadores se sentirem no mundo definido por ela e uma história que a deixe emergir no ritmo certo e tenha o maior impacto. Já a tecnologia é o meio em que a estética se desenvolve, em que a mecânica irá ocorrer, e através da qual a história será contada (Schell, 2019). O objetivo de apresentar diferentes autores neste tópico não foi o de exaurir os modelos existentes na literatura, mas antes de mostrar que não há concordância sobre a definição do que é gamificação, os elementos que compõem um jogo ou como organizá-los.

Uma alternativa aos modelos apresentados pode ser encontrada em três trabalhos (Toda, Klock, et al., 2019; Toda, Oliveira, et al., 2019; Toda, 2021). De acordo com Toda, Klock et al. (2019), muitos *frameworks* de jogos não apontam quais elementos de jogos podem ser mais apropriados para o contexto educacional. Nestes trabalhos, os autores definiram e avaliaram elementos de jogos, criando uma taxonomia que pode ser usada em contextos educacionais. Os autores reuniram 21 elementos de jogos (definidos em Toda, Oliveira, et al., 2019), organizados em cinco dimensões (Toda, Klock, et al., 2019), que podem ser vistos na Tabela 3:

Tabela 3. Taxonomia de elementos de jogos

Dimensão	Definição	Elementos
Performance / mensuração	Elementos relacionados à resposta ambiental, que podem ser utilizados para fornecer <i>feedback</i> ao aprendiz.	Progresso (barras de progresso, mapas) Níveis Pontos <i>Stats</i>

		Reconhecimento (medalhas, troféus, insígnias)
Ecológica	Esse contexto está relacionado ao ambiente em que a gamificação está sendo implementada. Esses elementos podem ser representados como propriedades.	Raridade Economia (transações, trocas) Escolha imposta Acaso Pressão do tempo
Social	Essa dimensão está relacionada às interações entre os aprendizes apresentados no ambiente.	Pressão social Competição Cooperação Reputação (classificação, status)
Pessoal	Essa dimensão está relacionada ao aprendiz que está usando o ambiente	Novidade (atualizações, surpresas) Renovação Puzzle Objetivo (missões, metas) Sensação (estimulação visual e sonora)
Ficcional	Esta é a dimensão mista que se relaciona com o utilizador (através da Narrativa) e o ambiente (através do Storytelling), vinculando sua experiência com o contexto	Narrativa Storytelling

A taxonomia acima é uma análise de várias dimensões envolvidas na gamificação. Ela pode servir como ferramenta valiosa para orientar o planejamento e a implementação da gamificação, tendo em vista que seus elementos e definições foram validados por especialistas na área de desenvolvimento de jogos e educação (Toda, Klock, et al., 2019). É importante ressaltar que, diferente de um jogo, a gamificação utiliza apenas alguns desses elementos. Como afirmam Lencastre et al. (2021), a gamificação não é sobre construir um jogo, mas utilizar elementos de jogos que podem aumentar o engajamento de uma experiência ou atingir objetivos específicos. De acordo com os autores, os aspectos dos jogos que os tornam divertidos, viciantes e desafiadores não podem ser reduzidos a uma lista de elementos ou instruções passo a passo. Neste sentido, a compreensão dessas dimensões desempenha um papel importante ao direcionar a seleção dos elementos de jogos mais apropriados para atender aos objetivos específicos, ao público-alvo particular e ao contexto em questão.

2.1.2 Narrativa

A narrativa e o *storytelling* são elementos que dizem respeito tanto com o conteúdo quanto com as experiências imersivas em sistemas gamificados, mas mesmo assim têm sido negligenciados/esquecidos pela maioria dos estudos da área (Palomino, Toda, Oliveira, Cristea, et al.,

2019; Palomino, Toda, Oliveira, Rodrigues, et al., 2019). De acordo com Toda, Oliveira et al. (2019), a maior parte dos *frameworks* de jogos, não consideram a narrativa ou *storytelling* como elementos essenciais. Zichermann e Cunningham (2011), por exemplo, afirmam que a estrutura narrativa é geralmente ignorada na gamificação por ela se tratar da construção de experiências não ficcionais. Outros já a consideram como um elemento fundamental, de que é exemplo Lencastre et al. (2021). Segundo os autores, a gamificação pode ser entendida como um meio de conceber narrativas para motivar os aprendizes. Assim, os jogos são, de modo geral, construídos em cima de uma narrativa, que é utilizada para manter o jogador interessado na jogabilidade (*gameplay*). Neste sentido, a narrativa seria um elemento fundamental para a gamificação, tornando-a mais estimulante e dando sentido a todo o processo. Ela pode moldar a experiência gamificada e motivar o envolvimento do aluno ao fornecer um conjunto de desafios significativos e intrinsecamente envolventes, fazendo com que cada conteúdo, tarefa e resultado se encaixem em direção ao objetivo final. A narrativa começa a se desenvolver a partir do momento em que o jogador inicia o jogo, com a representação visual do jogo e sua mecânica de interação (Palomino, Toda, Oliveira, Cristea, et al., 2019). Ela cumpre uma função calmante e, neste sentido, é crucial compreender seu papel como elemento de gamificação relacionado à motivação e ao propósito (Palomino, Toda, Oliveira, Cristea, et al., 2019).

De acordo com Mader et al. (2019), a falta de motivação entre os alunos é frequentemente abordada por meio da gamificação, que comumente faz uso de elementos como pontos, emblemas (*badges*) e *leaderboards*. Tal abordagem, contudo, reduz os jogos a seus componentes mais básicos e ignoram outros aspectos dos jogos, como narrativa e jogabilidade (*gameplay*). Os autores afirmam que acrescentar narrativa à gamificação e jogos educacionais tem demonstrado ter efeitos positivos na motivação e engajamento dos estudantes, mas ressaltam que a integração com elementos como os citados não é uma tarefa fácil, pois esses elementos não são concebidos para ter uma narrativa associada.

Para Palomino, Toda, Oliveira, Cristea, et al. (2019), uma definição de narrativa como elemento de projetos gamificados, em especial na educação, deve contemplar ao menos as seguintes características: a existência do ator (como utilizador / estudante); o elemento da escolha (enquanto opções disponíveis para a progressão do conteúdo); interatividade (o sistema deve responder às ações do utilizador); sequência de eventos (deve haver um encadeamento lógico das ações para que o progresso faça sentido para o utilizador); espaço (como o espaço virtual); data (como a informação é apresentada); tempo de interação; e a experiência do utilizador. Neste sentido, os autores definem a narrativa na gamificação como o processo no qual o utilizador constrói sua própria experiência, em um

dados contexto, exercendo sua liberdade de escolha em um dado espaço e período, delimitado pela lógica do sistema. Para os autores, a narrativa na gamificação deve ser capaz de mapear e controlar a experiência do utilizador de forma a guiar o estudante através do conteúdo.

Nos trabalhos de Palomino, Toda, Oliveira, Cristea, et al. (2019) e Palomino, Toda, Oliveira, Rodrigues, et al. (2019), a narrativa é diferenciada do *storytelling*. A narrativa é uma sequência de eventos transmitidos por um indivíduo. Esta sequência pode sofrer modificações de natureza quantitativa ou qualitativa, mudando, por exemplo, a forma como é contada, ou seja, o *storytelling*. Neste sentido, a narrativa é a sequência de eventos que guia os utilizadores em direção a um certo objetivo, que pode ser apoiada pelo *storytelling* (Palomino, Toda, Oliveira, Cristea, et al., 2019; Palomino, Toda, Oliveira, Rodrigues, et al., 2019).

De acordo com Salen et al. (2004 citado por Palomino, Toda, Oliveira, Rodrigues, et al., 2019), existem dois tipos de narrativa que se preocupam com a experiência do jogador: incorporada (*embedded*) e emergente. A primeira é a história inserida no sistema de jogo, que confere significado e contexto às regras. Sem ela, ações simplesmente inerentes à mecânica de interação poderiam ser abstratas e desprovidas de propósito. Dessa forma, a narrativa incorporada visa dar uma participação significativa ao jogador por meio de seu enredo, como premissa para a história, personagens e sequência de eventos, que conferem uma unidade dramática às interações e jornada do jogador. Já a narrativa emergente é a história que é criada a partir da experiência interativa do jogador. Sua base também é planejada pelo *designer* do jogo, mas seu desdobramento muitas vezes não (Palomino, Toda, Oliveira, Rodrigues, et al., 2019).

De maneira semelhante, Champagnat (2010) divide a narrativa em emergente (onde o jogador é livre para fazer o que quiser, e a qualidade do jogo depende da habilidade do jogador) e jogo baseado em história (*story based game*), no qual o jogador não pode influenciar o curso do jogo. As histórias podem ter efeito na motivação e engajamento dos aprendizes. No entanto, é importante levar em consideração que, apesar de suas vantagens, as intervenções gamificadas podem, às vezes, não melhorar a motivação dos alunos e até mesmo ter consequências negativas (Hyrynsalmi et al., 2017; Toda et al., 2017).

Na investigação de Huynh et al. (2020), o uso de elementos de narrativa afetou negativamente a performance de estudantes homens. Na comparação de uma condição com e sem narrativa, no ensino de habilidades de literacia de visualização (*visualization literacy*), os participantes na condição com narrativa gastaram o dobro do tempo, devido ao acréscimo de diálogos e exploração, o que os levou à

fadiga no final do estudo. Os autores afirmam que os *designers* devem considerar a relação entre tempo e engajamento e até que ponto a narrativa vale a pena no contexto de seus próprios jogos.

O ato de narrar histórias vem acompanhado de um propósito de significado e constante transformação, estabelecendo um diálogo com o receptor. Ao entender o ato de ensinar, entre outras coisas como um ato de comunicação do professor para o aluno, podemos ver porque os elementos Narrativa e *Storytelling* são especificamente importantes para o domínio da educação (Palomino, Toda, Oliveira, Rodrigues, et al., 2019).

2.2 Gamificação com Crianças com Dificuldades de Aprendizagem na Leitura: Revisão Sistemática de Literatura

Para um entendimento mais aprofundado do tema da investigação, realizou-se uma revisão sistemática de literatura, seguindo o preconizado por Dickson et al. (2014), para quem uma revisão sistemática tem por objetivo localizar, avaliar e sintetizar as melhores evidências disponíveis relacionadas a uma questão de investigação específica para fornecer respostas informativas e baseadas em evidências. Este tipo de revisão segue passos bem definidos e requer: a definição da questão ou problema, a identificação e avaliação crítica da evidência disponível, a síntese dos achados e a formulação de conclusões relevantes.

Dickson et al. (2014) apontam nove passos para o desenvolvimento da revisão de literatura: 1) realização de buscas preliminares (*scooping searches*), a identificação da questão de revisão e a escrita do protocolo; 2) busca na literatura; 3) filtragem/triagem (*screening*) de títulos e resumos; 4) obtenção dos trabalhos; 5) seleção de trabalhos completos; 6) avaliação da qualidade; 7) extração de dados; 8) análise e síntese; 9) escrita e edição. A seguir o desenvolvimento destas etapas é detalhado.

2.2.1 Realização de Buscas Preliminares, Identificação da Questão de Revisão e a Escrita do Protocolo

Cherry e Dickson (2014) afirmam que o desenvolvimento e refinamento da questão de revisão é a fase mais importante de qualquer projeto de investigação. A questão de revisão é uma declaração formal da intenção da revisão sistemática, desenvolvida do que se sabe (a partir do exame das evidências disponíveis) e do que se quer saber. Ela deve ser clara, bem definida, apropriada, exequível e relevante para os resultados que se busca e está sempre ligada a um corpo de conhecimento existente.

O desenvolvimento de uma questão de revisão, de acordo com Cherry e Dickson (2014), pode ser dividido em seis passos: (1) a identificação de uma área de interesse, (2) a realização de buscas preliminares, (3) a definição do escopo da revisão, (4) a finalização da questão de revisão e desenvolvimento dos critérios de inclusão, (5) consulta a especialistas na área, (6) desenvolvimento do protocolo de pesquisa.

Na presente investigação, a área de interesse está relacionada a aplicações móveis gamificadas digitais aplicadas à aprendizagem de leitura em crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Definida a área, procedeu-se à realização de buscas preliminares. Segundo Cherry e Dickson (2014), o objetivo de tais buscas é formular uma ideia do estado atual do conhecimento relacionado a um tópico de pesquisa e seus resultados informam quanta literatura há publicada e disponível na área. Tais buscas permitem ainda a identificação de indivíduos ou grupos de investigadores que são referências no tópico da área de interesse.

Para Dunder e Fleeman (2014), as buscas preliminares proporcionam uma visão geral da literatura que ajudam a localizar um número suficiente de referências-chave rapidamente, auxiliando na determinação dos caminhos da pesquisa. Estas buscas devem ser realizadas antes da finalização da questão de revisão e da escrita do protocolo de pesquisa.

Preliminarmente, foi realizada uma busca com termos em língua portuguesa e inglesa, com as equações: *gamificação OR gamification AND "risk for dyslexia" OR "risk of dyslexia" OR "risco de dislexia" OR "risco para dislexia"*, na base de dados B-On. Devido ao baixo número de resultados (37), as equações de pesquisa foram ampliadas com a inclusão de termos relacionados:

Gamification OR gamificação OR "game-based learning" OR "aprendizagem baseada em jogos" OR games OR jogos OR "educational games" OR "jogos educacionais" OR "jogos educativos" OR "aplicativo" OR "mobile game" AND dislexia OR dyslexia OR dyslexic OR disléxico OR "risco de dificuldades na leitura" OR "risco de perturbações na leitura" OR "risco para dislexia" OR "risco de dislexia" OR "risk for dyslexia" OR "risk of dyslexia" OR "at risk for reading disabilities" OR "poor reading" OR "Specific learning disorder" OR "reading disability" OR "dificuldades específicas de aprendizagem"

Foram, então, realizadas buscas em alguns bancos de dados. Em um primeiro momento, a pesquisa foi realizada com todos os metadados. Posteriormente, refinando-se para os últimos cinco anos e, depois, selecionando o campo "resumo". A busca nos resumos foi escolhida por observar em alguns

trabalhos que a escolha das palavra-chave nem sempre incluíam alguns termos/temas incluídos na investigação. Os resultados encontrados estão disponíveis na Tabela 4:

Tabela 4. Bases de dados pesquisadas

Base de dados	Número de resultados		
	Geral	Últimos 5 anos	Busca no resumo
ACM Digital Library	83.646	29.494	16
B-On	52.114	16.272	129
IEEE Xplore	1.230	554	554
SpringerLink	0		
SciELO	0		

Outras bases de dados também foram consultadas. No entanto, a busca não pôde ser realizada, como visto na Tabela 5:

Tabela 5. Outras bases de dados pesquisadas

Base de dados	Justificativa
El Compendex	Busca apenas por periódicos, não textos
ISI Web of Science	É necessário ter login institucional para realizar a busca
ScienceDirect – Elsevier	Busca permite um máximo de 8 booleanos
Wiley Inter Science Journal Finder	Busca apenas por periódicos, não textos

Foram realizadas também buscas em três revistas da área de tecnologias educativas: *Renote (Revista Novas Tecnologias na Educação)*, *RBIC (Revista Brasileira de Informática na Educação)* e *Informática na educação: teoria & prática*. No entanto, não foram encontrados resultados com as equações de pesquisa utilizadas.

Em relação à questão de revisão, a partir das buscas preliminares, verificou-se a necessidade de ampliação do escopo para inclusão de mais trabalhos. Uma primeira decisão foi a exclusão do termo “risco” por retornar poucos resultados. Preliminarmente, a questão de revisão pensada era “Quais intervenções têm sido realizadas em estudos sobre aprendizagem de leitura em crianças com dificuldades de aprendizagem específicas na leitura?”. Após a consulta a especialistas na área, considerando a área de interesse da tese, discutiu-se a necessidade de reformular a questão, incluindo a gamificação: “Quais intervenções gamificadas digitais têm sido realizadas em estudos sobre aprendizagem de leitura em crianças com dificuldades de aprendizagem específicas na leitura?”. Posteriormente, considerando a necessidade de ampliação das buscas, o termo “específicas” foi retirado

e a questão de revisão foi modificada para: “Quais aplicações gamificadas existem aplicadas a dificuldades de aprendizagem de leitura?”. Nas buscas preliminares foi possível observar a existência de estudos com plataformas baseadas na web. Objetivando não as excluir, uma nova questão de revisão foi formulada: “como se caracterizam as plataformas de aprendizagem gamificadas voltadas para crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura?”. Embora esta última questão de revisão tenha um escopo mais amplo em relação ao público-alvo da presente investigação – alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura – é importante destacar que as discussões abrangem este público-alvo específico e permitiram a inclusão de estudos com crianças com diagnósticos confirmados.

Em relação aos critérios de inclusão, Cherry e Dickson (2014) afirmam que eles são desenvolvidos paralelamente à questão de revisão e descrevem os atributos específicos que um estudo deve ter para ser incluído na revisão. Em revisões qualitativas, os critérios de inclusão tendem a ser menos específicos do que em revisões de estudos quantitativos. Neste caso, Cherry et al. (2014) recomendam pensar os critérios de inclusão em termos de população, fenômeno de interesse (condição ou intervenção) e o contexto. Uma conceitualização dessa maneira auxilia a planejar o tipo de estudos que se planeja incluir na revisão não sendo tão específico, arriscando-se a excluir trabalhos potencialmente relevantes. Neste sentido, os critérios de inclusão e exclusão foram pensados nos seguintes termos, como descrito na Tabela 6:

Tabela 6. Critérios de inclusão e exclusão

População	Crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura
Fenômeno	Plataformas de aprendizagem de leitura gamificadas
Contexto	Estudos em língua portuguesa e inglesa
Critérios de inclusão	Textos revisados por pares; Estudos empíricos
Critérios de exclusão	Estudos em outras línguas; Estudos com adultos/adolescentes e/ou crianças na pré-escolarização; Estudos apenas teóricos; Teses e dissertações

Um dos pontos mais importantes para a escrita do protocolo é a definição da estratégia de busca (Cherry & Dickson, 2014). Segundo Dundar & Fleeman (2014), esta estratégia é uma descrição dos métodos que serão utilizados para identificar evidências, explicando em detalhes como serão pesquisadas evidências relevantes específicas para a questão de revisão. Eles apontam alguns passos para sua formulação: (1) considerar os diferentes tipos de informação disponíveis, (2) identificar os recursos específicos que serão pesquisados, (3) identificar as palavras-chave que serão utilizadas, (4)

descrever os planos para minimizar vieses e (5) planejar como os resultados da pesquisa serão salvos e armazenados.

É necessário considerar que há diferentes fontes de dados. Dentre os materiais publicados, é possível pesquisar em bases de dados bibliográficos, periódicos especializados, listas de referências de trabalhos encontrados e/ou artigos de jornais (Dundar e Fleeman, 2014). Um ponto importante a ser considerado na estratégia de busca é o viés de localização. Dundar e Fleeman (2014) afirmam que, às vezes, os estudos são publicados em periódicos não indexados em bases de dados bibliográficas e, portanto, podem não ser identificados por sua pesquisa eletrônica. Eles afirmam que há valor em pesquisar na chamada “literatura cinzenta” (*gray literature*), como resumos e atas de conferências para identificar estudos realizados recentemente, mas que ainda não foram publicados ou estão em andamento.

Nas buscas preliminares, foi possível observar que existe muitas atas de conferência. Considerando o viés de localização tratados acima e a sugestão de uma especialista consultada – de que os desenvolvimentos relacionados a questão de revisão são recentes – decidiu-se não excluir atas de conferências das buscas nas bases de dados atas de conferência. Atas de conferência podem indicar estudos e investigações relevantes, identificar tendências de investigações recentes e que não estão publicadas em outro lugar (Lefebvre et al., 2019).

Em relação à identificação das palavras de busca, Dundar e Fleeman (2014) afirmam que é necessário ter em consideração de que a maior parte das bases bibliográficas permitem a utilização de equações de pesquisa mais avançadas, como o uso de operadores booleanos (*AND, OR, NOT*) e o uso de “curingas” (*wildcards*) que permitem a busca por parte da palavra, palavra com ortografias diferentes. O uso de uma combinação de palavras livres e assunto na estratégia de pesquisa é considerada uma boa prática que melhora a precisão dos resultados.

Considerando o uso de “curingas” optou-se por substituir termos nas equações de pesquisa. O uso de curingas “game*” e “jogo*” permitiriam a busca que incluiriam os termos “jogos educacionais” e “*game-based learning*”. O uso do curinga “d?slex*” permite a substituição de termos como “dislexia” e “dyslexic”, além de já permitir encontrar expressões como “risco para dislexia”. Decidiu-se, também, a exclusão dos termos “aplicativo” e “app” para expandir a busca para plataformas baseadas na web. As mudanças podem ser vistas na Tabela 7:

Tabela 7. Termos de pesquisa

Termo	Substituto
-------	------------

<ul style="list-style-type: none"> Gamification / Gamificação / “game-based learning” / “aprendizagem baseada em jogos” / games / jogos / mobile game / “educational games” / “jogos educacionais” / “jogos educativos” “aplicativo” OR “app” OR aplicação 	<ul style="list-style-type: none"> game* OR gamific* OR jogo*
<ul style="list-style-type: none"> dislexia / dyslexia / dyslexic / dislético / “risco para dislexia” / “risco de dislexia” / “risk for dyslexia” / “risk of dyslexia” / “risco de dificuldades na leitura” / “risco de perturbações na leitura” / “poor reading” / “reading disability” / “at risk for reading disabilities” / “Specific learning disorder” / OR “dificuldades específicas de aprendizagem” 	<ul style="list-style-type: none"> Retirado para ampliar para plataformas web d?slex* leitura OR reading disorder OR dificuldade* OR disability OR transtorno

Assim, foi construída a seguinte equação de pesquisa: *game* OR gamific* OR jogo* AND d?slex* OR disorder OR dificuldade OR disability OR transtorno OR perturbação AND leitura OR reading.*

Por fim, foi construído um protocolo de revisão que, segundo Cherry e Dickson (2014), quando bem pensado descreve a base de evidências atual, identifica a questão que a revisão abordará e delinea os métodos que serão usados para responder à pergunta. É importante que nele os métodos estejam descritos: estratégia de busca, triagem e seleção, avaliação da qualidade, extração de dados, análise de dados. Na Tabela 8 apresenta-se o protocolo de revisão estabelecido:

Tabela 8. Protocolo de revisão

Título	Conteúdo
Questão de revisão	Como se caracterizam as plataformas de aprendizagem gamificadas digitais voltadas para crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura?
Equações de pesquisa	game* OR gamific* OR jogo* AND d?slex* OR disorder OR dificuldade OR disability OR transtorno OR perturbação AND leitura OR reading
Bases de dados	<ul style="list-style-type: none"> ACM Digital Library B-On IEEE Xplore
Critérios de inclusão	<ul style="list-style-type: none"> População: crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura Fenômeno: plataformas digitais de aprendizagem de leitura gamificadas Contexto: estudos em língua portuguesa e inglesa Textos revisados por pares Estudos empíricos
Critérios de exclusão	<ul style="list-style-type: none"> Estudos em outras línguas Estudos com adultos e/ou adolescentes Estudos apenas teóricos / revisão de literatura Teses, dissertações e livros, pôster
Extração de dados	Dados descritivos: <ul style="list-style-type: none"> Título Ano Autores Objetivos

- Tipo de publicação
- Metodologia
- Participantes

Dados analíticos

- Elementos de jogos utilizados
- Tipos de atividades utilizadas
- Critérios para a escolha das atividades

2.2.2 Busca na Literatura, Triagem e Seleção dos Trabalhos

As buscas foram realizadas nas três bases bibliográficas indicadas. Em uma primeira etapa foram excluídos textos duplicados e em outros idiomas diferentes do inglês e português. Os resultados da base de dados B-On foram os únicos que apresentaram resultados de textos em outras línguas e duplicados. Vale destacar que nas buscas constavam 224 resultados, mas apenas 156 resultados apareciam com a mensagem “duplicados removidos da lista de resultados”.

Quando a busca principal for finalizada, Dundar e Fleeman (2014) sugerem alguns passos a serem feitos na seleção de estudos a serem incluídos: 1) retirar referências duplicadas e fazer o uso piloto de critérios de inclusão; 2) fazer a triagem de todos os títulos e resumos identificados por meio de pesquisas usando critérios de inclusão; 3) obter textos completos de todos os artigos potencialmente elegíveis; 4) aplicar os critérios de inclusão e selecionar artigos de texto completo para inclusão na revisão; e 5) relatar resultados de suas pesquisas

A partir do levantamento, foi feito um uso piloto de critérios de inclusão. Foram lidos os títulos e resumos e foram excluídos textos não relacionados à questão de revisão – como o texto “Docência em Gastronomia: uma revisão da literatura” (Parodi Be & Vantoir, 2019) – bem como livros e teses. Os resultados das buscas e o número de textos selecionados podem ser vistos na Tabela 9.

Tabela 9. Resultados das buscas nas bases de dados

Base de dados	Resultados		
	Total	Após exclusão de duplicados e em outros idiomas	Após leitura dos títulos e resumos
ACM Digital Library	15	15	12
B-On	224/156 ⁶	122	40

⁶A busca retornou 224 resultados e apresentava a mensagem “duplicados removidos da lista de resultados”, de modo que era possível visualizar apenas 156 resultados.

Dos 67 resultados, foram excluídos os duplicados entre os resultados das bases, resultando em 54 textos. Posteriormente, foram obtidos os textos completos e foi realizada uma nova triagem com os critérios de inclusão seguindo seis etapas, como mostra o diagrama na Figura 1. Em uma primeira etapa, os trabalhos encontrados nos três levantamentos foram agrupados e totalizaram 196 textos. Em uma segunda etapa, foram excluídos textos duplicados (comum entre as três bases bibliográficas), o que resultou em 157 textos. Em uma terceira etapa, foram excluídos 11 textos em outros idiomas (diferentes de português e inglês), resultando em 146 textos. Posteriormente, foram excluídas teses e livros, resultando em 127 textos. Em uma quinta etapa, foram lidos os títulos dos textos. Foram excluídos aqueles não relacionados à questão de revisão, resultando em 85 textos. Na sexta etapa, foram lidos os resumos dos textos e excluídos aqueles não relacionados à questão de investigação, o que resultou em 42 textos. Nesta etapa, foram excluídas revisões de literatura (apenas teóricos), textos que versavam sobre autismo, TDAH. Em uma sétima etapa, tendo em vista que a gamificação era importante para os decidiu-se por trabalhar com textos que apresentavam, no mínimo, três elementos de jogos.

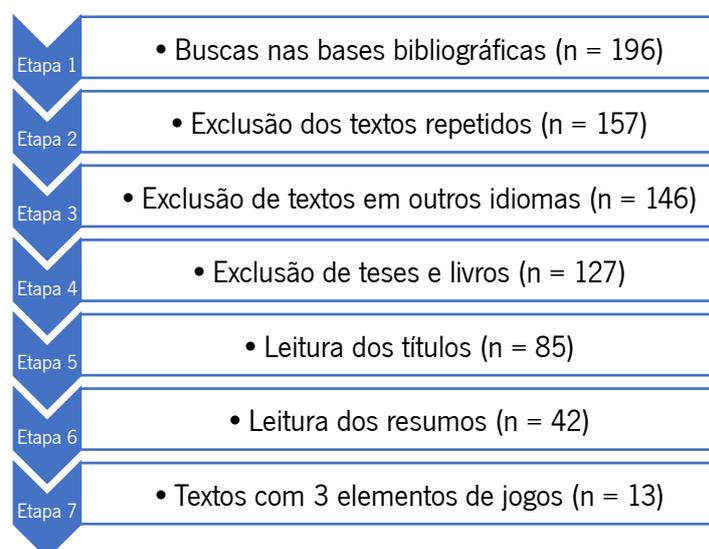


Figura 1. Diagrama com escolhas dos textos a serem incluídos

2.2.3 Avaliação de Qualidade e Extração de Dados

Segundo Greenhalgh e Brown (2014), é necessário avaliar se os estudos foram concebidos, realizados e relatados de forma a poderem ser considerados fiáveis (rigor) e se fornecem ou não respostas significativas à sua pergunta de investigação (relevância). As autoras afirmam que é sempre

importante aprofundar e investigar os seus estudos em busca de falhas e fraquezas inerentes. Nesse sentido, foi realizada uma avaliação de qualidade em um protocolo baseado no *Critical Appraisal Skills Programme* (2018).

A extração dos dados foi realizada a partir da leitura dos textos. Como apoio, utilizou-se um gerenciador de referências bibliográficas (Zotero) e uma ferramenta de base de dados (Airtable) para facilitar o gerenciamento das informações. Os resultados da avaliação de qualidade podem ser vistos na Tabela 10:

Tabela 10. Avaliação de qualidade dos estudos

	Gaggi et al. (2017)	Holz, Brandelik, et al. (2018)	Holz, Ninaus, et al. (2018)	Ouherrou et al. (2018)	Rauschenberger et al. (2018)	Chanchi et al. (2019)	Rauschenberger (2019)
1) Houve uma descrição clara dos objetivos da investigação?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2) A metodologia é apropriada?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3) O desenho da pesquisa foi apropriado para atender aos objetivos da pesquisa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
4) A estratégia de recrutamento foi adequada aos objetivos da investigação?	Não especificada	Não especificada	Sim	Sim	Sim	Não especificada	Não especificada
5) Os dados foram recolhidos de forma a abordar a questão da investigação?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6) A relação entre o investigador e os participantes foi devidamente considerada?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
7) As questões éticas foram levadas em consideração?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
8) A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
9) Há uma demonstração clara dos resultados?	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Sim
10) Qual o valor da investigação?	Elevado	Moderado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado

Tabela 10. Avaliação de qualidade dos estudos (continuação)

	Görgen et al. (2020)	Mehring et al. (2020)	Niemelä et al. (2020)	Rauschenberger et al. (2020)	Zare et al. (2020)	Jamshidifarsani et al. (2021)
1) Houve uma descrição clara dos objetivos da investigação?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
2) A metodologia é apropriada?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3) O desenho da pesquisa foi apropriado para atender aos objetivos da pesquisa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
4) A estratégia de recrutamento foi adequada aos objetivos da investigação?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
5) Os dados foram recolhidos de forma a abordar a questão da investigação?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
6) A relação entre o investigador e os participantes foi devidamente considerada?	Não	Não	Não	Não	Não	Não
7) As questões éticas foram levadas em consideração?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
8) A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
9) Há uma demonstração clara dos resultados?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10) Qual o valor da investigação?	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado

Na primeira questão (“Houve uma descrição clara dos objetivos da investigação?”), observou-se que há trabalhos que fazem testes com a plataforma, mas os testes não estão descritos claramente como objetivo. Neste caso, considerou-se a menção aos testes no resumo do trabalho.

O trabalho de Holz, Brandelik et al. (2018) apresentou um estudo piloto e não possuía uma demonstração clara de resultados, por isso o valor da investigação foi considerado como *moderado*. No entanto, ao considerar que era um estudo piloto, e fazia parte do mesmo estudo do trabalho de Holz, Ninaus, et al. (2018), decidiu-se por mantê-lo. Nos trabalhos de Ouherrou et al. (2018) e Chanchí et al. (2019), os resultados da aprendizagem não foram especificados. Foram apresentados resultados da

avaliação com especialistas ou de testes de usabilidade. Considerando os objetivos dos trabalhos, decidiu-se que tinham um valor de investigação elevado.

E necessário ressaltar que, considerando o viés de localização, como já descrito acima, alguns dos estudos selecionados são atas de conferência. A busca em atas de conferência visava identificar estudos realizados recentemente que podem ainda estar em andamento, ainda que não tenham o mesmo rigor de um trabalho publicado em uma revista especializada. No entanto, considerando que faziam parte de estudos em andamento, e a relevância das temáticas, o valor de investigação foi considerado como elevado.

2.2.4 Análise e Síntese

A partir da leitura dos textos, foram construídas oito categorias de análise que dizem respeito aos objetivos, ao público-alvo, ao desenho do estudo e às atividades trabalhadas. As categorias construídas podem ser vistas na Tabela 11:

Tabela 11. Categorias de análise

Categoria	Elementos
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Identificação• Intervenção
Público-alvo	<ul style="list-style-type: none">• Pré-leitores• Leitores
Metodologia	<ul style="list-style-type: none">• Experimental• Não experimental
Habilidades	<ul style="list-style-type: none">• Percepção visual• Habilidades linguísticas• Percepção auditiva
Elementos de jogos	<ul style="list-style-type: none">• Regras• Metas e escolhas• Tarefas / Desafios• Colaboração e competição• <i>Feedback</i> / avaliação

Na Tabela 12, é possível visualizar a categorização dos textos em relação aos objetivos, público-alvo e desenho do estudo.

Tabela 12. Classificação dos textos em relação aos objetivos, público-alvo e desenho do estudo

Estudo	Objetivos		Público-alvo		Desenho do estudo	
	Identificação	Intervenção	Pré-leitores	Leitores	Randomizado controlado	Não randomizado
Gaggi et al. (2017)	x	x	x			x
Holz, Brandelik, et al. (2018) / Holz, Ninaus, et al. (2018)		x		x	x	
Ouherrou et al. (2018)		x		x		x
Rauschenberger et al. (2018) / Rauschenberger et al. (2020)	x			x		x
Chanchí et al. (2019)		x		x		x
Rauschenberger (2019)	x		x			x
Görgen et al. (2020)		x		x	x	
Mehring et al. (2020)		x		x	x	
Niemelä et al. (2020)	x	x		x		x
Zare et al. (2020)		x		x		x
Jamshidifarsani et al. (2021)		x		x		x

Para efeitos da categorização, os textos de Holz, Brandelik, et al. (2018) e Holz, Ninaus, et al. (2018) foram considerados como um único estudo, por fazerem parte da mesma investigação com um único *software*. O mesmo se passou com os textos de Rauschenberger et al. (2018) e Rauschenberger et al. (2020).

Em relação aos objetivos, dos 11 estudos encontrados, seis se focaram na intervenção, dois em rastreio e dois em ambos. O rastreio ou identificação nos estudos são tanto de dislexia (Gaggi et al., 2017; Rauschenberger et al., 2018; Rauschenberger et al., 2019; Rauschenberger et al., 2020) quanto de risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura (Niemelä et al., 2020). A identificação permitiria iniciar uma intervenção precoce e evitar efeitos negativos como reprovação (Rauschenberger et al., 2018).

Em relação ao público-alvo, a maior parte dos estudos trabalham com crianças que já iniciaram o processo de aprendizado da leitura. Apenas dois estudos (Gaggi et al., 2017; Rauschenberger et al.,

2019) trabalham com pré-leitores e têm por objetivo também a identificação precoce. Considerando o público, estes estudos trabalham com indicadores não linguísticos, como atenção visual e habilidades motoras.

Em relação à metodologia, os estudos foram divididos entre randomizados controlados e não randomizados. De acordo com Kendall (2003), um estudo randomizado controlado é um estudo no qual os sujeitos são distribuídos aleatoriamente em um grupo experimental (que recebe a intervenção) e um grupo controle (grupo de comparação). Neste tipo de estudo, as diferenças antes e depois da intervenção são comparadas para avaliação da efetividade da intervenção. Neste caso a distribuição pode ser aleatória ou quase aleatória (*quasi-random*), no caso do uso de um método de alocação como data de nascimento (Shuster, 2011).

Na presente revisão, os estudos de Holz, Brandelik, et al. (2018), Holz, Ninaus, et al. (2018) e Mehringer et al. (2020) fizeram uma alocação aleatória e o estudo de Görden et al. (2020), uma alocação quase aleatória por considerar o grau de severidade da dificuldade de leitura e do ano escolar cursado. Nos estudos não randomizados, há estudo quase-experimentais (Zare et al., 2020), testes de usabilidade (Gaggi et al., 2017; Jamshidifarsani et al., 2021), avaliação heurística (Ouherrou et al., 2018), *human centered design* (Rauschenberger et al., 2018; Rauschenberger et al., 2019; Rauschenberger et al., 2020), avaliação por especialistas (Chanchí et al., 2019) e método de *clustering* (Niemelä et al., 2020).

Na Tabela 13, são apresentadas as habilidades trabalhadas nos estudos:

Tabela 13. Habilidades trabalhadas nos estudos selecionados

Texto	Percepção visual	Habilidades linguísticas	Percepção auditiva
Gaggi et al. (2017)	x	x	
Holz, Brandelik, et al. (2018) / Holz, Ninaus, et al. (2018)			x
Ouherrou et al. (2018)	x	x	
Rauschenberger et al. (2018) / Rauschenberger et al. (2020)	x		x
Chanchí et al. (2019)		x	
Rauschenberger (2019)	x		
Görden et al. (2020)		x	
Mehringer et al. (2020)		x	
Niemelä et al. (2020)		x	
Zare et al. (2020)		x	
Jamshidifarsani et al. (2021)		x	

A subcategoria atenção visual inclui atividades de atenção visuoespacial, rastreamento visual, discriminação de imagens, atividades de construção de figura, quebra-cabeças. No estudo de Gaggi et al. (2017), as atividades foram usadas para treinar habilidades ligadas à atenção visual, tendo estímulos de sinalização e estímulos distratores. No estudo de Rauschenberger et al. (2019) foram usadas medidas

relacionadas à atenção visual, além de motoras, com o uso de uma atividade de quebra-cabeças, atividade também utilizada no estudo de Ouherrou et al. (2018). No estudo de Rauschenberger et al. (2018) e Rauschenberger et al. (2020), foi utilizada uma atividade de atenção visuoespacial em conjunto com outra atividade de percepção sonora.

A subcategoria habilidades linguísticas inclui atividades de reconhecimento e compreensão de palavras, construção de palavras e sentenças e atividades relacionadas à consciência fonológica. No estudo de Gaggi et al. (2017), há uma atividade de discriminação de fonemas. No estudo de Ouherrou (2018), há atividades de construção de palavras e leitura de palavras e frases. No estudo de Chanchí et al. (2019), há uma tarefa de discriminação de palavras. No estudo de Görden et al. (2020), há atividades de consciência fonológica, envolvendo segmentação e contagem de sílabas, identificação de fonemas, correspondência grafema-fonema, leitura de palavras. Em Mehringer et al. (2020) e Niemelä et al. (2020) foram utilizadas atividade de treino de correspondência grafema-fonema. Em Zare et al. (2020) foram empregadas atividades como adição ou remoção de letras e seleção de letra correta. Em Jamshidifarsani et al. (2021) foram utilizadas atividades de leitura e reconhecimento de palavras.

A subcategoria percepção sonora inclui atividades de discriminação de sons. Tendo por base investigações que apontam que déficits fonológicos estão ligados ao processamento auditivo, nos estudos de Rauschenberger et al. (2018) e Rauschenberger et al. (2020), foram utilizadas atividades de percepção auditiva, que envolviam a discriminação de mudança tonal e duração do som. Nos estudos de Holz, Brandelik, et al. (2018) e Holz, Ninaus, et al. (2018), foram trabalhadas atividades de consciência da tonicidade das sílabas.

Na categoria elementos de jogos, os elementos de jogos foram classificados com base na classificação utilizada por Lameris et al. (2017) que separam os elementos de jogos nas categorias: a) Regras, b) Metas e escolhas, c) Tarefas / Desafios, d) Colaboração e competição e e) *Feedback* / avaliação. O resultado por ser visto na Tabela 14.

Tabela 14. Elementos de jogos nos textos selecionados

Texto	Elementos				
	Regras	Metas e escolhas	Tarefas / Desafios	Colaboração e competição	Feedback / avaliação
Gaggi et al. (2017)	Limite de tempo			Limite de tempo	Dicas Níveis
Holz, Brandelik, et al. (2018) / Holz, Ninaus, et al. (2018)	Pontos	Narrativa	Múltiplas escolhas		Níveis
Ouherrou et al. (2018)		Avatar	Múltiplas escolhas		Níveis
Rauschenberger et al. (2018) / Rauschenberger et al. (2020)	Pontos, barra de progresso, limite de tempo	Enredo	Barra de progresso Múltiplas escolhas	Limite de tempo	Barra de progresso
Chanchí et al. (2019)	Pontos	Avatar			Ganhar/perder vidas
Rauschenberger (2019)			Múltiplas escolhas		Níveis
Görge et al. (2020)	Limite de tempo	Enredo	Múltiplas escolhas	Limite de tempo	Níveis, Moedas virtuais
Mehring et al. (2020)		Avatar	Múltiplas escolhas		Níveis, moedas virtuais
Niemelä et al. (2020)		Avatar	Múltiplas escolhas		Níveis, moedas virtuais
Zare et al. (2020)	Pontos		Múltiplas escolhas		Níveis
Jamshidifarsani et al. (2021)	Pontos, barra de progresso		Barra de progresso	Leaderboard	Níveis

De modo geral, havia pouca descrição sobre os elementos dos jogos, sem menções aos critérios de como foram escolhidos. Nos estudos os elementos mencionados apareceram na seguinte frequência: Níveis (9), Múltiplas escolhas (8), Barra de progresso (5), Pontos (5), Avatar (4), Limite de tempo (3), Moedas virtuais (3), Enredo (3), Dicas (1), Ganhar/perder vidas (1) e *Leaderboard* (1).

2.2.5 Considerações

O objetivo da presente revisão era responder à questão: como se caracterizam plataformas de aprendizagem gamificadas digitais voltadas para crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura? A partir da revisão, foi possível observar que os estudos se caracterizam por uma diversidade de objetivos, atividades e metodologias. Apesar disso, é possível destacar as características mais comuns. Em relação aos objetivos, a maior parte dos trabalhos se dedica à intervenção, isto é, propõem atividades para auxiliar crianças com dificuldade de aprendizagem na leitura a melhorarem a performance na leitura. No que diz respeito ao público-alvo, a maior parte das plataformas visam trabalhar com crianças que já iniciaram o processo formal de aprendizagem de leitura e escrita. Em relação à metodologia, a maior parte dos estudos utilizou de desenhos não randomizados, incluindo desde estudos quase-experimentais a estudos como testes de usabilidade e avaliação heurística. No que diz respeito às habilidades, a maior parte das plataformas trabalha com atividades relacionadas a habilidades linguísticas. Como já informado anteriormente, isto inclui atividades de reconhecimento e compreensão de palavras, construção de palavras e sentenças e atividades relacionadas à consciência fonológica. Em relação aos elementos de jogos, foi possível observar que a maior parte das plataformas se utilizam os níveis e múltiplas escolhas.

Um limite da presente revisão, como apontam Dickson et al. (2014) é o que o processo de seleção e extração dos dados foi realizado por apenas um investigador. Segundo Yundar e Fleeman (2014), é considerada a melhor prática que, ao menos, dois investigadores realizem de forma independente a triagem e seleção dos estudos, visando a redução de vieses. Apesar desta limitação, buscou-se a revisão de vieses dando transparência ao processo de triagem e seleção dos textos.

É importante destacar que, de modo geral, identificou-se uma lacuna na literatura investigada no que diz respeito às descrições relativas à gamificação, como elementos de dinâmica e mecânica de jogos. Observou-se que os elementos de jogos nem sempre eram bem descritos nos textos. Grande parte dos estudos fez uso de pontos, mas, com frequência, era possível deduzir isto apenas ao olhar telas capturadas reproduzidas nas publicações, não estando a informação explícita na descrição. Mesmo quando havia uma descrição de elementos de jogos, não havia descrição da razão pelas escolhas, o que

condiz com o apontado por Schöbel et al. (2017) de que nos estudos sobre gamificação não há critério na escolha de quais elementos devem ser selecionados e combinados. A metodologia de desenvolvimento, na qual a presente investigação se baseia, preconiza que se fundamente as escolhas realizadas no processo de desenvolvimento de um produto educacional. Desta forma, espera-se que a presente investigação se dirija a esta lacuna observada na literatura, com a descrição clara dos elementos de jogos que serão utilizados na presente investigação e dos critérios de escolha.

2.3 Usabilidade

No campo da tecnologia educativa, é comum a realização de testes de usabilidade no processo de desenvolvimento de um produto. Ela é integrante da área de estudo da Interação Humano-Computador (*Human-Computer Interaction*) (Nielsen, 1993; Silva, 2018). Segundo Muniz et al. (2016), na literatura sobre *design* de interação, a usabilidade é tratada “como um dos aspectos da experiência vivida pelo usuário, que inclui não somente questões especificamente ligadas ao sistema, mas também aspectos afetivos e sociais, levando seu olhar para interações entre utilizadores e sistemas dentro de situações específicas” (p. 10). Os princípios da usabilidade, segundo Silva (2018), “estão fortemente relacionados aos aspectos da interação entre usuários e sistemas” (p. 74).

A usabilidade é definida em normas de padronização internacional como “a medida na qual um produto pode ser usado por utilizadores especificados para alcançar objetivos especificados com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto especificado de uso” (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2011). Nessa definição, ela é mensurada por três tipos de métricas: eficácia, eficiência e satisfação. A eficácia é definida como a “acurácia e completitude com as quais usuários alcançam objetivos especificados” (ABNT, 2011, p. 2). A eficiência “se refere ao nível de eficácia alcançada em relação à quantidade de recursos despendidos” (p. 11). Já a satisfação é definida como “ausência de desconforto e atitudes positivas para com o uso do produto” (p. 3) e “descreve uma resposta subjetiva de um usuário ao utilizar o produto. A satisfação do usuário pode ser uma importante correlação com a motivação para usar o produto e pode afetar o desempenho em alguns casos” (p. 12). A realização de testes de usabilidade em contextos educacionais pode auxiliar as escolas a aproveitarem ao máximo do potencial da tecnologia.

De acordo com Nielsen (1993), a usabilidade se aplica a todos os aspectos de um sistema com os quais um ser humano pode interagir. Segundo o autor, a usabilidade não é uma propriedade única e unidimensional de uma interface de utilizador. Ela tem vários componentes e é tradicionalmente

associada a cinco atributos: (1) capacidade de aprendizagem (*learnability*); (2) eficiência; (3) memorabilidade (*memorability*); (4) erros; e (5) satisfação). O primeiro atributo está relacionado à facilidade de aprendizagem de um sistema; o sistema deve ser fácil de aprender, de modo que o utilizador comece rapidamente a trabalhar com ele. O segundo está relacionado à eficiência, isto é, uma vez que o utilizador aprenda a operá-lo, um alto nível de produtividade deve ser possível. O terceiro está relacionado à facilidade em se lembrar de como usar o sistema, ou seja, ainda que o utilizador fique um tempo sem utilizá-lo, deve conseguir operá-lo sem ter que aprender tudo novamente. Em relação ao quarto atributo, Nielsen (1993) afirma que o sistema deve ter uma baixa taxa de erros, compreendendo-os como qualquer ação que não alcança um objetivo desejado. O sistema também deve permitir que o utilizador facilmente corrija erros. O quinto atributo é a satisfação, ligada ao quão agradável o utilizador experimenta o uso do sistema.

Rubin e Chisnell (2008) relacionam a usabilidade a seis atributos: (1) utilidade, (2) eficiência, (3) eficácia, (4) satisfação, (5) capacidade de aprendizagem e (6) acessibilidade. Para as autoras, a utilidade está relacionada ao grau em que um produto permite que um utilizador alcance seus objetivos. A eficiência está relacionada à rapidez com que um utilizador consegue atingir seu objetivo com precisão e, geralmente, é uma medida de tempo. A eficácia está relacionada à medida em que o produto se comporta como o utilizador espera e à facilidade com que se pode fazer o que se pretende; é geralmente mensurada com taxa de erros. A capacidade de aprendizagem (*learnability*) está relacionada à eficácia e tem a ver com a habilidade do utilizador de operar um sistema com um determinado nível de competência após um período. A satisfação refere-se às percepções, sentimentos e opiniões do utilizador em relação aos produtos. A acessibilidade está ligada ao acesso aos produtos necessários para o cumprimento de um objetivo. Também está relacionada a como o produto pode ser usado por pessoas com deficiências.

Independente do conceito, é possível afirmar que a usabilidade é medida em relação a utilizadores e tarefas específicas (Nielsen, 1993; Goodman et al., 2012), orientando a definição e implementação da funcionalidade (Goodman et al., 2012).

2.3.1 Avaliação da Usabilidade

A avaliação da usabilidade caracteriza-se pela utilização de diferentes técnicas. Ela pode ser realizada por peritos ou por utilizadores; no início, durante ou no final do desenvolvimento de um produto; com métodos qualitativos ou quantitativos; os testes podem ser exploratórios, de avaliação ou de

validação; podem ser conduzidos com poucos utilizadores ou com dezenas; pode ser formativa ou somativa (Silva, 2018). Destaca-se também que os testes podem englobar uma interface inteira ou apenas ajustes de recursos específicos (Goodman et al., 2012). Normalmente, a avaliação ocorre não apenas em um único momento no desenvolvimento de um produto, mas durante várias etapas no processo.

Segundo Goodman et al. (2012), há quatro tipos principais de testes de usabilidade, com diferentes finalidades: 1) exploração: busca testar conceitos preliminares e avaliar sua promessa; 2) avaliação: procura testar recursos durante a implementação; 3) comparação: busca avaliar um *design* em relação a outro; e 4) validação: serve para certificar que os recursos atendem a determinados padrões e benchmarks no final do processo de desenvolvimento.

Segundo Rubin e Chisnell (2008), testes exploratórios ou formativos, são realizados no início do ciclo de desenvolvimento, quando um produto ainda está nos estágios preliminares de definição e *design*. O principal objetivo dos testes exploratórios é examinar a eficácia dos conceitos preliminares do projeto.

Testes de avaliação ou somativos são realizados no início ou no meio do ciclo de desenvolvimento do produto (Rubin & Chisnell, 2008). Seu objetivo é expandir as descobertas do teste exploratório, avaliando a usabilidade de operações de nível inferior e aspectos específicos do produto. Partindo do princípio de que o modelo conceptual básico do produto é bom, estes testes procuram examinar e avaliar até que ponto o conceito tem sido eficaz. Em vez de se limitar a explorar a intuitividade de um produto, estão interessados em ver até que ponto um utilizador pode realmente realizar tarefas realistas e em identificar deficiências específicas de usabilidade no produto (Rubin & Chisnell, 2008).

Segundo Rubin e Chisnell (2008), um teste de comparação, normalmente, é usado para estabelecer qual *design* é mais fácil de usar ou aprender, ou para entender melhor as vantagens e desvantagens de diferentes *designs*. Neste tipo de teste, dados de desempenho e dados de preferência são recolhidos para cada alternativa e os resultados são comparados. Segundo as autoras, o teste de comparação pode ser conduzido informalmente como um teste exploratório, ou pode ser conduzido como um experimento clássico rigidamente controlado, com um grupo de participantes servindo como grupo de controle e o outro como grupo experimental. De modo geral, o melhor *design* acaba sendo uma combinação das alternativas, com os melhores aspectos de cada design usados para formar um *design* híbrido (Rubin & Chisnell, 2008).

De acordo com Rubin e Chisnell (2008), o objetivo de um teste de validação ou verificação é avaliar como o produto se compara a algum padrão de usabilidade predeterminado ou *benchmark*. A

intenção é estabelecer que o produto atende a esse padrão antes do lançamento e, se não atender, estabelecer os motivos para isso.

2.3.2.1 Avaliação Heurística. Uma das maneiras de avaliar a usabilidade é através da avaliação heurística. Segundo Nielsen (1993), ela consiste em uma inspeção sistemática cujo objetivo é encontrar os problemas de usabilidade em um desenho de interface do utilizador. Neste tipo de avaliação, um pequeno conjunto de avaliadores examina a interface e julga sua conformidade com princípios de usabilidade reconhecidos – as heurísticas. Segundo Lencastre e Chaves (2007), este tipo de avaliação realizada por um especialista é fundamental, por permitir a detecção de erros grosseiros que podem ser corrigidos e seria o primeiro a ser realizado, ainda sem o *feedback* dos utilizadores.

De acordo com Nielsen (1993), cada avaliador deve inspecionar a interface sozinho. Somente após a conclusão das avaliações é que os avaliadores podem se comunicar e ter suas conclusões agregadas, garantindo avaliações independentes e imparciais de cada avaliador. Os resultados da avaliação podem ser registrados como relatórios escritos de cada avaliador ou com a presença de um observador durante as sessões de avaliação e fazendo com que os avaliadores vocalizem seus comentários à medida que passam pela interface.

Durante a sessão de avaliação, o avaliador percorre a interface várias vezes e inspeciona os vários elementos de diálogo e os compara com uma lista de princípios de usabilidade reconhecidos. Essas heurísticas são regras gerais que parecem descrever propriedades comuns de interfaces utilizáveis. Nielsen, o mais reconhecido perito nas questões da avaliação de usabilidade, segundo Silva (2018), criou 10 heurísticas de usabilidade (Nielsen, 1994), mostradas na Tabela 15.

Tabela 15. Heurísticas de Usabilidade de Nielsen

Heurística	Descrição
Visibilidade do Status do Sistema	O sistema deve sempre manter os utilizadores informados sobre o que está acontecendo, em tempo real, por meio de <i>feedbacks</i> instantâneos dentro de um prazo razoável, que servirão para orientar o utilizador sobre o que está acontecendo na tela em que ele se encontra

Compatibilidade entre o sistema e o mundo real	O sistema deve ter a mesma linguagem que seu utilizador utiliza no dia a dia, portanto utilizar palavras, frases, imagens e conceitos que sejam familiares ao utilizador. Também é recomendável a utilização de ícones que representem uma ação para realizar essa correspondência.
Controle e liberdade para o utilizador	No sistema é importante que o utilizador tenha liberdade para realizar ações que ele deseja, porém muitas vezes essas ações são realizadas por engano, nessas situações deve haver uma “saída de emergência” de fácil localização, permitindo que o utilizador saia daquela janela indesejada ou retorne ao ponto anterior.
Consistência e Padronização	Não devemos deixar o utilizador em dúvida se palavras, situações ou ações diferentes tem o mesmo significado, para isso a interface deve manter uma consistência, permitindo que o utilizador identifique os padrões de estética, interação e informação existentes nesta.
Prevenção de erros	Essa heurística foca em criar uma plataforma que busca prevenir que problemas ocorram, eliminando condições mais propensas ao erro, isso pode ser feito sinalizando ações como quando o utilizador não finalizou uma tarefa e pede para sair da página ou oferecendo a ele uma opção de confirmação antes de completar uma ação.
Reconhecimento em vez de memorização	Devemos minimizar a quantidade de informações que o utilizador precisa memorizar, para isso, objetos, ações e opções importantes devem ficar visíveis, isso faz com que o cérebro perceba as ações que são similares, reconhecendo assim padrões.
Eficiência e flexibilidade de uso	A interface deve atender tanto as necessidades dos utilizadores leigos quanto a dos experientes, os leigos precisam ter as informações bem detalhadas para conseguirem realizar uma tarefa, mas à medida que vão conhecendo a interface precisam conseguir interagir de forma mais rápida, portanto a interface deve permitir que os utilizadores adaptem ações frequentes de acordo com o nível em que estão.
Estética e <i>design</i> minimalista	Quanto maior a quantidade de informações, mais tempo o utilizador vai levar para analisá-las e poder tomar uma decisão, aumentando assim as chances de ele abandonar a aplicação/site por achar confuso demais.
Ajude os utilizadores a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros	Caso dê algo de errado, é importante mostrar ao utilizador qual foi o erro e como se recuperar dele, para isso, as mensagens de erro devem ser claras e objetivas, em linguagem simples e próximas da ação que causou o erro.
Ajuda e documentação	Nunca sabemos quando um utilizador vai precisar de um auxílio, embora as áreas de documentação e ajuda sejam as menos acessadas, elas devem estar lá, principalmente em interfaces que possuem muitas possibilidades, pois podem ajudar o utilizador a resolver um problema sozinho.

Além da lista de verificação de heurísticas gerais a serem consideradas para todos os elementos de diálogo, o avaliador obviamente também pode considerar quaisquer princípios de usabilidade adicionais ou resultados que venham à mente que possam ser relevantes para qualquer elemento de diálogo específico. O resultado da utilização do método de avaliação heurística é uma lista de problemas de usabilidade na interface, anotada com referências aos princípios de usabilidade não respeitados, na

opinião do avaliador (Nielsen, 1993). Vale ressaltar, como afirmam Lencastre e Chaves (2007) que, apesar desta testagem ser muito importante, ela não substitui um teste com os utilizadores finais, por não pensarem como eles.

2.3.2.2 Observação e *Think-Aloud*. Outro método avaliação da usabilidade é a o da observação, com diferentes técnicas de recolha de dados como a observação direta, gravação em vídeo, *software logging*, *think-aloud* e *co-discovery*. A observação direta consiste em observar os utilizadores durante a execução da tarefa, com a tomada de notas sobre seu desempenho (Carvalho, 2001). Observa-se como as tarefas são resolvidas (onde têm mais dificuldades e o que fazem com sucesso), bem como sua quantidade e tempo de execução. Vale ressaltar que esta técnica pode influenciar no comportamento dos utilizadores, pois eles podem reagir da forma que acham que o avaliador esperaria (*Hawthorne effect*), o que pode ser minimizado com o uso de gravação de vídeos para observação posterior (Carvalho, 2001, 2002). Outra forma de observar a interação é através dos dados recolhidos automaticamente (*software logging*) durante a utilização do software ou produto educacional (Carvalho, 2002).

A técnica de recolha de dados mais usada para a avaliação da usabilidade, e o mais valioso, segundo Nielsen (1993), é o *think aloud*. Basicamente, pede-se aos participantes para pensar em voz alta, enquanto utilizam o sistema para executar tarefas. Pede-se que façam comentários contínuos durante o uso, expressando também confusão, frustração e até mesmo alegria (Rubin & Chisnell, 2008).

De acordo com Nielsen (1993), estudos que fazem uso desta técnica são, tradicionalmente, conduzidos por psicólogos ou outros especialistas que gravam os sujeitos em vídeos e realizam análises protocolares detalhadas. No campo da usabilidade, contudo, é mais comum que as análises sejam feitas com bases em notas tomadas pelo experimentador, ao invés de gravações em vídeo. Ao verbalizar os seus pensamentos, os utilizadores permitem que um observador determine não só o que está a fazer com a interface, mas também porque o está a fazer, o que pode ajudar a identificar elementos concretos da interface que causam problemas, para que possam ser redesenhados (Nielsen, 1993).

Segundo Rubin e Chisnell (2008), esta técnica é especialmente eficaz para realizar investigações exploratórias iniciais (como avaliar o modelo mental de um produto do participante), porque expõe os preconceitos e expectativas do participante sobre como o produto funciona. Além disso, as autoras afirmam ainda que ela torna possível captar informações de preferência e desempenho simultaneamente, em vez de ter de se lembrar de fazer perguntas de preferência após a finalização da tarefa, além de ajudar alguns participantes a se concentrarem.

Apesar dos benefícios, esta técnica tem algumas desvantagens. Segundo Nielsen (1993), a principal seria de que ela não se presta muito bem à maioria dos tipos de mensuração do desempenho. Por outro lado, o autor afirma que seu ponto forte está na riqueza de dados qualitativos que permite recolher mesmo com um número reduzido de utilizadores.

Outra desvantagem, apontada por Nielsen (1993) e Rubin e Chisnell (2008), é o fato de que pensar em voz alta parece pouco natural para a maior parte das pessoas e pode distraí-las durante a utilização de um sistema, o que pode impactar os resultados. A necessidade de verbalizar os pensamentos pode tornar os utilizadores mais lentos, tornando medições de desempenho menos representativas da velocidade de trabalho normal dos utilizadores. Além disso, o próprio comportamento de resolução de problemas dos utilizadores pode ser influenciado pelo próprio fato de estarem verbalizando seus pensamentos, prevenindo erros que não ocorreriam em um ambiente normal.

Segundo Nielsen (1993), para lidar com a dificuldade de alguns utilizadores a pensarem em voz alta, pode ser necessário estimulá-los com perguntas como “no que você está pensando agora?” e “o que você acha que essa mensagem quer dizer?”. Outra maneira de lidar com isso, é fornecer a eles, um modelo antes de iniciar um experimento. Há ainda a possibilidade do uso de uma variação do *think-aloud* a qual Nielsen (1993) chama de *construção interativa (constructive interaction)* e Rubin e Chisnell (2008) *codescoberta (co-discovery)*. Essa variação consiste em dois utilizadores utilizarem um sistema simultaneamente. Nielsen (1993) afirma que sua principal vantagem é que a situação de testagem é mais natural que a técnica tradicional com apenas um utilizador, tendo em vista que dias pessoas precisam se comunicar ao tentarem juntas resolver um problema. Para este autor, esta variação pode ser especialmente adequada para testar usabilidade com crianças, que podem ter mais dificuldade em seguir instruções em um teste tradicional.

2.3.2 Usabilidade Pedagógica

Tradicionalmente, a avaliação da usabilidade está ligada a aspectos da experiência do utilizador como a interface. Contudo, há questionamentos na literatura sobre a necessidade de que a avaliação da usabilidade em plataformas educacionais se estenda também ao conteúdo (Nokelainen, 2006; Lencastre & Chaves, 2007; García-Quismondo et al., 2008; Silva, 2018). Um exemplo disto, encontrado em Lencastre e Chaves (2007), está na compreensão de que a avaliação da satisfação do utilizador está vinculada à qualidade dos conteúdos:

Este elemento relaciona, ainda que indirectamente, a qualidade dos conteúdos. Assim, o utilizador só estará satisfeito se a interface for de fácil navegação e os conteúdos úteis e de qualidade. Nesta perspectiva, os conteúdos determinam, ou podem determinar, o grau de satisfação do utilizador. Podemos concluir que um dos atributos de aceitação de um sistema é, ao mesmo tempo, interface e conteúdo. (p. 1036)

O estudo de Nokelainen (2006) tem sido uma referência nesta discussão.. Segundo o autor, apesar de muitas recomendações para a avaliação da usabilidade técnica terem sido desenvolvidas até aquele momento, os aspectos pedagógicos do desenho e da utilização de materiais de aprendizagem digitais eram muito menos estudados do que os técnicos. No mesmo sentido, Silva (2018) afirma que os estudos que relacionam a avaliação da usabilidade ao contexto educacional, nomeadamente em ambientes virtuais de aprendizagem em tecnologias móveis, ainda são escassos, sendo necessário buscar alternativas que aperfeiçoem a usabilidade nesse contexto. Diante deste cenário, o conceito de usabilidade estendeu-se para a aprendizagem, sendo nomeado de *usabilidade pedagógica*.

Para Nokelainen (2006), o pressuposto básico na avaliação da usabilidade técnica é a de que as funções centrais de um sistema devem ser fáceis de aprender, bem como serem eficientes e convenientes no uso. Outro pressuposto é o de que as respostas de erro quando o *software* é operado incorretamente devem ajudar a ensinar o utilizador a usar o sistema conforme pretendido, para que o erro não se repita. Já na avaliação da usabilidade pedagógica, a premissa é que os *designers* da plataforma ou da unidade de aprendizagem foram guiados por uma ideia consciente ou subconsciente de como as funções do sistema facilitam o aprendizado do material (Nokelainen, 2006).

Nokelainen (2006) afirma que ao utilizar-se de computadores e materiais digitais em situações de aprendizagem, espera-se que haja um valor agregado na aprendizagem em comparação com materiais impressos ou materiais produzidos pelo professor ou pelos próprios estudantes. Tal expectativa de mais-valia – e não apenas de alcançar o mesmo nível – seria demonstrada pelo fato de que cada grupo de estudantes está sob a responsabilidade de um especialista educacional que tem responsabilidade em fornecer uma educação que esteja de acordo com objetivos gerais, além de estar respaldada por computadores e *softwares* que requerem não apenas investimento de capital, mas também manutenção contínua.

De acordo com Nokelainen (2006) e Silva (2018), os aspectos mais estudados da usabilidade são os ligados à usabilidade técnica e ao *design*, isto é, a usabilidade que aborda as funcionalidades da interação utilizador-sistema. Para os autores, há uma lacuna entre os estudos de usabilidade e a

pedagogia na avaliação das plataformas de aprendizagem, sendo necessário ir além da avaliação de características como velocidade de resposta, símbolos e cores na interface.

Segundo Silva (2018), a usabilidade pedagógica está “associada aos critérios e recomendações de usabilidade técnica, com o objetivo de alcançar as necessidades dos utilizadores, neste caso de estudantes e professores, para a realização de uma tarefa proposta por meio do AVA⁷ e/ou do material de aprendizagem” (p. 96). Neste sentido, para a autora, a avaliação da usabilidade de sistemas *e-learning* deve incluir a usabilidade técnica e a pedagógica, definidas da seguinte maneira:

a) usabilidade técnica: referente às funcionalidades do sistema (AVA), como acesso aos botões, barra de rolagem, visualização, status do sistema, entre outras.

b) usabilidade pedagógica: referente aos objetivos da aprendizagem e atividades pedagógicas inclusos no AVA, como *feedback*, atividades cooperativas, qualidade das avaliações, questionários, entre outras.

De acordo com Silva (2018), a avaliação da usabilidade pedagógica deve contemplar tanto aspectos imediatos de materiais e plataformas de aprendizagem, quanto sua relação com os objetivos e metas educacionais. Mas a autora destaca que ainda não há consenso a respeito dos critérios e técnicas a serem empregadas na avaliação da usabilidade de *softwares* educacionais e plataformas de aprendizagem.

⁷ Ambiente Virtual de Aprendizagem

Capítulo 3 – Metodologia

O presente capítulo está dividido em cinco secções: 1) apresentação da proposta metodológica da investigação; 2) descrição do estudo, na qual apresenta-se os procedimentos gerais adotados durante o estudo; apresentação dos instrumentos de recolha de dados; 4) apresentação da análise temática, utilizada na análise dos dados; e 5) discussão das questões éticas da investigação.

3.1 Opção Metodológica

Intervenções em ambientes escolares reais são importantes para aumentar a validade externa de investigações sobre as melhores práticas educacionais (Gersten et al., 2000). É importante que isso seja feito sem comprometer os critérios de investigação. Neste sentido, destaca-se a abordagem metodológica utilizada na presente investigação – a metodologia de desenvolvimento (van den Akker & Plomp, 1993; van den Akker, 1999; Coutinho & Chaves, 2001; Richey et al., 2004; Lencastre, 2009, 2012). Segundo Coutinho e Chaves (2001), desde os anos 80 diversas modalidades das chamadas “metodologias de desenvolvimento” surgem como uma alternativa à oposição entre investigação básica e aplicada e vêm se constituindo como referencial metodológico para investigação das tecnologias na educação. Tendo em vista os contextos de investigação do campo da tecnologia educativa, “a investigação na área terá necessariamente de ter uma especificidade própria onde não faz sentido a oposição simplista básica/aplicada, mas antes a sua concertação/conjugação” (p. 898).

A abordagem da metodologia de desenvolvimento é amplamente empregada no desenho e de desenvolvimento de uma solução protótipo em ambientes de aprendizagem (Coutinho & Chaves, 2001; Lencastre, 2012). Esse enfoque é particularmente apropriado quando os objetivos são claramente definidos, mas as necessidades variam em diversos aspectos, como no contexto das salas de aula, e os resultados das intervenções e aprendizagens, embora desejavelmente previsíveis, permanecem desconhecidos (Lencastre, 2012). Segundo Lencastre (2012), essa abordagem

Trata-se, a partir da construção de um objeto, recolher informação de forma participativa que fundamente as escolhas que se vão realizando no processo de desenvolvimento desse objeto; e de criar as condições para um *feedback* permanente que, numa lógica em espiral próxima da investigação-ação, vá melhorando esse produto e esse processo educativo. (p. 46-47)

Neste sentido, realiza-se uma avaliação simultânea do processo e do produto em que o objetivo não seria o de elaborar intervenções completas, mas de formular sucessivos protótipos que se

aproximem dos requerimentos, em um processo cíclico, com a repetição de atividades de análise, desenho, avaliação e revisão, junto do público-alvo (van den Akker, 1999).

Segundo Gersten et al. (2000), esse tipo de metodologia pode ser útil para conduzir uma investigação em tópicos novos, como aplicações de tecnologia, integração de tecnologia com ensino. Nessas investigações, a intervenção é ajustada de acordo com a performance dos estudantes e respostas dos professores. As intervenções tendem a ser mais dinâmicas e responsivas às complexidades do ambiente de sala de aula, o que é importante dado o contexto de desenvolvimento da presente intervenção de retorno presencial às aulas depois de um ano e meio de aulas remotas.

Tais tipos de experimento, de acordo com Gersten et al. (2000), podem ser uma ferramenta importante no refinamento de práticas instrucionais inovadoras em ambientes reais de sala de aula e na documentação formal de seus efeitos, o que pode permitir uma compreensão aprofundada da relação entre aspectos específicos de instrução e aprendizagem em uma variedade de medidas de desempenho e a natureza de adaptações eficazes para alunos com dificuldades.

Segundo Jesson e McNaughton (2020), o cerne dessas abordagens está em ajudar a resolver questões para a educação no contexto local, ao mesmo tempo em que contribui para a compreensão dos processos educacionais. Para os autores, uma intervenção educacional focada em crianças deve ser responsiva ao contexto geral, aprender a partir desse contexto e entrelaçá-lo com as novas compreensões por ele trazidas.

Nos estudos que utilizam a metodologia de desenvolvimento, o processo de produção passa por vários ciclos de análise, desenho e avaliação. Van den Akker (1999) destaca elementos importantes que fazem parte dessa metodologia que Lencastre (2012) organiza como etapas:

1) Investigação preliminar: etapa em que acontece revisão de literatura, consulta a especialistas e/ou diagnóstico com o público-alvo através de questionários, entrevistas.

2) Enquadramento/incorporação teórico: etapa em que esforços mais sistemáticos são feitos para aplicar conhecimentos mais avançados. Nesta fase é importante a preparação de conteúdos e de uma versão simples para avaliação com os estudantes.

3) Testagem empírica: evidências empíricas devem ser consideradas em relação à eficácia da intervenção. Vários indicadores de sucesso (diretos ou indiretos) devem ser considerados. A principal característica desta etapa é o processo cíclico de avaliação.

4) Documentação, análise e reflexão sobre o processo e produtos: visa contribuir com a expansão e especificação dessa metodologia. Nesta fase avalia-se todas as fases do desenvolvimento, do *design*, da avaliação e da implementação.

É importante ressaltar que essas etapas não seguem uma sequência linear, mas ocorrem interligadas ao longo de todo o processo de investigação. Isso realça a natureza dinâmica e adaptável da abordagem que possibilita a condução de investigações sensíveis às complexidades do ambiente escolar, permitindo a geração de *insights* relacionados às soluções propostas no contexto específico que podem ter implicações para outros contextos.

3.2 Descrição do Estudo

A metodologia utilizada na presente investigação – a metodologia de desenvolvimento – é normalmente utilizada, no âmbito educacional, para a construção de um produto educacional, como objetos de aprendizagem e artefatos digitais. Na presente investigação a metodologia foi empregada para a construção de uma intervenção com elementos de jogos que se utiliza de um produto educacional já existente – a aplicação EduEdu. Isto é, o produto não é a elaboração de um artefato digital, mas a própria intervenção. O uso da metodologia, neste sentido, foi similar ao empregado no trabalho de Araújo (2021), que utilizou recursos digitais para a construção de uma intervenção no âmbito do ensino superior.

O presente estudo foi realizado em duas grandes fases grandes: exploratória e implementação. Na fase exploratória o objetivo foi adquirir conhecimento sobre a utilização da gamificação com crianças com dificuldade de aprendizagem, exploração da aplicação escolhida e conhecimento do contexto de intervenção. Para alcançar isso, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura sobre o uso da gamificação com crianças que têm dificuldades de aprendizagem na leitura (detalhada na seção 2.2 deste trabalho). Além disso, as lições e atividades oferecidas pelo aplicativo foram exploradas (conforme descrito no capítulo 4). Entrevistas com os professores da escola onde o estudo foi conduzido foram realizadas para contextualizar o ambiente (apresentado no capítulo 5). Testes piloto dos instrumentos de recolha de dados (6.2.1) e do uso do aplicativo por utilizadores semelhantes aos utilizadores finais (6.2.2) foram realizados, permitindo a elaboração da proposta de intervenção (explicada na seção 6.2.5). Já a fase de implementação foi conduzida em três ciclos de testagem empírica (descritas na seção 6.3) que incluíram análise e redesenho dos elementos de jogos utilizados, bem como considerações sobre a usabilidade da aplicação utilizada.

Durante as fases e ciclos mencionados, este estudo empregou diversas técnicas e métodos de recolha de dados que passaram por modificações ao longo do processo de análise e implementação, descritas na seção a seguir.

3.3 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

A investigação científica requer uma abordagem sistemática para adquirir informações relevantes e confiáveis, e os métodos e instrumentos de recolha de dados desempenham um papel fundamental nesse processo. Nesta secção, serão descritos os métodos e técnicas de recolha de dados empregados neste estudo.

3.3.1 Inquérito por Entrevista

A entrevista é uma das técnicas de recolha de dados mais utilizadas em investigações em ciências humanas e auxiliam na compreensão dos fenômenos em estudo (Gil, 2002; Gerhardt et al., 2009). Ela representa uma forma de interação social e é uma estratégia para a obtenção de informações não documentadas sobre um tópico específico (Gerhardt et al., 2009).

No presente estudo, a entrevista foi utilizada com o objetivo recolher informações de professoras do 3.º ano da Escola Alfa para caracterização do contexto do estudo, visando obter informações que poderiam subsidiar o planejamento da intervenção. Para este fim, elaborou-se um guião de entrevista (Anexo A) que é do que uma lista dos tópicos a serem seguidos durante uma entrevista e que permite flexibilidade na ordem das questões, quanto à ordem ao propor as questões, o que pode gerar uma variedade de respostas e até mesmo desencadear novas questões (Gerhardt et al., 2009). As questões foram divididas em cinco blocos: 1) apresentação/construção do *rapport* com o entrevistado, 2) identificação do entrevistado, 3) trabalho com os alunos no contexto do ensino à distância em função da pandemia, 4) dificuldade dos alunos e 5) sugestão de atividades. Em cada bloco foram elaboradas questões orientadoras, bem como perguntas de recurso e aferição, a serem utilizadas caso as respostas fornecidas não respondessem de maneira clara ao objetivo elaborado.

3.3.2 Avaliação da Leitura

Ao longo do processo da presente investigação, diferentes instrumentos para a recolha de dados sobre a leitura dos alunos foram considerados. A primeira forma de avaliação utilizada foi a próprio teste de avaliação de leitura disponível na aplicação móvel EduEdu. Esta avaliação é fundamental, visto que sem sua realização não é nem mesmo possível ter acesso às lições da aplicação. Contudo, deve-se notar que, à época do presente estudo, não existiam publicações que validassem formalmente esse

instrumento, apesar do desenvolvimento da aplicação ter sido conduzido em conformidade com os parâmetros da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ter contado com a colaboração de especialistas.

Diante disso, como é prática comum em investigações qualitativas, foi decidido utilizar outro instrumento de avaliação de leitura para fins de triangulação dos dados, juntamente com a observação. Essa abordagem adicional tinha como propósito mitigar possíveis influências do efeito de teste (*testing effect*) e do efeito do observador (*observer effect*). O intuito desses instrumentos complementares é avaliar o impacto da intervenção no progresso da leitura das crianças. Nesse contexto, diversos instrumentos de avaliação da leitura foram considerados na fase exploratória, como as provas de monitorização baseadas no currículo (MBC), que serão detalhadas a seguir.

3.2.2.1 Avaliação de Leitura da Aplicação EduEdu. Segundo informações do sítio eletrônico, a partir de uma avaliação diagnóstica, a aplicação direciona atividades e materiais personalizados para cada criança, com base nas habilidades já desenvolvidas e nas dificuldades que apresenta (Instituto ABCD, 2022). A partir do uso da aplicação, notou-se que a avaliação envolvia atividades como a identificação de letras, diferenciação entre letras e outros sinais gráficos, seleção de palavras específicas, composição de palavras a partir de sílabas e identificação de palavras que não se relacionam, entre outras. Conforme as respostas das crianças, notou-se que o sistema adaptava as perguntas com base no desempenho. Outros detalhes e exemplos serão descritos na secção 4.2.

3.3.2.2 Provas de Monitorização com Base no Currículo. A Monitorização com Base no Currículo (MBC) – também conhecida pela sigla em inglês CBM (*Curriculum Based Measurement*) – é, segundo Deno (2003), um conjunto de procedimentos cujo propósito é o de auxiliar os professores na identificação e monitorização do progresso de alunos com risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura e avaliarem a efetividade da instrução oferecida. Ela foi desenvolvida no Instituto de Investigações em Dificuldades de Aprendizagem (*Institute for Research on Learning Disabilities*) da Universidade de Minnesota, para fornecer aos professores procedimentos simples, confiáveis e válidos que pudessem ser usados com frequência para avaliar o crescimento dos alunos em leitura, ortografia e escrita. A MBC é caracterizada pela sua economia e eficiência, pois foi criada para permitir uma aplicação rápida, barata e fácil de ser ensinada (Deno, 2003). No presente estudo, foram utilizadas provas de MBC para avaliação de fluência (leitura, nomes das letras e som das letras) e de compreensão de leitura (Maze).

3.3.2.2.1 Prova de Fluência de Leitura. A prova de fluência de leitura MBC Fluência – também conhecida como *CBM PRF (passage reading fluency)* ou *CBM ORF (oral reading fluency)* – é usada para monitorar o progresso geral da leitura. Ela é administrada individualmente e consiste na leitura de três passagens de texto, sendo que cada uma deve ser lida em voz alta ao longo de um minuto. A prova deve ser elaborada utilizando-se de textos que estão no nível de leitura esperado para a série do aluno. Contudo, caso o nível de leitura esteja abaixo do esperado para o ano escolar, pode ser necessário utilizar uma passagem de um nível de leitura de um ano escolar anterior (Fuchs & Fuchs, 2011). A pontuação de cada prova refere-se ao número de palavras lidas corretamente ao longo de um minuto (Fuchs & Fuchs, 2011; Simões, 2015; Wright, 2013).

Para a recolha dos dados de fluência de leitura foram utilizadas provas de MBC constituídas por três passagens de textos preparadas com auxílio da ferramenta *Oral Reading Fluency Passage Generator* (Intervention Central, [s.d.]). A ferramenta gera uma cópia para o estudante e outra para o aplicador, sendo que a cópia do aplicador contém a mesma passagem de texto, porém com a informação do número de palavras presentes em cada linha para facilitar o processo de cotação da prova (Fuchs & Fuchs, 2011; Simões, 2015). Para a administração da prova foi elaborada a seguinte instrução (adaptada de Fuchs & Fuchs, 2011 e Simões, 2015):

Eu quero que você leia esta história para mim. Você terá um minuto para ler. Quando eu disser “pode começar”, você vai ler em voz alta até eu dizer “pode parar”. Tente ler todas as palavras. Se você não conseguir ler alguma, eu vou te falar qual é. Você tem alguma dúvida? Pode começar.

Na aplicação da prova a contagem do tempo se inicia quando o aluno inicia a leitura da primeira palavra. Ao final de um minuto, a última palavra lida é marcada com um colchete (]). Os erros são marcados na cópia do examinador com uma barra sobre a palavra. Se o aluno não ler uma determinada palavra, espera-se três segundos para dizê-la. Não são contados como erros repetições, autocorrekções e diferenças dialetais. Pronúncia errada, substituição de palavras, omissões, hesitações (palavras não lidas em três segundos) e reversões são contadas como erros (Fuchs & Fuchs, 2011). A pontuação da prova de cada estudante é dada pela mediana das palavras lidas corretamente em cada texto (Fuchs & Fuchs, 2011; Simões, 2015).

3.3.2.2.2 Provas de Fluência dos Nomes das Letras e dos Sons das Letras. No caso de os alunos zerarem as provas de fluência, as provas de MBC para avaliação da fluência dos nomes das letras (FNL) e fluência dos sons das letras (FSL) foram pensadas como substituição.

Ambas as provas consistem na exposição das 26 letras do alfabeto, dispostas aleatoriamente em letras maiúsculas (Fuchs & Fuchs, 2011; Simões, 2015). Na folha de aplicação, há quatro letras repetidas na parte superior usadas para servirem de exemplo ao aluno, antes de se iniciar a prova. Na aplicação de cada prova, o aluno tem um minuto para identificar os nomes ou sons de tantas letras quanto possível. Para a administração da prova de fluência do som das letras foi elaborada a seguinte instrução (adaptada de Fuchs & Fuchs, 2011 e Simões, 2015):

Aplicador: Vou te mostrar algumas letras. Você deve me dizer qual é o som que essas letras têm. Algumas letras você já sabe o som, mas pode não saber de outras. Se você não souber qual o som da letra, não se preocupe. Tudo bem? O mais importante é você tentar seu melhor. Vou te mostrar como esta tarefa funciona. É a minha vez. [Aponta-se para a letra do exemplo]. Este é o /b/. É a sua vez. Que som a letra faz?

Estudante: /b/

Aplicador: muito bem. Você disse qual som a letra faz. Você está fazendo um bom trabalho. Agora é só você. Faça a mais rápido e melhor que você conseguir. Lembre-se que você vai dizer o som das letras. Dê o seu melhor. Se você não souber o som, não tem problema.

Na prova de fluência do nome das letras, as instruções são as mesmas. Contudo deve-se substituir a palavra “som” por “nome da letra” ao dizer a instrução. O procedimento de aplicação e correção de ambas as provas é o mesmo. Se um estudante responde corretamente, o examinador aponta para a letra seguinte na cópia do estudante. Se o estudante responde incorretamente, os erros são marcados na cópia do examinador com uma barra sobre a letra. Se não houver resposta, após 3 segundos o examinador fala a resposta correta e passa à letra seguinte.

3.3.2.2.3 Prova para a Compreensão da Leitura (Maze). A prova de MBC para a compreensão de leitura é conhecida como prova *Maze*. A prova foi incluída porque em determinado momento da intervenção era esperado que os alunos conseguissem compreender o que liam, e havia a necessidade de recolher esses dados.

Diferente das outras provas, a prova *Maze* pode ser administrada coletivamente. Nela o aluno recebe uma passagem de texto em que uma a cada sete palavras foi substituída por três palavras dentro de parênteses, sendo uma palavra com sentido e as outras distratores. O aluno deve escolher a palavra

com sentido à medida em que lê o texto e tem de um a quatro minutos para marcar tantas palavras quanto possível (Fuchs & Fuchs, 2011; Vaz, 2015)

Na elaboração de uma prova Maze, a primeira passagem do texto é deixada sem alterações, enquanto uma a cada sete palavras é colocada entre parêntese junto com dois distratores. Sua escolha não é aleatória, sendo que nenhum deles deve fazer sentido no texto, apenas a palavra correta. Um dos distratores deve pertencer à mesma categorial gramatical da palavra correta (substantivo, verbo, advérbio) e o outro uma palavra retirada aleatoriamente do texto. É importante também que os distratores tenham o mesmo comprimento que a palavra correta, não rimem com ela e nem comecem pela mesma letra (Busch & Lembke, 2005; Vaz, 2015).

Além disso, é necessário tomar outros cuidados: as três palavras devem estar em negrito e não devem estar separadas no final das linhas do texto. É importante ainda variar a localização da palavra correta em relação aos distratores. Caso a palavra original comece com a primeira letra maiúscula, por estar no início de uma frase, os distratores também devem iniciar com letra maiúscula. Se a sétima palavra for um nome próprio, deve-se considerar a palavra anterior ou posterior (Busch & Lembke, 2005; Vaz, 2015).

3.2.2.3 Provas Diagnósticas de Fluência Leitora do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). Além dos instrumentos mencionados, outros dois foram considerados para utilização no estudo. No mês de abril e de novembro de 2022 foram aplicadas pelos professores da escola provas diagnósticas de fluência leitora elaboradas pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). As provas avaliaram a fluência de leitura de palavras, pseudopalavras e compreensão de leitura. Foi considerada a utilização dos dados recolhidos nesta avaliação para compará-los com informações obtidas por meio de outros instrumentos.

3.2.2.4 Plataforma de Avaliação Fonológica (PAF). Outro instrumento cujo uso foi cogitado são as provas da Plataforma de Avaliação Fonológica (PAF), mantida pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Esse instrumento foi considerado como uma alternativa às provas de MBC, caso os alunos não alcançassem o desempenho necessário para fornecer informações sobre o progresso da leitura. A plataforma, segundo dados do sítio eletrônico, “abriga uma avaliação da consciência fonológica com tarefas de nível silábico e fonêmico, com apresentação de estímulos em áudio e geração de relatórios, informatizados” (*PAF - Plataforma de Avaliação Fonológica*, [s.d.]). Na

página principal, informa-se que a avaliação é dirigida, principalmente a crianças entre 5 e 10 anos de idade. Os avaliadores são investigadores e profissionais das áreas da Educação, Psicologia, Linguística, Fonoaudiologia e áreas afins. Os testes são informatizados, aplicados individualmente, com estímulos de fala gravados em três variedades sociolinguísticas, e avaliam o nível silábico e fonêmico, por meio de tarefas de subtração, inversão e segmentação (Godoy, 2019; *PAF - Plataforma de Avaliação Fonológica*, [s.d.]). No sítio eletrônico (*PAF - Plataforma de Avaliação Fonológica*, [s.d.]) é informado que há sete testes, de nível silábico e fonêmico, com tarefas de subtração, inversão e segmentação:

Nível silábico:

1. Subtração silábica, com estrutura CVCV (16 itens)
2. Inversão silábica, CVCV (10 itens)

Nível fonêmico:

3. Subtração fonêmica, CVC (14 itens)
4. Subtração fonêmica, CCV (10 itens)
5. Inversão fonêmica, VCV (10 itens)
6. Inversão fonêmica, CV/VC (10 itens)
7. Segmentação fonêmica com várias estruturas silábicas: CV (2 itens), CVC (3 itens) e CVCV (2 itens)

Considerando as características da avaliação, em especial a avaliação no nível fonêmico e silábico, esses instrumentos poderiam ser apropriados para avaliar o progresso dos alunos durante a intervenção.

3.3.3 Observação direta

A observação como método de investigação é utilizada em diversas áreas do conhecimento. Segundo Gerhardt et al. (2009), ela consiste em “ver, ouvir e examinar os fatos, os fenômenos que se pretende investigar” (p. 74) e exige que o investigador estabeleça uma interação mais direta com o objeto de estudo.

A observação pode ser realizada de maneira estruturada ou não estruturada. De acordo com Dudovskiy (2014), na observação estruturada ou sistemática, a recolha de dados é conduzida utilizando variáveis específicas, com um cronograma pré-definido. A observação não estruturada, por outro lado, é

conduzida de maneira livre e aberta de modo que não há variáveis pré-determinadas, ou mesmo objetivos pré-determinados. A observação também pode ser realizada de maneira controlada, em laboratórios, ou de maneira naturalística, em ambientes naturais. Neste último caso, ela pode ocorrer com uma participação ativa do investigador, comum em investigações qualitativas (McLeod, 2015).

Enquanto método de investigação, a observação possui vantagens e desvantagens. As vantagens incluem o acesso direto aos fenômenos investigados, altos níveis de flexibilidade em termos de aplicação e registro de dados. As desvantagens incluem um maior exigência de tempo, vieses do observador, além do impacto do observador nos dados primários, tendo em vista a presença do observador pode influenciar o comportamento dos elementos do grupo de amostra (Dudovskiy, 2014).

No campo da Tecnologia da Informação, a observação direta é a técnica mais simples de recolha de dados nos estudos de usabilidade (Nielsen, 1993). Nesse tipo de estudo, o investigador observa os participantes durante a utilização de um sistema (*software* ou aplicação), sem interferência, e toma notas acerca do uso, além da possibilidade de registros em áudio e/ou vídeo. Em investigações educacionais qualitativas é comum a participação ativa do investigador, como na observação participante em estudos etnográficos e em estudos de caso (Creswell & Creswell, 2017). O envolvimento do observador, em investigações qualitativas, varia em função dos objetivos e do contexto de investigação.

Na presente investigação, o investigador assumiu um papel ativo na maior parte das interações no contexto estudado. Na sala de aula, o papel não se restringiu a registrar e anotar o que os alunos faziam, mas também auxiliá-los nas tarefas escolares propostas pela professora. Na utilização da aplicação móvel, é papel do investigador estimular os alunos a falarem em voz alta (*think-aloud*) durante o uso da aplicação, bem como promover a narrativa e fornecer *feedback* e consequências definidas como recompensas. Um dos benefícios da observação é que o fenômeno é observado no seu espaço natural – a escola – enquanto ocorre. Neste sentido, as observações ampliam o conhecimento do contexto e do resultado da intervenção, fundamentando as modificações que acontecem ao longo do processo.

Para os objetivos da presente investigação foi necessário observar e registrar os relatos verbais e outros comportamentos que acontecem no uso da aplicação e dos elementos de jogos, bem como comportamentos de relevância que possam ocorrer no contexto da sala de aula. Os dados foram registrados na *Ficha de Observação* (anexo G) – posteriormente modificada em Fichas de Registro e Observação (Anexos M, N e O) – na qual pretendeu-se registrar a quantidade de erros nas atividades realizadas pelos alunos, bem como comentários e outros comportamentos pertinentes.

Outro instrumento de registro utilizado na observação foi o diário de campo, também conhecido como *diário de bordo* ou *notas de campo* (Gerhardt et al., 2009). Tal instrumento, comum na observação

participante, em investigações etnográficas, permite o registro de observações, impressões, sentimentos e reações do investigador ao longo do processo (Casimilinas, 2002; Griffin & Bengry-Howell, 2017). De acordo com Minayo (2000), “nele devem ser escritas impressões pessoais que vão se modificando com o tempo, resultados de conversas informais, observações de comportamentos contraditórios com as falas, manifestações dos interlocutores quanto aos vários pontos investigados, dentre outros aspectos” (p. 295). As notas de campo, segundo Gibbs (2009), não são estruturadas ou planejadas, contudo, são o primeiro passo da análise qualitativa. Para o autor, é importante diferenciar o registro do que aconteceu, bem como o registro das suas próprias ações, perguntas e reflexões sobre o ocorrido.

No diário de campo, registrou-se momentos de observação e interação com os alunos e a professora tanto nos momentos de uso da aplicação, quanto na sala de aula. Na presente investigação, as notas e registros do diário foram fundamentais para guiar o investigador na realização das mudanças necessárias no decorrer do estudo.

3.3.4 Avaliação Heurística

A avaliação heurística é um método de avaliação de usabilidade de interfaces realizada por um especialista, que aplica um conjunto de heurísticas ou princípios de usabilidade para identificar problemas e possíveis melhorias na interface (Nielsen, 1993, 1994). Pode ser utilizada tanto para a avaliação da usabilidade técnica quanto da usabilidade pedagógica.

Para realizar a avaliação da usabilidade, decidimos iniciar uma busca de instrumentos de avaliação heurística voltados para a usabilidade pedagógica. Foram feitas buscas na base de dados Google Acadêmico e, em um primeiro levantamento, 11 instrumentos foram encontrados e avaliados, como descrito na Tabela 16:

Tabela 16. Levantamento de instrumentos de avaliação de usabilidade pedagógica

Texto	Dimensões avaliadas	Público-alvo	Idioma
Nokelainen (2006)	Pedagógica	Aluno e Professor	Inglês
Leacock e Nesbit (2007)	Pedagógica	Professor	Inglês
García-Quismondo et al. (2008)	Técnica e pedagógica	Professor	Espanhol
Zaharias & Poylymenakou (2009)	Técnica e pedagógica	Professor	Inglês
Pinto Molina (2010)	Técnica e pedagógica	Professor	Espanhol
Massa (2012)	Técnica e pedagógica	Aluno e Professor	Espanhol
Orehovački & Hrustek (2013)	Pedagógica	Professor	Inglês
Mendes et al. (2015)	Técnica e pedagógica	Professor	Português
Derakhshan (2016)	Pedagógica	Professor	Inglês

Silva (2018)	Técnica e pedagógica	Aluno e Professor	Português
Zurita et al. (2019)	Pedagógica	Aluno	Inglês

Os instrumentos foram categorizados quanto às dimensões avaliadas, público-alvo e idioma. Em relação às dimensões, notou-se que a maior parte dos instrumentos avaliam também a usabilidade técnica. Em relação ao público-alvo, a maior parte dos instrumentos (sete) foram elaborados para serem respondidos por um professor (ou outro especialista no conteúdo), três foram elaborados para serem respondidos tanto pelos professores quanto pelos alunos e um apenas pelos alunos. Seis dos instrumentos foram elaborados em inglês, quatro em espanhol e dois em português.

Os instrumentos discutiam diferentes dimensões da avaliação da usabilidade pedagógica. Como exemplo, Nokelainen (2006) fez uma revisão de literatura sobre critérios de usabilidade pedagógica em diferentes momentos e, ao perceber a negligência de alguns critérios, elaborou 10 dimensões de avaliação de usabilidade pedagógica para a avaliação de materiais de aprendizagem digitais: 1) controle do aprendiz, 2) Atividade do aprendiz, 3) Aprendizagem cooperativa/colaborativa, 4) Orientação a metas, 5) Aplicabilidade, 6) Valor agregado, 7) Motivação, 8) Avaliação do conhecimento prévio, 9) Flexibilidade e 10) *Feedback*, além de 51 subdimensões. Os critérios foram operacionalizados no *Pedagogically Meaningful Learning Questionnaire* (Questionário de Aprendizagem Pedagogicamente Significativa) que consiste em uma escala Likert com 64 itens, validado no seu estudo. Vale ressaltar que cinco dos trabalhos levantados realizaram algum tipo de adaptação desta escala (Garcia-Quismondo et al., 2008; Massa, 2012; Derakhshan, 2016; Silva, 2018; Zurita et al., 2019), com acréscimos ou alterações nas dimensões.

Para responder aos objetivos da presente investigação, procurava-se um instrumento pertinente para a avaliação da usabilidade pedagógica da aplicação utilizada que pudesse ser utilizado por especialistas. Contudo, a análise dos instrumentos mostrou que algumas perguntas não eram adequadas a esta finalidade por possuir questões específicas direcionadas à avaliação de sítios eletrônicos (García-Quismondo et al., 2008; Zaharias & Poylymenakou, 2009; Pinto Molina, 2010; Mendes et al., 2015), avaliação de livros (Derakhshan, 2016) ou a presença de itens específicos (relacionados a conceitos como mapas mentais e *screencast*) que fazem sentido apenas no contexto daquela investigação (Orehovački & Žajdela Hrustek, 2013).

Nos outros estudos, alguns problemas também foram encontrados. O trabalho de Zurita et al. (2019) continha apenas questionário voltado para estudantes. O trabalho de Nokelainen (2006) apesar de ter sido utilizado para professores, continha apenas os itens para respostas dos estudantes. No trabalho de Silva (2018) foi construído um instrumento a partir da adaptação da avaliação heurística de

usabilidade técnica de Nielsen (1993) e dos critérios de usabilidade pedagógica de Nokelainen (2006), contudo a autora não deixou claro quais foram os critérios de seleção das questões que representam as dimensões escolhidas.

Desta forma, os trabalhos de Leacock e Nesbit (2007) e Massa (2012) foram considerados para uso na presente investigação. Neste primeiro trabalho, é apresentado o LORI (Instrumento para Avaliação de Objetos de Aprendizagem, na sigla em inglês), o qual inclui nove questões para avaliar nove variáveis distintas, nomeadamente: 1) qualidade do conteúdo, 2) adequação dos objetivos de aprendizagem, 3) *feedback* e adaptabilidade, 4) motivação, 5) *design* e apresentação, 6) usabilidade, 7) acessibilidade, 8) reutilização, e 9) conformidade com padrões.

No segundo, é apresentado o Guia de Avaliação Heurística para Objetos de Aprendizagem (GEHOA), criado a partir das necessidades da avaliação da qualidade de *objetos de aprendizagem* – entendidos como qualquer recurso digital que possa ser utilizado para favorecer a aprendizagem (Massa, 2012, 2015; Pirro et al., 2015). O GEHOA é dividido em quatro categorias, sendo que as duas primeiras são baseadas em critérios pedagógicos: significância psicológica, que inclui motivação, competências, interação e interatividade, conhecimentos prévios, inovação e autonomia; e significância lógica, que envolve objetivos, conteúdos e atividades. Os critérios técnicos são divididos em duas categorias: *design* da interface, que inclui a linguagem do utilizador, controle e liberdade do utilizador, *design* e estética minimalista; e estrutura e navegação, que envolve a visibilidade do estado do sistema, consistência e padrões, reconhecimento em vez de memória, flexibilidade e eficiência de uso, navegação visível e tratamento de erros. O instrumento contém 30 questões de critérios pedagógicos e 31 de critérios técnicos. Cada item é avaliado em uma escala de severidade que vai de 0 (não é um problema de usabilidade) a 4 (catástrofe de usabilidade).

As categorias presentes em ambos os instrumentos pareceram pertinentes para a avaliação da aplicação utilizada na intervenção. A folha de pontuação do instrumento LORI inclui uma breve explicação de cada variável, bem como exemplos direcionados aos investigadores. Embora o instrumento contenha apenas nove perguntas, foi avaliado que ele poderia apresentar um nível de dificuldade elevado para pessoas sem experiência em avaliação de usabilidade, como no caso das professoras que seriam responsáveis pela avaliação. Como resultado, decidiu-se utilizar o GEHOA para avaliação da aplicação.

Foi realizada uma aplicação piloto com uma avaliadora que é professora do segundo ano do ensino fundamental com experiência no ensino de leitura. O instrumento foi traduzido e foram aplicadas apenas as questões referentes aos critérios pedagógicos. Durante a preenchimento do instrumento, verificou-se a dificuldade no preenchimento de algumas questões, como as seguintes: “Permite interagir

com o conteúdo através de *links*” e “São apresentadas atividades variadas: solução de problemas, estudo de casos, glossário, mapa conceitual, etc.” que não se aplicam à avaliação da aplicação em questão. Desta forma, constatou-se que o instrumento poderia não ser o mais apropriado para utilização na presente investigação e novos instrumentos foram buscados.

Apesar de possuir também itens para avaliação de critérios técnicos de objetos de aprendizagem, notou-se que os critérios seriam mais adequados para objetos como sítios eletrônicos ou páginas *web*, o que não tornaria seu uso adequado para a avaliação da usabilidade técnica. Tendo em vista as questões apontadas, procedeu-se com a busca por outros instrumentos de avaliação heurística para aplicações educacionais, resultando no levantamento de 13 trabalhos. Alguns desses trabalhos se referiam ao mesmo *framework* ou instrumento e foram considerados como conjunto. Os textos correspondentes podem ser visualizados na Tabela 17.

Tabela 17. Levantamento de trabalhos de avaliação heurística

Texto	Usabilidade		Tipo de heurística		
	Técnica	Pedagógica	Educacional	Móvel	Infantil
Alsumait e Al-Osaimi (2009)	x	x	x		x
Tahir e Arif (2014)	x	x	x	x	x
Barbosa et al. (2016), D’Carlo et al. (2017)	x	x	x	x	
Oliveira (2016)	x			x	
Cota (2016)	x	x	x	x	
Abreu et al. (2018)	x	x	x	x	x
Kumar e Goundar (2019)	x	x	x	x	
Papadakis et al. (2020)		x	x	x	x
Samarakoon et al. (2021)	x				x
MATcH – Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications, Krone (2013)	x			x	
Educational App Evaluation Checklist (s.d.)	x	x	x	x	

A maior parte destes trabalhos avaliavam tanto a usabilidade técnica quanto a pedagógica. Em relação às heurísticas apresentadas, a maior parte era apropriada para a avaliação de plataformas educacionais e móveis. Em cinco dos trabalhos, foi possível notar que havia heurísticas que levavam em consideração de que as plataformas eram para crianças.

O trabalho de Alsumait e Al-Osaimi (2009) utiliza as heurísticas de Nielsen, oferecendo exemplos voltados à avaliação educacional, além de propor heurísticas de “usabilidade de crianças” com itens como “representações multimídia” e “atratividade do *design*”, bem como heurísticas de *e-learning*, como “explicação” e “motivação para o aprendizado”. Tahir e Arif (2014) propõe um *framework* para avaliação de aplicações educacionais com diversas características de usabilidade, que são avaliadas com

questões a partir de métricas como “número de acertos e erros”, “tempo gasto para se aprender uma tarefa”, entre outras.

Diferentes trabalhos propõem heurísticas para avaliação da usabilidade de aplicações móveis educacionais, incluindo Barbosa et al. (2016), D’Carlo et al. (2017), e Kumar e Goundar (2019). Além disso, Abreu et al. (2018) propõem heurísticas específicas para avaliação da usabilidade de aplicações móveis educacionais infantis. No entanto, nenhum desses trabalhos oferece um instrumento como questionários ou escalas para aplicar as heurísticas, apresentando apenas uma lista delas.

O trabalho de Oliveira (2016) traz um formulário de avaliação heurística adaptado à avaliação de uma aplicação móvel, com base no instrumento MATch (GQS – Software Quality Group, [s.d.]; Krone, 2013) que é um *checklist* para avaliação da usabilidade técnica de aplicações para aparelhos móveis *touchscreen*. O instrumento utiliza as heurísticas de Nielsen e conta com questões que facilitam a avaliação da usabilidade técnica, mas não levam em consideração as especificidades de avaliação educacional.

Papadakis et al. (2020) apresentam um questionário com 13 questões para avaliação de aplicações educacionais destinadas a crianças do jardim de infância, com escala de concordância de cinco de pontos. Samarakoon et al. (2021) apresentam uma lista de heurísticas de usabilidade técnica para crianças do jardim de infância ou início do primário. Ambos os trabalhos estão direcionados a avaliar aplicações cujo público-alvo não é o da presente investigação.

O *Educational App Evaluation Checklist* (s.d.) é um *checklist* para avaliação rápida de aplicações educacionais, contendo itens como “os dados não são compartilhados com terceiros” e “o conteúdo pode ser copiado, exportado ou impresso”. No entanto, não há explicações sobre os itens. Cota (2016) propõe um *framework* e um instrumento para avaliação de usabilidade de sistemas de aprendizagem móvel (*m-learning*), chamado de “Questionário de Avaliação de Qualidade para Aplicações de Aprendizagem Móvel” (CECAM, na sigla em espanhol), com enfoque tanto técnico quanto pedagógico.

O objetivo dessa busca era encontrar um instrumento que pudesse avaliar aplicações educacionais voltadas para crianças, cobrindo as especificidades da aplicação utilizada na intervenção a fim de captar mais problemas de usabilidade. No entanto, devido às limitações apontadas em alguns dos trabalhos, como a falta de explicações das heurísticas, questionários ou escalas, foram considerados para avaliação heurística na presente investigação os trabalhos de Alsumait e Al-Osaimi (2009) e de Cota (2016), pois permitem a avaliação de plataformas educacionais e podem ser usados para avaliar tanto a usabilidade técnica quanto a pedagógica.

Após uma leitura minuciosa da linguagem utilizada nos dois trabalhos, concluiu-se que a linguagem presente no instrumento de Cota (2016) era mais compreensível do que a linguagem utilizada por Alsumait e Al-Osaimi (2009). Essa questão é especialmente importante, considerando que o instrumento seria preenchido por professores e especialistas que não possuem experiência em avaliação de usabilidade pedagógica. Desta forma o instrumento CECAM foi escolhido para ser utilizado na avaliação por parte dos especialistas.

3.3.4.1 Questionário de Avaliação da Qualidade de Aplicações M-Learning. Cota (2016), em seu trabalho, propôs um *framework* conceitual para avaliar aplicações de mobile learning considerando aspectos de usabilidade pedagógica e aspectos da usabilidade tecnológica ou da interface do utilizador. O autor elaborou um instrumento intitulado *Cuestionario de Evaluación de la Calidad de Aplicaciones M-learning (CECAM)*, dividido em nove fatores, como mostra a Tabela 18:

Tabela 18. Fatores do questionário CECAM (adaptado de Cota, 2016)

Subescalas	Constructos ou fatores
Usabilidade Pedagógica (29 itens)	Conteúdo (6 itens) Recursos multimídia (7 itens) Atividades educativas (8 itens) Interação social (4 itens) Personalização (4 itens)
Usabilidade da interface do utilizador (27 itens)	Desenho da interface (6 itens) Navegação (9 itens) Personalização (6 itens) Feedback (6 itens)

É importante ressaltar que o instrumento foi traduzido para a língua portuguesa e algumas modificações foram realizadas ao questionário para uso na presente investigação. A primeira delas diz respeito à separação em dois questionários da avaliação da usabilidade pedagógica e da usabilidade técnica, considerando a área dos especialistas. A segunda modificação diz respeito à escala de avaliação. O instrumento de Cota (2016) prevê a utilização de uma escala do tipo Likert de cinco pontos (indo de '1. Totalmente em desacordo' a '5. Totalmente de acordo'). Na presente investigação, optou-se pelo uso de uma escala de severidade de Nielsen, com cinco pontos:

0 = Não existe um problema de usabilidade

1 = Problema cosmético: o problema deve ser solucionado quando existir disponibilidade de tempo

2 = Problema secundário: problema com baixa prioridade de correção

3 = Problema importante: problema que merece atenção e alta prioridade

4 = Problema catastrófico: problema que deve ser resolvido de qualquer forma

Além disso, acrescentou-se um ponto “N/S: não sabe responder”.

De acordo com Nielsen (1994), a severidade de um problema de usabilidade é uma combinação de três fatores: da frequência com que um problema ocorre, do impacto de tal problema quando ocorre e da persistência do problema. Seguindo preconizado pelo autor, o questionário foi entregue aos especialistas após a sessão de avaliação heurística para permitir a exploração da aplicação e a detecção de problemas de usabilidade.

Outra mudança realizada consistiu na exclusão de algumas questões não pertinentes à avaliação da aplicação. No fator “conteúdo educativo” foi excluída a pergunta “Existem links para recursos externos relacionados ao conteúdo e adaptados para dispositivos móveis” por julgar que não se aplicava ao tipo de conteúdo da aplicação, bem como ao público-alvo (infantil). No fator “recursos multimídia”, as perguntas “os recursos multimídia podem ser descarregados ao dispositivo móvel” e “os recursos multimídia têm tamanho apropriado para serem descarregados para o dispositivo móvel” foram excluídas. A primeira porque as lições podem ser baixadas e a segunda porque não há forma de avaliar possível avaliar o tamanho.

Em relação às “atividades educativas” a pergunta “as atividades refletem práticas relevantes para a vida real ou profissional” foi excluída por entendermos que a questão não se aplica para o conteúdo e faixa etária. No fator “interação social” a questão “a aplicação permite compartilhar informações, fotos, vídeos ou documentos relacionados com seu trabalho para discuti-los (exemplo: “através de redes sociais, blogs, wikis etc”). No fator “desenho da interface” a pergunta “o desenho tem uma quantidade apropriada de cores e não gera cansaço visual (de 2 a 4, no máximo)”. Em “Customização”, o item “A aplicação permite a seleção entre diferentes idiomas” foi removido, uma vez que era direcionada à aprendizagem da leitura do português brasileiro por parte de crianças que têm o idioma como materno. No fator *Feedback*, o item “A aplicação proporciona opções de compartilhar em redes sociais os avanços ou realizações significativas alcançados (exemplo: ao finalizar um nível ou ao finalizar o curso” foi excluído tendo em vista que redes sociais, de modo geral, são voltadas para pessoas maiores de 18 anos. Os questionários traduzidos e adaptados podem ser vistos nos Anexos S e T.

3.3.5 Grupo Focal

Na finalização das sessões com os alunos o grupo focal foi empregado como técnica de recolha de dados. Ele é utilizado para compreender motivações, sentimentos, atitudes, opiniões, percepções, atitudes e crenças que permite ao investigador ir além dos limites impostos pelos níveis de leitura utilizados por métodos quantitativos de autorrelato (Adler et al., 2019; Kennedy et al., 2001). Grupos focais podem provocar o envolvimento das crianças no grupo ao possibilitar um nível de conforto das crianças no contexto social dos seus pares, o que proporciona aos adultos uma oportunidade única de descobrirem o significado de eventos na perspectiva das crianças que frequentemente são negligenciados em investigação sobre crianças, bem como revelar preocupações importantes e barreiras à implementação (Adler et al., 2019; Kennedy et al., 2001). Vale ressaltar que um limite desta forma de recolha de dados é o de que, ocasionalmente, o comportamento individual de uma criança, como o silêncio devido à inibição, a problemas de comunicação ou à incapacidade de concentração, pode limitar a participação plena do grupo ou desafiar a facilitação de um moderador (Adler et al., 2019; Kennedy et al., 2001).

Na presente investigação, o objetivo foi o de captar a perspectiva das crianças em relação a aspectos da aplicação e da intervenção, como usabilidade, elementos de jogos, experiência do uso no ambiente escolar e aprendizagem da leitura, que podem não ter ficado explícitos ao longo das sessões.

Para Kennedy et al. (2001) é importante que a linguagem utilizada seja apropriada ao nível de desenvolvimento cognitivo da criança. Eles ressaltam que, apesar de crianças entre 6 e 8 anos atingirem formas de pensar mais sofisticadas, as questões devem ser curtas, concretas e específicas. Neste sentido, foram elaboradas 26 questões que contaram com a validação de uma professora com experiência com crianças com idade semelhante à das que participaram do estudo.

Em relação à recolha de dados, Kennedy et al. (2001) afirmam que a velocidade com que as crianças passam de um aspecto do tópico para outro impossibilitaria anotações abrangentes, desta forma, os autores recomendam que as sessões sejam gravadas e transcritas literalmente, destacando também a importância de cuidados para evitar distrações, tais como barulhos e novos estímulos. Seguindo a recomendação, as duas sessões foram gravadas e transcritas para análise e foram realizadas na biblioteca da Escola Alfa, lugar em que a maior parte das sessões foram realizadas, sem a presença de outras pessoas.

3.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Análise dos Dados

A análise de dados neste estudo envolveu uma abordagem abrangente para organizar e compreender as informações recolhidas a partir de diversas fontes, incluindo a própria aplicação,

instrumentos de avaliação de leitura e observação, entre outros. Na avaliação da leitura dos alunos, as provas de monitorização baseadas no currículo foram submetidas a uma análise estatística, na qual a mediana das palavras lidas corretamente desempenhou um papel fundamental como indicador quantitativo-chave. Além disso, os dados gerados pela aplicação foram explorados visualmente por meio da interpretação de gráficos de resultados, possibilitando uma avaliação do progresso dos alunos e da usabilidade da aplicação, embora sem tratamento estatístico formal.

No que diz respeito à avaliação heurística, a análise focalizou a descrição da severidade das heurísticas de usabilidade técnica e pedagógica. Devido ao número limitado de avaliadores, não foi necessária a aplicação de tratamento estatístico, mas esses dados foram importantes para a análise da usabilidade da aplicação. As informações contidas na prova do CAEd foram descritas com base em tabelas, permitindo a comparação com outros dados recolhidos.

A análise de dados qualitativos baseou-se na abordagem da análise temática, um método analítico, amplamente utilizado dentro da psicologia e outras áreas, que oferece uma abordagem acessível e flexível para a análise de dados qualitativos, permitindo identificar, analisar e relatar padrões (temas) a partir de conjunto de dados (Braun & Clarke, 2006; Terry et al., 2017). Essa abordagem se difere de outros métodos analíticos que procuram descrever padrões através de dados qualitativos, pela sua flexibilidade, por não estar atrelada a nenhum quadro teórico ou base ontológica específica e estar claramente situada na prática (Braun & Clarke, 2006; Terry et al., 2017). Como Braun e Clarke (2006) enfatizam, não existe um quadro teórico ou método ideal para uma investigação qualitativa; entretanto, é crucial que o investigador escolha estruturas teóricas e métodos que se alinhem com suas intenções de investigação e valores. A análise temática, nesse sentido, oferece flexibilidade e pragmatismo, permitindo ao investigador reconhecer sua própria posição teórica e valores dentro do contexto da investigação qualitativa.

A análise temática pode ser utilizada para a análise de diferentes instrumentos de recolha de dados, desde métodos “tradicionais” face-a-face como entrevistas e grupos focais, a dados textuais de questionários, diários, métodos de análise narrativa e fóruns de discussão online (Terry et al., 2017). Para Terry et al. (2017), o aspecto mais importante do tipo de dados ou modo de recolha é a qualidade dos dados. Dados ricos e complexos sobre um determinado tópico são o carro-chefe da investigação qualitativa, o que permite insights profundos e compreensão de suas nuances. A quantidade (por exemplo, tamanho da amostra) também é deve ser levada consideração, mas não deve ser confundida com a qualidade. Parte da flexibilidade de análise temática advém também do fato de que ela permite a determinação de temas (e prevalência) de diferentes formas. Para Braun e Clarke (2006), o importante

é a consistência na forma de identificar, codificar e analisar os temas, sendo que eles devem ser um reflexo preciso do conteúdo de todo o conjunto de dados. Neste sentido, o julgamento do investigador é necessário para determinar o que é um tema.

De acordo com Braun e Clarke (2006), para a realização das análises utiliza-se conjunto de dados, pertencente a um corpo de dados. O corpus de dados refere-se a todos os dados recolhidos para um projeto de investigação específico, enquanto conjunto de dados refere-se a todos os dados do corpus que estão sendo usados em uma análise particular. O conjunto de dados pode consistir em muitos dos itens de dados individuais (ou todos) dentro do corpus de dados. A palavra item é usada para se referir a cada parte individual dos dados recolhidos, que juntos formam o conjunto de dados ou corpus. Finalmente, o *extrato* refere-se a um pedaço individual codificado de dados, que tenha sido identificado, e extraído, a partir de um item. Ocorrerão muitos extratos, tirados de todo o conjunto de dados, e apenas uma seleção deles aparecerá na análise final.

Os trabalhos de Braun e Clarke (2006) e Terry et al. (2017) descrevem seis fases no processo análise. A primeira fase da análise temática é a familiarização com os dados, que começa durante a recolha de dados. A segunda fase envolve a geração de códigos para que o investigador se aprofunde nos dados e crie blocos de análise, o que o leva a ver semelhanças e notar padrões nos dados à medida que a codificação progride. Vale ressaltar que, de acordo com os autores, é importante codificar todo o conjunto de dados antes de se passar para a construção de temas na terceira fase. Os temas nessa fase são como rascunhos, não fixos e flexíveis; e a fase seguinte envolve a revisão de potenciais temas. A última fase consiste na produção do relatório, que oferece a oportunidade final de fazer mudanças que fortalecem a análise e comunicam efetivamente a história dos dados a partir da visão do investigador. Vale ressaltar que este processo não é linear, mas recursivo e iterativo, com idas e vindas durante o processo de análise (Terry et al., 2017).

Na presente investigação, a análise temática foi desenvolvida levando-se em consideração diferentes fontes de dados como o diário de campo da intervenção na escola, as informações disponibilizadas pela própria aplicação móvel, a avaliação heurística com especialistas para avaliar a usabilidade, além de um grupo focal com as crianças para avaliação da intervenção.

O uso de diferentes fontes de dados é uma estratégia para reduzir ao mínimo as falsas representações e interpretações dos resultados em processo de investigação qualitativa. A triangulação consiste no uso de diferentes métodos de recolha de dados, o que serve de base para a revisão e aumento da confiança da interpretação dos dados (Stake, 1998). Os métodos podem ser triangulados para revelar as diferentes dimensões de um fenômeno e enriquecer a compreensão da natureza

multifacetada e complexa do mundo social (Moran-Ellis et al., 2006). Na presente investigação, buscou-se combinar diferentes fontes de dados, como os dados da aplicação e do diário de campo, permitindo a identificações de padrões e tendências comuns e também descobrir discrepâncias e anomalias que poderiam fornecer *insights* adicionais para a investigação. Neste sentido, a triangulação de dados é uma técnica importante para garantir a confiabilidade dos resultados da análise temática.

3.5 Questões éticas

O presente estudo, conduzido no Brasil, seguiu normas éticas relacionadas à investigação envolvendo seres humanos. Conforme as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (2013, 2016), o projeto de investigação foi submetido à análise do Sistema Comitê de Ética em Pesquisa / Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP) e recebeu aprovação (conforme detalhado no Anexo B). Como parte desse procedimento, foram elaborados Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) específicos para os professores que participaram das entrevistas (Anexo C), para os responsáveis pelos alunos envolvidos (Anexo D) e, de forma apropriada à idade, e Termos de Assentimento Livre e Esclarecido para as crianças (Anexo E).

Esses termos destacaram os benefícios da participação na investigação e enfatizaram que a desistência da participação a qualquer momento seria plenamente respeitada. Para proteger a privacidade e confidencialidade dos dados e informações recolhidas, todos os participantes foram designados por pseudônimos. Essa precaução foi adotada para garantir que as informações recolhidas não pudessem, de forma alguma, causar transtornos ou prejuízos aos participantes, alinhando-se com as diretrizes de investigação ética (Bogdan & Biklen, 1994). É importante ressaltar que a condução do estudo não envolveu riscos significativos para os participantes, mantendo-se em total conformidade com os padrões éticos de investigação em educação.

Outra consideração ética diz respeito à utilização de capturas de tela da aplicação, para as quais obtivemos a devida autorização do Instituto ABCD (conforme apresentado no Anexo V).

Capítulo 4 – A Aplicação Móvel

Neste capítulo, apresenta-se uma exposição abrangente da aplicação, abordando sua interface, a avaliação diagnóstica, e oferecendo uma descrição pormenorizada das atividades digitais, organizadas de acordo com as habilidades abordadas (consciência fonológica, escrita alfabética, leitura e compreensão), além de identificar os elementos de jogo incorporados na aplicação.

A aplicação móvel utilizada na presente investigação é intitulada EduEdu. Ela é dirigida a crianças em idade pré-escolar e escolar (Pré, 1.º, 2.º e 3.º ano do ensino fundamental) com dificuldades na leitura e escrita. A aplicação foi criada pelo Instituto ABCD, organização dedicada a “a gerar, promover e disseminar conhecimentos que tenham impacto positivo na vida de brasileiros com dislexia” (Instituto ABCD, [s.d.]-b).

Esta aplicação específica por escolhida por atender a alguns critérios: (a) estar disponível gratuitamente, (b) estar disponível para o sistema operacional Android, c) disponibilizar atividades que atendam a diferentes níveis de dificuldade na leitura. A aplicação foi escolhida por estar em consonância com os princípios de aprendizagem descritos na literatura, como necessidade de trabalhar consciência fonológica na aprendizagem inicial da leitura. As bases teóricas utilizadas para o desenvolvimento das lições (do qual o autor da presente investigação não participou, vale ressaltar) estão descritas em diversos livros publicados pelo instituto ABCD (Navas et al., 2017; Mousinho et al., 2019, 2020).

O primeiro critério estabelecido visa garantir que a aplicação móvel possa ser utilizada pelos professores da escola durante e após o fim da intervenção. O segundo critério tem o mesmo motivo, considerando que o Android domina o *market share* no Brasil, especialmente entre aparelhos celulares com preços mais acessíveis. O terceiro critério foi estabelecido tendo em vista que no ano escolar em que a intervenção escolar será realizada (3.º ano), as dificuldades dos alunos podem variar desde problemas de interpretação de textos a dificuldades mais básicas ligadas à consciência fonológica. Outra razão que motivou a escolha foi não encontrar outras investigações acadêmicas que fizeram uso da aplicação móvel em questão.

Foram feitas tentativas de contato em diferentes datas (22/06/2021, 19/07/2021, 04/08/2021 e 12/08/2021) e diferentes canais eletrônicos com o Instituto ABCD, responsável pela criação e manutenção da aplicação móvel, na tentativa de obter mais informações sobre a aplicação móvel, como árvore de decisões, quantas atividades a aplicação oferece, quais os dados ela recolhe, qual o modelo pedagógico subjacente e verificar se não haveria impedimentos na utilização em contexto de investigação. No entanto, não houve resposta (apenas automáticas) por nenhum dos canais.

Considerando que nos termos de uso não havia nenhuma restrição para uso em contextos de investigação, manteve-se a escolha pela aplicação.

As informações sobre a aplicação apresentadas neste trabalho foram obtidas a partir das informações disponibilizadas na própria aplicação móvel, no sítio eletrônico eduedu.com.br, no curso Entendendo a Dislexia do Instituto ABCD, de Ebooks publicados pelo referido instituto, da descrição na loja de aplicações Google Play e a partir das observações do uso da aplicação móvel.

Na descrição na Play Store, a descrição afirma que a aplicação é “uma solução gratuita para crianças com dificuldade de ler e escrever, utilizada por mais de 350.000 alunos. A partir de uma breve avaliação, identificamos no que a criança precisa melhorar e criamos atividades personalizadas para garantir seu sucesso escolar”. Também se descreve que há atividades para impressão e que o material inclui “uma variedade de atividades, jogos, livros, músicas e textos” e que as atividades estão alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que dá as diretrizes para os currículos das escolas brasileiras.

Descreve-se também que aplicação atende alunos matriculados do 1º ao 3º ano do ensino fundamental e alunos da pré-escola da educação infantil. A aplicação pode ser utilizada por pais, professores e especialistas. Além da língua portuguesa, afirma-se que em breve serão disponibilizadas atividades de matemática.

No curso Entendendo a Dislexia, disponibilizado pelo Instituto ABCD (Instituto ABCD, [s.d.]-a), afirma-se que o propósito da aplicação é o de estimular a aprendizagem de forma personalizada, fortalecendo as habilidade do aluno e concentrando-se nas áreas onde ele enfrenta dificuldades. Afirma-se ainda que, além das atividades, as avaliações devem ser feitas de forma periódicas, de forma a monitorar o progresso da criança e que a partir de sua evolução, novas atividades são disponibilizadas de acordo com suas necessidades atuais.

A aplicação móvel tem atividades nos eixos de consciência fonológica (identificação e manipulação dos sons das palavras), sistema de escrita alfabética (domínio das regras e convenções da língua portuguesa), leitura e compreensão de textos. Segundo a descrição na própria aplicação, consciência fonológica “é a capacidade de identificar e manipular os sons das palavras, como as rimas e as sílabas. Essa habilidade é fundamental para a alfabetização porque o aluno deve entender que as palavras são formadas por unidades menores que são os sons, para que em uma etapa seguinte ele aprenda que os sons são representados por letras” (*EduEdu*, 2023b). Em relação ao sistema de escrita alfabética, afirma-se que “Para ler e escrever utilizamos um sistema de escrita chamado alfabético. Esse sistema é composto por símbolos, regras e convenções que devem ser aprendidos na escola” (*EduEdu*,

2021). Por fim, em relação à leitura e compreensão de texto, na aplicação descreve-se que “Ler é algo maior do que apenas decifrar palavras. Para que um aluno seja um bom leitor ele precisa conseguir ler de forma precisa, com boa entonação e fluência, além de compreender o texto. Antes mesmo de aprender a ler, a habilidade de compreensão vai sendo desenvolvida por meio da compreensão de histórias orais” (EduEdu, 2021).

Na descrição presente na loja de aplicações e no sítio eletrônico, afirma-se que o EduEdu funciona em três passos. No primeiro passo, é realizada uma avaliação diagnóstica e gerada uma explicação detalhada sobre o domínio em diferentes áreas de leitura (consciência fonológica, sistema de escrita alfabética e leitura e compreensão de texto). Então, é gerada uma explicação sobre o desempenho em cada área, “indicando as competências que a criança precisa conquistar e praticar para avançar na escola e no processo de alfabetização” (EduEdu, 2021). No segundo passo, é criado um material personalizado focando-se nas áreas de dificuldades apontadas. Além das atividades digitais, disponibiliza-se também atividades impressas. No terceiro passo, descreve-se que o EduEdu acompanha a evolução da criança ao longo do ano, monitorando seu progresso e gerando novas atividades.

As atividades na aplicação móvel são gamificadas. No sítio eletrônico afirma-se que “A abordagem educacional do EduEdu utiliza elementos de jogos para engajar os utilizadores e fazer da aprendizagem uma experiência divertida” (EduEdu, [s.d.]-a). Ao utilizar a aplicação foi possível identificar o uso de avatares, *feedback* e medalhas.

4.1 Descrição da Interface Gráfica

A interface é um conjunto de elementos que permitem a interação entre um utilizador e um programa de computador e um software. Uma interface baseada em gráficos que permite ao utilizador interagir com o programa por meio de elementos gráficos, como ecrãs, menus e botões (Nielsen, 1993). Nesta secção, descrevem-se os elementos presentes nas telas iniciais da aplicação. É importante notar que esta descrição e as imagens representadas correspondem à versão da aplicação nos anos de 2021 e 2022, e podem não refletir a versão mais recente disponível. Além disso, é relevante mencionar que a reprodução das imagens foi autorizada pelo Instituto ABCD (Anexo V).

Quando a aplicação é aberta pela primeira vez, mostra-se uma tela com o texto “Área para adultos! Digite os números abaixo” com uma sequência de quatro números escritos por extenso e 9 botões com números de 1 a 9 distribuídos aleatoriamente, como na Figura 2:



Figura 2. Área para adultos (EduEdu, 2023b)

A mesma tela aparece quando se finaliza a avaliação diagnóstica ou se tenta acessar outras partes do menu, com a mensagem “essa área não é para crianças”. Isso pode indicar que a aplicação foi desenhada para uso sob supervisão de um adulto.

Após indicações do que a aplicação oferece (avaliação, explicação e materiais personalizados), abre-se uma tela de *login* (Figura 3) para a realização de cadastro, com a opção de se entrar sem se cadastrar



Figura 3. Tela de login (EduEdu, 2023b)

Ao clicar no botão criar uma conta, aparece uma tela com a política de privacidade, na qual relata-se quais dados são recolhidos:

- Dados pessoais: nome, e-mail e data de nascimento

- Dados da criança: nome, ano escolar, resultado da avaliação e exercícios
- Informações do aparelho: versão do sistema operacional, tamanho da tela, versão da aplicação, conexão à internet, marca, modelo e IP do aparelho
- Eventos: erros e falhas da aplicação, status de entrega e visualização de e-mail e/ou notificação

Há uma explicação do porquê os dados são recolhidos: para identificar os utilizadores de forma precisa, para oferecer materiais personalizados, melhorar compatibilidade com diferentes dispositivos. Afirma-se também que é dever do utilizador não compartilhar dados de login com terceiros e que é necessário “obter autorização dos pais ou responsáveis legais de cada aluno com quem for usar o EduEdu”.

É possível criar a conta na categoria de “pais” (pais e responsáveis legais) ou “profissionais” (professores e especialistas), não existindo a opção de uma conta diretamente para uma criança. Ao se criar conta como profissional, é necessário informar a quantidade de alunos que se pretende trabalhar (“menos de 30”, “entre 30 e 300” ou “mais de 300”). Ao completar o cadastro, é necessário informar um código de confirmação.

O menu é dividido em quatro telas: início, alunos, comunidade e configurações. Na tela de início, há diversos blocos, como podem ser visualizados na Figura 4:

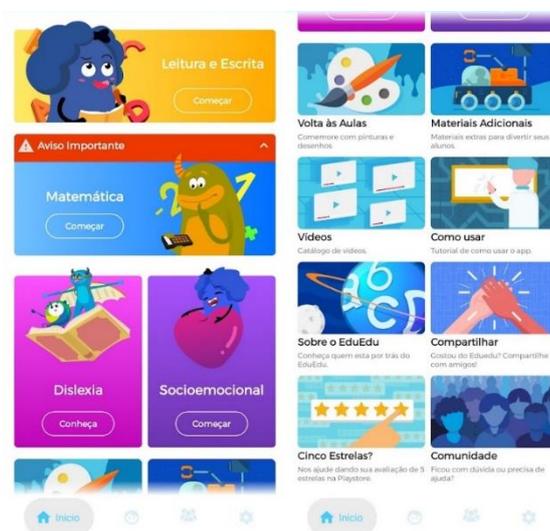


Figura 4. Tela de início (EduEdu, 2023b)

No bloco *Leitura e Escrita* estão disponíveis as atividades digitais (após a realização da avaliação diagnóstica). No bloco *Matemática* estão disponíveis atividades da área, mas há um alerta de que no momento a prova só pode ser realizada por alunos da educação infantil.

O bloco *Dislexia* é restrito pela tela de “área para adultos” e contém explicações do que é dislexia e contém um teste de triagem. Descreve-se o que é dislexia, sintomas que podem estar presentes na linguagem oral e leitura. Há vídeo explicativo, no qual afirma-se que se há suspeita, é recomendado fazer uma triagem, uma breve avaliação que identifica possíveis sinais de dislexia. Alerta-se que se a triagem identificar risco para dislexia, é fundamental realizar uma avaliação com profissionais para confirmar o diagnóstico. A triagem consiste em 13 questões, em uma escala do tipo Likert de quatro pontos que avalia a frequência (sempre, frequentemente, ocasionalmente, raramente) de itens como trocas na fala e na escrita, dificuldade para fazer rimas, conhecimento das letras do alfabeto, omissão e troca de letras, dificuldade para ler novas palavras, comparação do desempenho com os pares, compreensão, esquecimento de informações e outros. Um exemplo de questão pode ser visto na Figura 5.



Figura 5. Triagem para avaliação de risco de dislexia (EduEdu, 2023b)

O resultado da triagem, é apresentado em uma escala de risco que pode ser baixo, médio ou alto. O texto explicativo ressalta que o questionário aponta risco e a necessidade de avaliação com profissionais qualificados para confirmação de um possível diagnóstico.

No bloco *Espaço Socioemocional*, há perguntas sobre como a criança está se sentindo com a possibilidade de respostas interativas. Há também perguntas relativas ao momento de pandemia como “você tem medo de ficar doente?”, “você tem medo de que as pessoas que você ama fiquem doentes?”.

No bloco *Volta às aulas* há uma ferramenta para desenhar e colorir (Figura 6). Na tela de apresentação do bloco, sugere-se que a criança pinte ou faça um desenho para seu professor favorito.



Figura 6. Bloco “Volta às Aulas” (EduEdu, 2023b)

No bloco *Materiais Adicionais* (Figura 7), há materiais que podem ser impressos. Há atividades, materiais de apoio e de orientação.

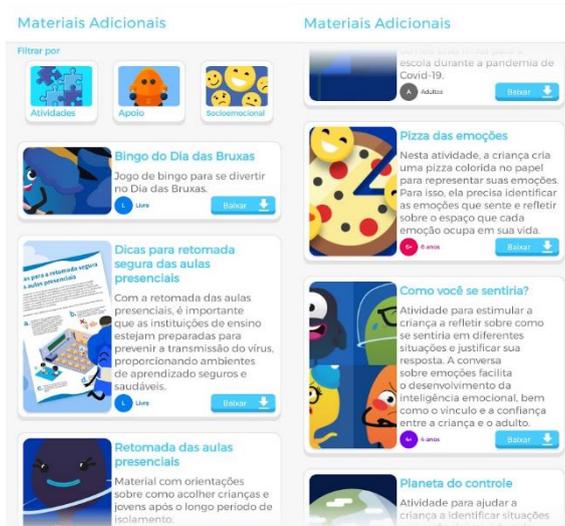


Figura 7. Bloco “Materiais Adicionais” (EduEdu, 2023b)

As seguintes atividades estão disponíveis nesse bloco: bingo do dia das bruxas, dicas para retomada segura das aulas presenciais, retomada das aulas presenciais, brincadeira de carimbos, calendário semanal com períodos do dia, sinais silenciosos de estresses em crianças, como escrever as letras, termo de consentimento EduEdu, como lidar com a ansiedade relacionada à volta das aulas presenciais, pizza das emoções, como você se sentiria, planeta do controle, pétalas de gratidão, cartas de respiração, conquistas, coisas que posso fazer em casa durante a quarentena, calendário semanal com horários, estratégias para lidar com a ansiedade infantil, guia para lavar as mãos

No bloco *Vídeos* (Figura 8), há vídeos curtos de ajuda em relação à utilização da aplicação móvel, tais como: “como adicionar um aluno”, “como fazer a primeira avaliação”, “como imprimir no Windows” vídeos curtos de como escrever cada letra do alfabeto.



Figura 8. Bloco “Videos” (EduEdu, 2023b)

Ao clicar no bloco *Como usar* (Figura 9), há breves explicações sobre funcionalidades da aplicação.



Figura 9. Bloco “Como usar” (EduEdu, 2023b)

No bloco *Sobre o EduEdu* (Figura 10), há informações sobre a aplicação móvel e sobre o Instituto ABCD, bem como um link que direciona para o site do referido instituto (institutoabcd.org.br).



Figura 10. Sobre o EduEdu (EduEdu, 2023b)

Ao clicar sobre o bloco *Compartilhar*, aparecem opções para compartilhar o link para baixar a aplicação na PlayStore, com uma breve explicação do que se trata a ferramenta. Ao clicar sobre o bloco *Cinco Estrelas?*, há uma janela para avaliação da aplicação móvel na loja de aplicações. No bloco *Comunidade* (Figura 11), há blocos de *perguntas frequentes*, *Como usar o EduEdu* e um link para a comunidade na aplicação de mensagens Telegram. No bloco de perguntas frequentes, há perguntas sobre como criar uma conta, como iniciar a prova, como acessar atividades digitais, dentre outras. O bloco *como usar* tem a mesma funcionalidade do bloco com o mesmo nome na página inicial.



Figura 11. Bloco "Sobre a Comunidade" (EduEdu, 2023b)

No bloco *Alunos* (Figura 12), é possível cadastrar alunos e ter acesso às atividades personalizadas. Ao adicionar um aluno, deve-se colocar o nome completo ou é possível clicar no botão representado por um dado para a escolha de um nome aleatório. É possível escolher um avatar, dentre

as imagens disponíveis e é necessário marcar a opção “Tenho autorização e consentimento dos responsáveis desse aluno para usar o EduEdu conforme a nossa política de privacidade” para poder cadastrar o aluno.

← Adicionar aluno

Nome completo

Ano Escolar

Pré 1º 2º 3º

Mudar avatar

Tenho autorização e consentimento dos responsáveis desse aluno para usar o EduEdu conforme a política de privacidade.

Cadastrar

Figura 12. Tela “Adicionar aluno” (EduEdu, 2023b)

4.2 Avaliação Diagnóstica

Após o cadastro, é necessário realizar uma avaliação diagnóstica de leitura para se ter acesso às atividades personalizada. No início da avaliação, há um teste de som e toque da tela, para verificar também se a criança entende os comandos. Há uma tela na qual a personagem fala: “Se consegue me ouvir, clique no botão verde. Se não consegue, clique no botão vermelho”. Em outra tela, há som que diz: “Clique no rato e arraste até o queijo” (Figura 13).

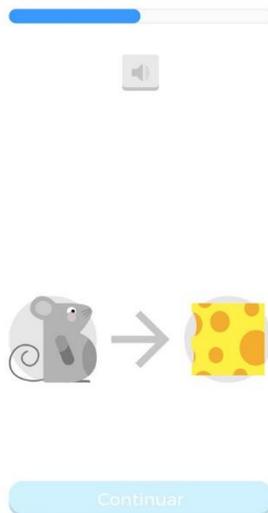


Figura 13. Tela de verificação do toque (EduEdu, 2023b)

A seguir apresentam-se exemplos de atividades presentes na avaliação. Na primeira atividade, a criança deve clicar na figura que começa com a letra “P”. A pergunta é feita por forma de áudio, o qual pode ser ouvido novamente, e aparece de forma escrita (Figura 14).



Figura 14. Tela da primeira atividade da avaliação (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade (Figura 15), avalia-se se a criança consegue distinguir letras de outros sinais gráficos, como numerais e símbolos. Nesta atividade, pede-se que a criança selecione as letras do alfabeto.

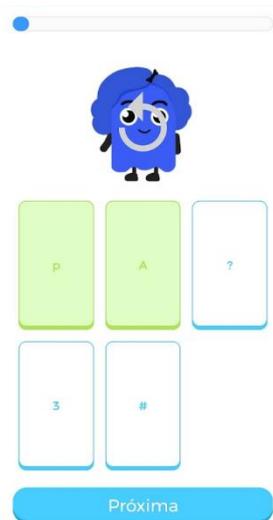


Figura 15. Atividade de seleção de letras (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade (Figura 16), avalia-se se a criança consegue reconhecer uma palavra específica dentre outras.



Figura 16. Clique na palavra “gato” (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade, avalia-se se a criança consegue compor a palavra “rato” a partir de suas sílabas (figura 17). A instrução diz “A palavra rato é formada por dois pedaços: no ta. Quais dois pedaços formam a palavra rato?”.



Figura 17. Atividade de composição de palavra a partir das sílabas (EduEdu, 2023b)

Em outra pergunta, que já envolve compreensão, a criança deve selecionar qual palavra não está relacionada às outras (Figura 18).



Figura 18. Seleção de palavra que não combina (EduEdu, 2023b)

Nas atividades mais avançadas, de compreensão de texto, a criança escuta ou lê um texto e deve selecionar a opção correta (Figura 19).

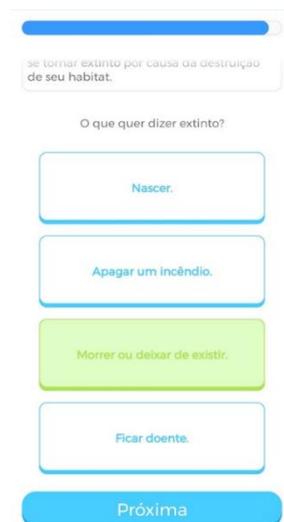


Figura 19. Exercício de compreensão de texto (EduEdu, 2023b)

A partir de algumas simulações geradas ao utilizar a aplicação, ao responder com alguns erros, simulando alunos com diferentes níveis de leitura, foi possível observar que o sistema é adaptativo, ou seja, as perguntas disponíveis na avaliação dependem das respostas da criança. Por exemplo, uma criança com dificuldades nas atividades iniciais, não chega a ter acesso a atividades que envolvem a leitura de textos.

Quando a criança termina a avaliação, aparece uma tela na qual pede-se que ela entregue o aparelho a um adulto. “Isso mesmo. Você terminou. Por favor, chame um adulto e devolva o aparelho. Nos vemos em breve, tchau!”. Após outra tela como a da Figura 1, é possível visualizar o relatório gerado sobre o desempenho da criança. O relatório aponta o nível relacionado às áreas de consciência fonológica, sistema de escrita alfabética e leitura e compreensão de texto. E pode informar tanto que o nível é adequado ou que precisa ser desenvolvido.

Na tela do aluno⁸, além do relatório, é possível acessar as atividades de leitura e escrita, há um pequeno bloco com recomendações pedagógicas (com dicas como “músicas ajudam a desenvolver a consciência fonológica”). Há um botão de avaliação, mas informa que uma nova avaliação só pode ser feita a partir de 30 dias da 1ª realizada. E três barras de progresso por área de conhecimento (consciência fonológica, sistema de escrita alfabética e leitura e compreensão de texto). Há ainda uma mensagem que afirma “gráfico disponível após a segunda avaliação”.

⁸ Quando se entra na área do aluno, a aplicação não permite a captura de tela, não sendo possível reproduzir telas do relatório ou das atividades.

4.3 Atividades Digitais

Nesta secção, apresentamos a descrição das lições e atividades disponíveis na aplicação. Vale ressaltar que a descrição corresponde à descrição da aplicação no ano de 2021 e pode não corresponder à última versão disponível.

Quando a tela é aberta pela primeira vez, há uma tela com o texto “Pronto para o lançamento?” e um botão escrito “começar”. Na parte superior, há um botão intitulado “imprimir material” ao lado do nome do utilizador. As atividades são apresentadas como uma sequência de planetas que o utilizador navega com um foguete. Ao navegar até a última atividade, há um banner escrito “parabéns”. Tais informações são ilustradas nas telas da Figura 20.

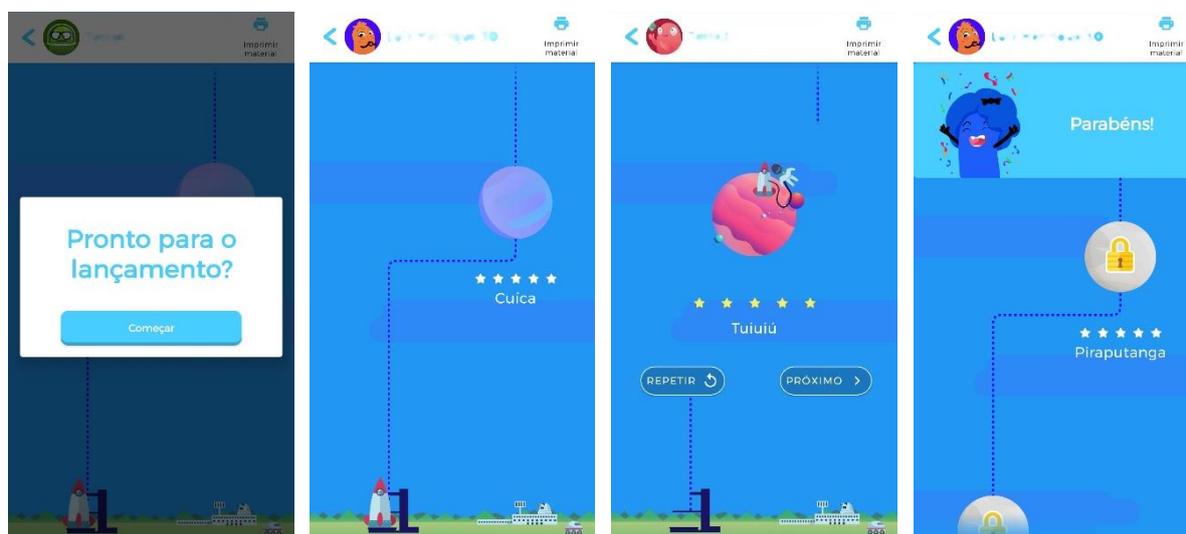


Figura 20. Tela inicial das atividades (EduEdu, 2023b)

Há lições com nomes de instrumentos musicais (como *cuíca* e *repique*), animais (como *arara* e *gaviota*) e personagens (como *Cachinhos* e *lara*) que correspondem a lições com atividades de consciência fonológica, sistema de escrita alfabética e leitura e compreensão de textos, respectivamente.

A quantidade de lições disponíveis para depende do resultado da avaliação diagnóstica realizada por cada utilizador. Ao responder todas as questões corretamente, nenhuma lição é disponibilizada, apenas orientações pedagógicas. Se a criança apresentar alguma dificuldade, as lições ficam disponíveis a partir da necessidade avaliada. Para descobrir quais lições estão disponíveis, foram realizadas simulações das respostas com diferentes níveis de acertos e erros e utilizados dados de alunos participantes do teste piloto da 1ª escola, como indicado nas Tabela 19 e 20.

Tabela 19. Resultado da avaliação

Aluno	Resultado da avaliação	Progresso por área de conhecimento (aproximado)		
		Consciência fonológica	Escrita alfabética	Leitura e compreensão
Teste 1	Precisa desenvolver a consciência fonológica; é importante assimilar o princípio alfabético; está no início do processo de letramento e alfabetização	40%	10%	10%
Teste 2	A consciência fonológica está dentro do esperado; deve continuar a se apropriar do sistema de escrita da língua portuguesa; está ainda no início do processo de letramento e alfabetização	100%	70%	20%
Teste 3	A consciência fonológica está dentro do esperado; o sistema de escrita alcançou o nível desejado para o ano escolar; o sistema de escrita alfabética alcançou o nível desejado para o ano escolar; no que se refere à leitura e compreensão ainda precisa de mais prática	100%	100%	80%
Raquel	A consciência fonológica está dentro do esperado; deve se apropriar do sistema de escrita da língua portuguesa; no que se refere à leitura e compreensão, ainda precisa de mais prática lendo diferentes tipos de texto	100%	50%	99%
Elias	A consciência fonológica está dentro do esperado; deve continuar a se apropriar do sistema de escrita da língua portuguesa; no que se refere à leitura e compreensão, ainda precisa de mais prática lendo diferentes tipos de texto	100%	60%	60%
Guilherme	A consciência fonológica está dentro do esperado; precisa continuar a se apropriar de algumas regras e convenções da língua portuguesa; no que se refere à leitura e compreensão, ainda precisa de mais prática lendo diferentes tipos de texto	100%	90%	90%
Leonardo	Precisa desenvolver a consciência fonológica; é importante assimilar o princípio alfabético; no que se refere à leitura e compreensão, ainda precisa trabalhar com textos simples e ilustrados	50%	10%	30%

Tabela 20. Blocos de atividades disponíveis

Utilizador	Bloco disponível (nome da primeira atividade do bloco)								
	Cuíca	Arara	Sabiá	Tuiuiú	Pica-pau	Cachinhos	Porquinhos	Saci	Rabicó
Teste	x	x				x			

Teste 2			x		x		
Teste 3							x
Raquel		x					x
Elias			x			x	
Guilherme					x		x
Leonardo	x	x				x	

A partir das simulações e análise das lições de diagnóstico a aplicação móvel apresenta, como já dito anteriormente, atividades nas áreas de consciência fonológica, sistema de escrita alfabética, leitura e compreensão de texto. No entanto, através da análise das atividades foi possível identificar atividades de níveis diferentes nas áreas trabalhadas, de modo que é possível reclassificar as lições em nove blocos, como mostrado na Tabela 21:

Tabela 21. Categorização dos blocos de atividades

Bloco	Número de lições
Consciência fonológica	10
Escrita alfabética (básico)	31
Escrita alfabética (intermediário 1)	16
Escrita alfabética (intermediário 2)	16
Escrita alfabética (avançado)	15
Leitura e compreensão (básico)	12
Leitura e compreensão (intermediário 1)	13
Leitura e compreensão (intermediário 2)	12
Leitura e compreensão (avançado)	12

Cada lição contém diferentes tipos de atividades, que serão apresentadas a seguir conforme os blocos identificados.

4.3.1 Consciência Fonológica

No bloco *Consciência Fonológica*, as atividades foram classificadas em quatro tipos, referentes a diferentes habilidades trabalhadas: 1) discriminação do número de sílabas; 2) discriminação do som inicial de palavras (vogais ou sílabas); 3) discriminação do som final de palavras (sílabas ou rimas); e 4) consciência de palavra. Neste bloco as lições não trazem atividades com palavras escritas e todas as instruções são dadas de forma oral. A distribuição dos tipos de atividades por lição pode ser vista na Tabela 22:

Tabela 22. Tipos de atividade por lição

Lição	Tipo de atividade				
	Número de sílabas	Som inicial		Som final	Consciência de palavra
		Vogais	Sílabas	Sílabas	
Cuíca	x	x			
Repique	x	x			
Cavaco	x		x		
Pandeiro				x	x
Berimbau	x		x		
Matraca		x	x		x
Apito	x	x	x	x	
Tambor			x		x
Zazumba	x		x	x	
Bumbo	x		x	x	

O primeiro tipo de habilidade, presente em sete das 10 lições do bloco, refere-se à discriminação do número de sílabas de uma determinada palavra. Esta habilidade é trabalhada em atividades com diferentes mecânicas. Em uma delas, a criança deve selecionar o número de sílabas ao clicar no número correto. Em outra, deve arrastar a palavra representada pela figura até o número que correspondente ao número de sílabas. Há também uma terceira atividades, presente em apenas uma das lições, em que a criança deve identificar uma palavra referente a uma peça de vestuário que possui duas sílabas. Os exemplos podem ser vistos na Figura 21.

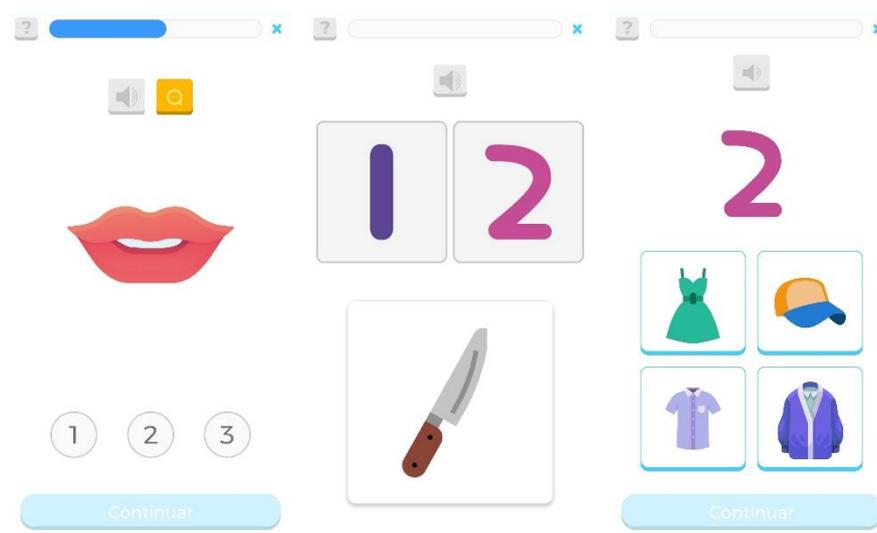


Figura 21. Atividades de identificação do número de sílabas (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade presente no bloco é a identificação do som inicial de palavras, tanto de vogais como sílabas. As atividades referentes a essa habilidade apresentam diferentes tipos de mecânicas. Uma delas, envolve arrastar para um lado as palavras que se iniciam com determinado som. Um exemplo desse tipo de atividade pode ser visto na Figura 22, que apresenta a seguinte instrução: “lara é uma iguana que só entra em lugares que começam com o som /i/. Arraste para o lado verde lugares que lara entra e para o lado vermelho lugares que lara não entra”.



Figura 22. Atividade de identificação do som inicial (vogal) (EduEdu, 2023b)

Em outras atividades da mesma habilidade, solicita-se à criança que selecione figuras que começam com a mesma sílaba. Um exemplo pode ser visto na Figura 23, com a atividade que traz a instrução “clique nos animais que começam com o som PA”.



Figura 23. Atividade de identificação do som inicial (sílabas) (EduEdu, 2023b)

Há também outra atividade cuja mecânica requer arrastar a palavra referente à figura até outra figura cuja sílaba inicial tenha o mesmo início. Um exemplo pode ser visto na Figura 24 cuja atividade apresenta a seguinte instrução: “Leve para o gato as figuras que começam com GA. Leve para a baleia as figuras que começam com BA. Leve para a mala as figuras que começam com MA”.

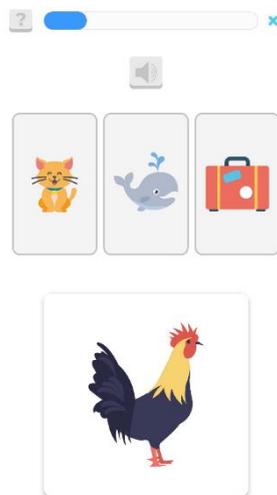


Figura 24. Atividade de discriminação de sílaba inicial (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade trabalhada no bloco é a discriminação do som final de palavras. Há atividades que requerem a discriminação da sílaba final, como a mostrada na Figura 25, cuja instrução é: “A palavra *panela* termina com o som *la*: *pa-ne-la*. Clique nas figuras que também terminam com o som *la*”.



Figura 25. Identificação do som final da palavra (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade, mostrada na Figura 26, a instrução é a de que a criança descubra qual som está faltando na palavra, sendo necessário selecionar a sílaba correta.



Figura 26. Identificação do som final de palavra (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade, as sílabas trabalhadas nas atividades de identificação do som inicial e final de palavras são sílabas simples (formadas por uma consoante e uma vogal). No entanto, uma exceção é a atividade mostrada na Figura 27, em que é trabalhada a discriminação dos pares *L /LH* e *N/NH*, com a seguinte instrução: “A palavra *cola* termina com o som *la* e a palavra *folha* termina com o som *lha*. Leve para a cola as palavras que têm *la* dentro delas e para a folha as palavras que têm *lha* dentro delas”.

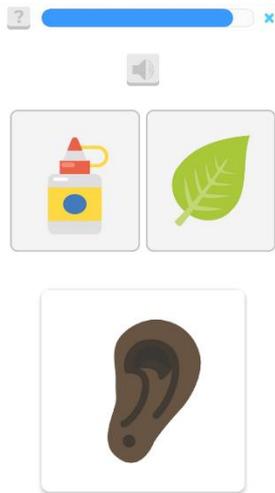


Figura 27. Atividade de discriminação de palavras com dígrafos (EduEdu, 2023b)

Dentro da habilidade de discriminação do som final também há a discriminação de rimas, trabalhada com três mecânicas diferentes. A atividade mostrada na figura 28 apresenta a seguinte questão: “Qual figura rima com a palavra coração?”.



Figura 28. Identificação de palavras que rimam (EduEdu, 2023b)

Na atividade abaixo (Figura 29), a mecânica é a mesma apresenta na figura 27, com a seguinte instrução: “A palavra mamão rima com limão. Leve para o lado verde as palavras que rimam com mamão e para o lado vermelho as palavras que não rimam”.



Figura 29. Atividade de discriminação de rima (EduEdu, 2023b)

Na atividade abaixo (Figura 30), é utilizada a mecânica de arrastar uma figura a outra que termina com o mesmo som.



Figura 30. Atividade de discriminação de rimas (EduEdu, 2023b)

Por fim, em uma das lições, é trabalhada uma habilidade referente ao reconhecimento de uma palavra dentro de outra. A atividade mostrada na Figura 31 traz a seguinte instrução: “a palavra sapato tem um animal dentro dela. Qual é o animal que está dentro da palavra sapato?”.

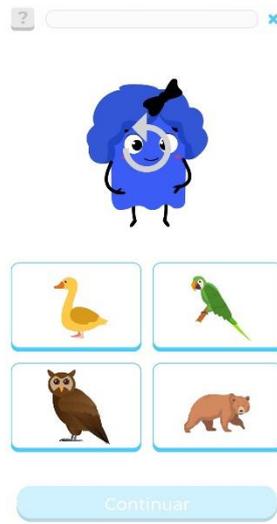


Figura 31. Identificação de palavra (EduEdu, 2023b)

4.3.2 Escrita Alfabética

A habilidade de escrita alfabética está dividida em quatro blocos que foram classificados em: *básico*, *intermediário 1*, *intermediário 2* e *avançado*. Os diferentes blocos trazem atividades que vão desde a escrita das letras até atividades com diferentes classes de palavras.

4.3.2.1 Escrita Alfabética (Básico). Este é o bloco com o maior número de lições (31). Nele, as atividades envolvem a identificação do som inicial de palavras e da ordem alfabética. É o bloco com o maior número de lições (31). Como no bloco anterior, as instruções são apresentadas de forma oral. Diferente do bloco anterior, a identificação do som inicial está relacionada às letras representadas de forma gráfica nas atividades.

Neste bloco, a maior parte das lições começa com uma animação com a apresentação de uma ou mais letras, fonemas correspondentes e a maneira como escrevê-las. Em seguida, as atividades envolvem a identificação da letra apresentada (Figura 32), escrita da letra (Figura 33) e repetição em voz alta de palavras que se inicial com a letra apresentada, como na figura 34 que traz a instrução “Repita em voz alta algumas palavras que começam com a letra Z”.

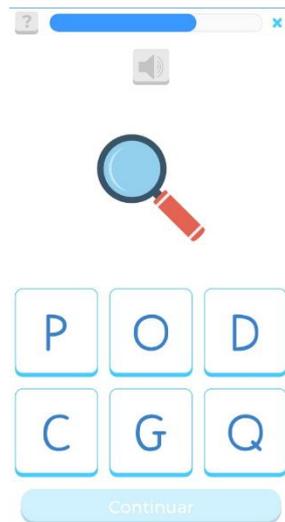


Figura 32. Identificação de letra (EduEdu, 2023b)



Figura 33. Atividade de escrita de letra (EduEdu, 2023b)



Figura 34. Atividade de repetição de palavras em voz alta (EduEdu, 2023b)

Neste bloco, as lições trabalham a habilidade de discriminação do som da letra inicial da palavra, com diferentes mecânicas. Um primeiro exemplo está na atividade mostrada abaixo (Figura 35) que tem a seguinte instrução: “Arraste para o lado verde as figuras que começam com a letra C e para o lado vermelho as que não começam com a letra C”.

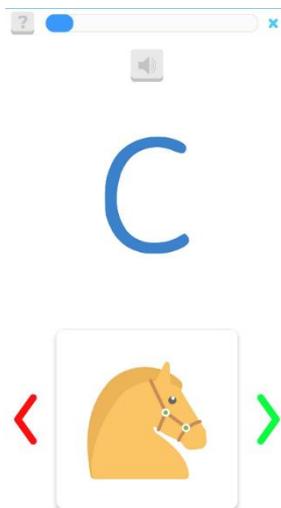


Figura 35. Atividade de discriminação de som (EduEdu, 2023b)

Com outra mecânica, a atividade na figura 36 traz a seguinte instrução: “clique no animal que começa com a letra F”.

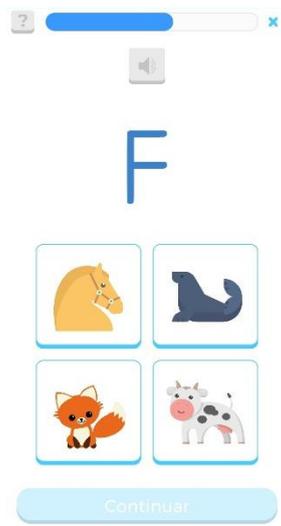


Figura 36. Atividade de discriminação de som (EduEdu, 2023b)

A Figura 37 mostra uma atividade com a instrução “Leve até a letra S as figuras que começam com S e para o lixo as que não começam”.



Figura 37. Atividade de discriminação de som (EduEdu, 2023b)

Outro exemplo de atividade, similar aos exemplos anteriores apresentados, é a atividade da Figura 38 que pressupõe relacionar a escrita da palavra para discriminar a letra faltante. Apesar da semelhança dos objetivos das atividades anteriores, nota-se a introdução de palavras inteiras no conjunto de lições do bloco.

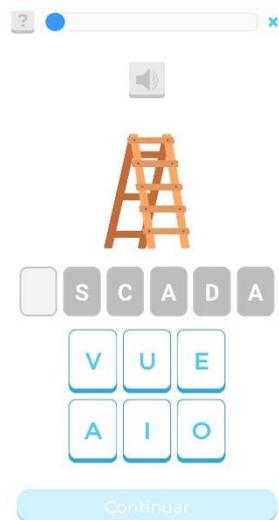


Figura 38. Atividade de seleção da letra faltante (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade trabalhada no bloco é a organização das letras em ordem alfabética, como na Figura 39.



Figura 39. Atividade de ordem alfabética (EduEdu, 2023b)

Em uma das lições, trabalha-se também a discriminação da letra correspondente à palavra, como na Figura 40 em que a instrução pede à criança que “Leve à letra J as figuras que começam com J e para o G as figuras que começam com G”.

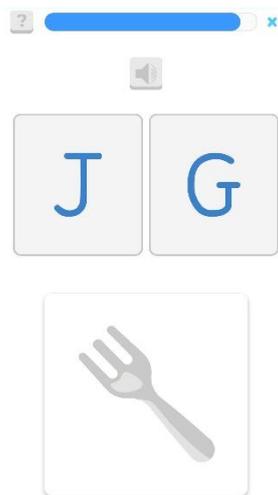


Figura 40. Atividade de discriminação de letra (EduEdu, 2023b)

Tal atividade introduz um tipo de atividade trabalhada no bloco seguinte, relacionada à ortografia das palavras.

4.3.2.2 Escrita Alfabética (Intermediário 1). As lições nesse bloco introduzem as famílias silábicas simples, isto é, formadas por uma consoante e uma vogal. As lições costumam iniciar com uma animação que com os sons das famílias silábicas e palavras que se iniciam as sílabas, como o exemplo da Figura 41.



Figura 41. Apresentação inicial (EduEdu, 2023b)

A principal habilidade trabalhada no bloco é a discriminação de sílabas que compõem as palavras. Nesta habilidade, a atividade mais frequente – presente em 14 das 16 lições do bloco – é a de seleção da sílaba correta dentre as trabalhadas na família silábica apresentada na lição (Figura 42).

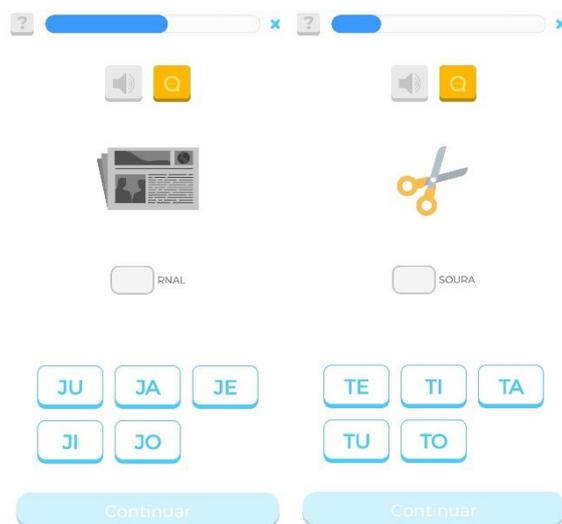


Figura 42. Seleção da sílaba correta (EduEdu, 2023b)

O segundo tipo de atividade mais frequente, presente em 13 das 16 lições, é a de arrastar uma figura até a sílaba inicial correspondente, como pode ser visto na Figura 43.

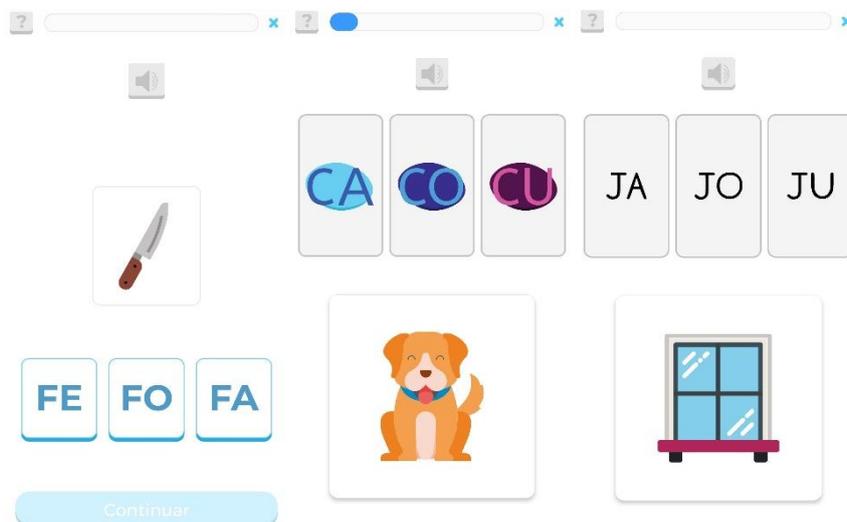


Figura 43. Atividade de ligar uma figura à sua sílaba inicial (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade (Figura 44), presente em sete lições, pede-se à criança que selecione figuras que se iniciam com a sílaba indicada.

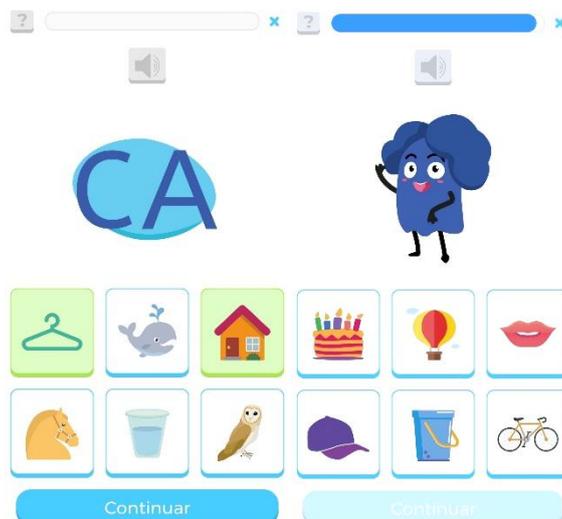


Figura 44. Seleção de figuras que começam com a sílaba indicada (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade, similar à anterior, mostrada na atividade abaixo, presente em apenas uma lição, requer a discriminação da última letra que compõe a palavra, a partir de um estímulo visual e sonoro, como mostrado na Figura 45.

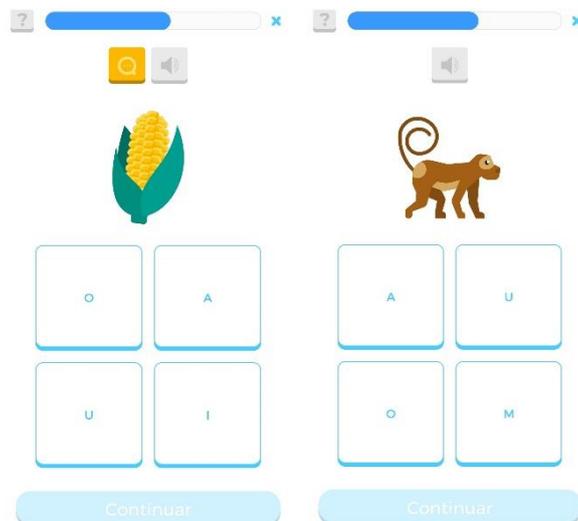


Figura 45. Discriminação da última letra da palavra (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade presente no bloco é a de composição de palavras e sílabas. Uma das atividades, presente em seis lições, pede a criança para usar o teclado e escrever a palavra, a partir de um estímulo visual e sonoro (Figura 46).

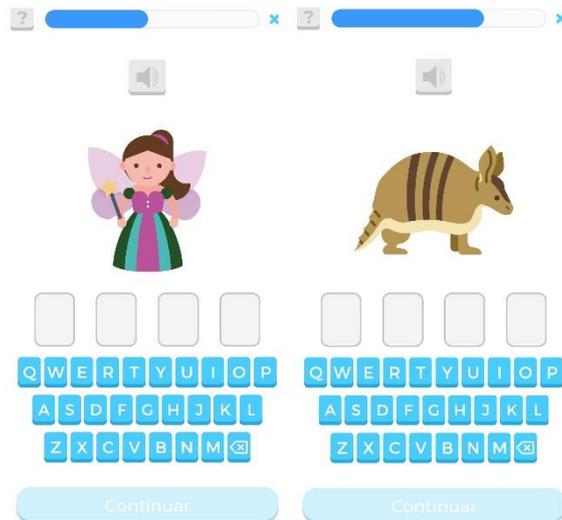


Figura 46. Atividade de ditado (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade da mesma habilidade, presente em quatro lições, pede-se à criança para completar a palavra com as letras ou sílabas que faltam, como pode ser visto na Figura 47.

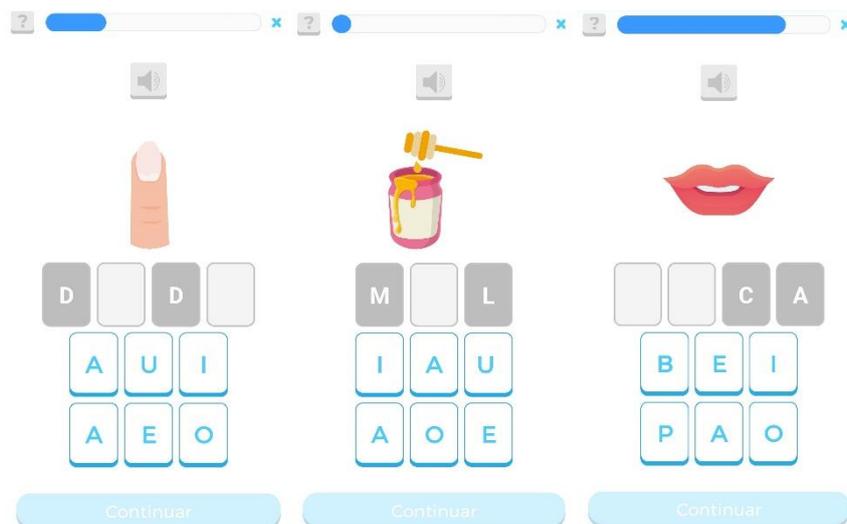


Figura 47. Atividade de completar com letras que faltam (EduEdu, 2023b)

Na última lição do bloco, há também uma atividade de composição de sílabas. Em uma deve-se compor sílabas a partir de letras e na outra compor palavras a partir de sílabas a partir de letras e outra de composição de palavras a partir de sílabas, como pode ser visto nas Figuras 48 e 49.

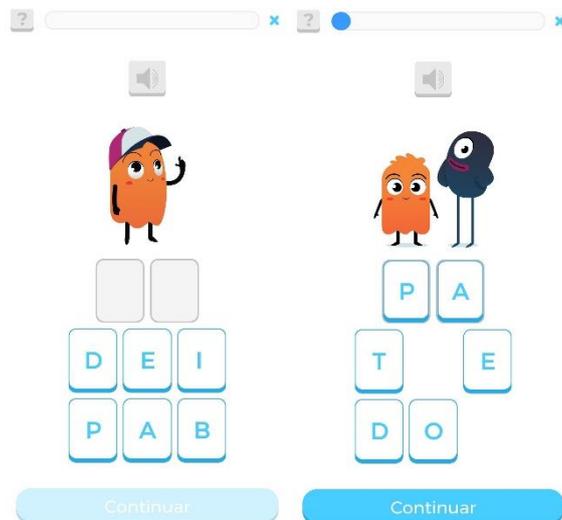


Figura 48. Atividade de composição de sílabas (EduEdu, 2023b)

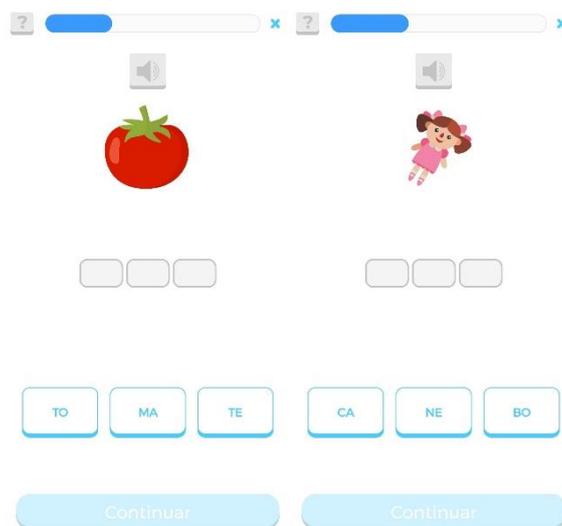


Figura 49. Composição de palavra a partir de sílabas (EduEdu, 2023b)

Há também em uma das lições, uma atividade de discriminação do número de sílabas (Figura 50), como as presentes no bloco anterior.



Figura 50. Atividade de discriminação do número de sílabas (EduEdu, 2023b)

4.3.2.3 Escrita Alfabética (Intermediário 2). Neste bloco, há 16 atividades que se centram em habilidades relacionadas à ortografia. Há atividades com dígrafos, pontuação, letras com mais de um fonema, encontros consonantais, composição de frases e palavras e outros. Diferente do bloco anterior, algumas das lições trazem instruções escritas. Boa parte das lições contém atividades com diferentes tipos de dígrafos – palavras com duas letras que, quando juntas, representam um só fonema.

A habilidade mais trabalhada no bloco é a discriminação de sílabas com diferentes tipos de dígrafos. Entre os dígrafos consonantais, estão os dígrafos com a letra h (ch, nh e lh), como no exemplo da atividade mostrada na Figura 51 em que se deve completar a palavra ditada com a sílaba correta.



Figura 51. Atividade de discriminação de dígrafo com nh (EduEdu, 2023b)

Outra atividade mostrada na Figura 52 tem um objetivo semelhante, no entanto é utilizada a mecânica de arrastar a figura até a opção correta, sendo a instrução: “Leve para o NH as palavras que têm essas letras. Para o CH as palavras que têm essas letras e para o LH as palavras que têm essas letras”.



Figura 52. Atividade com dígrafos com h (EduEdu, 2023b)

Há também atividades de discriminação do uso dos dígrafos *rr* e *ss*, nas quais a criança deve escolher a opção correta, como mostra a Figura 53.



Figura 53. Atividade com dígrafos (EduEdu, 2023b)

Há também uma atividade que requer a discriminação entre dígrafos vocálicos, como mostra a Figura 54.



Figura 54. Atividade com dígrafos nasais (EduEdu, 2023b)

No bloco há lições que exploram os sons relacionados às letras *g* e *q*. Nas atividades mostradas na Figura 55, trabalha-se quando utilizar a letra *g* e quando utilizar o dígrafo *gu-*, devendo a criança selecionar a opção correta.

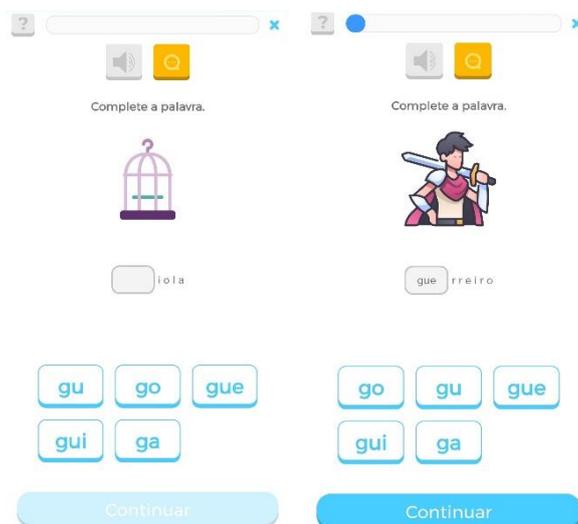


Figura 55. Atividade com dígrafos consonantais (EduEdu, 2023b)

Trabalha-se também em uma das lições atividades com discriminação dos sons associados à letra *g* (/g/ e /ʒ/), em palavras com com *ge*, *gue*, *gi* e *gui*. Tal discriminação é trabalhada por meio da

dinâmica de arrastar a figura para a sílaba com o som e escrita correta ou selecionar a sílaba correta para completar a palavra, como mostrado na Figura 56.

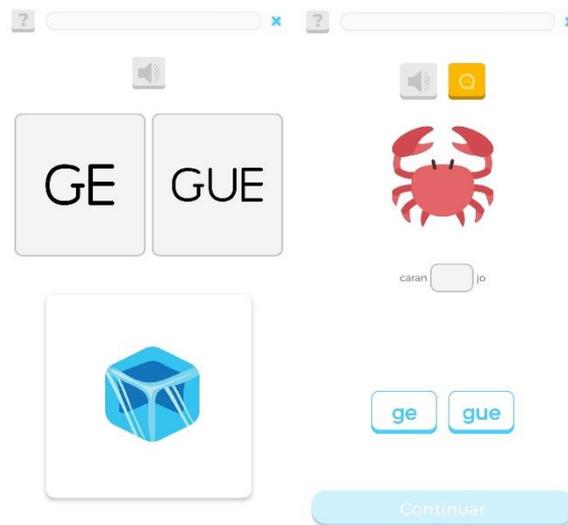


Figura 56. Atividade de discriminação associada à letra g (EduEdu, 2023b)

Em relação à letra *q*, trabalha-se o de *qu*-como dígrafo e seu uso quando a letra *u* é pronunciada. Neste primeiro caso, um exemplo é a atividade mostrada na Figura 57 cuja instrução é “Leve as palavras com QUA, QUE e QUI para o lugar correto”. Neste caso, ao escutar a palavra *parque* a criança arrastar para a sílaba final correspondente.



Figura 57. Atividade com o dígrafo qu (EduEdu, 2023b)

Em outra atividade, a criança deve selecionar a sílaba correta quando a letra *u* é pronunciada, como mostra a Figura 58.

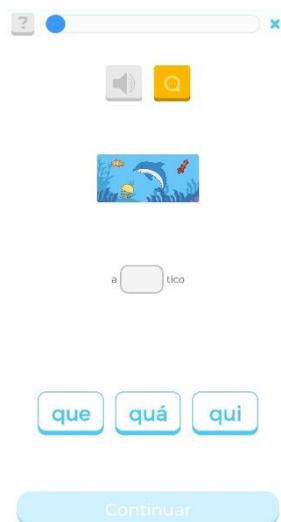


Figura 58. Atividades com qu- (EduEdu, 2023b)

Em uma atividade com palavras com utilizam o dígrafo qu-, mostrada na Figura 59, é necessário ler uma frase para escolher opção correta. Tal atividade explora, ainda que de forma elementar, a habilidade de interpretação.

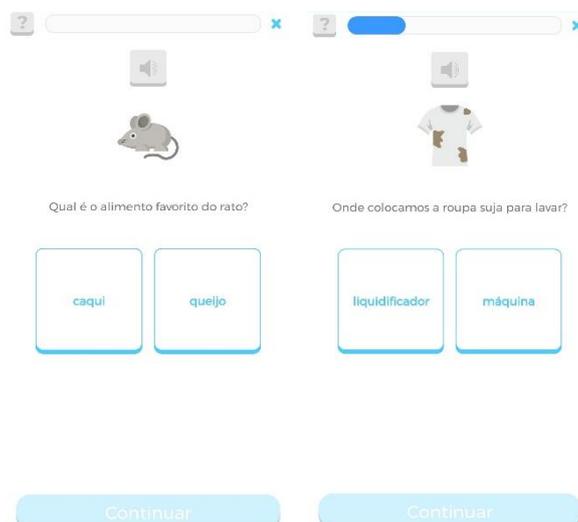


Figura 59. Atividade com o dígrafo qu (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade trabalhada nas lições do bloco é a composição de sílabas, palavras e frases. Um exemplo está nas atividades mostradas na Figura 60. A mecânica em ambos os casos, é organizar as sílabas ou palavras na ordem correta.

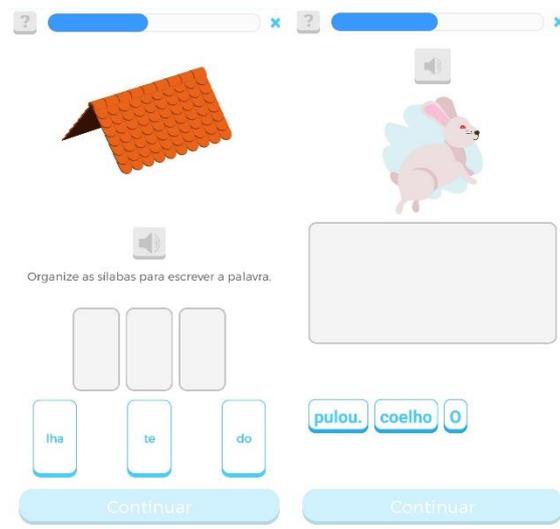


Figura 60. Atividades de composição de palavras e frases (EduEdu, 2023b)

No mesmo sentido, há atividades de ditado ou de escrita sem o estímulo sonoro, em que se deve selecionar cada letra individualmente para compor a palavra, como mostram as atividades na Figura 61.

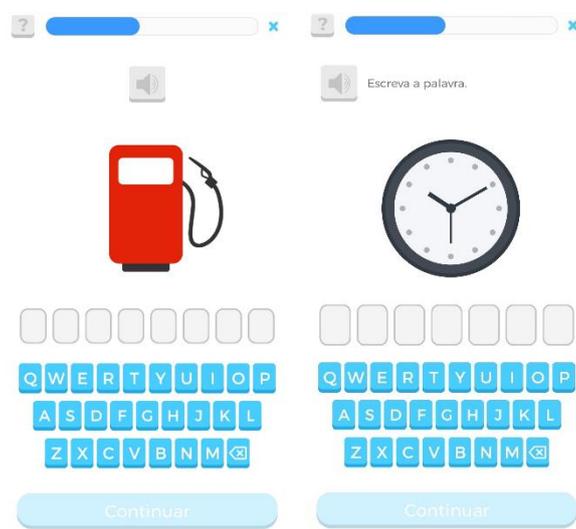


Figura 61. Atividade de ditado e de escrita sem estímulo sonoro (EduEdu, 2023b)

Há ainda uma atividade de composição de sílaba ligada à ortografia de palavras. Na atividade mostrada na Figura 62, a criança deve discriminar entre os pares ce/que e ci/qui para completar a palavra.



Figura 62. Discriminação dos pares ce/que e ci/qui (EduEdu, 2023b)

Outra habilidade trabalhada no bloco está ligada ao reconhecimento de sílabas. Há uma atividade de identificação do número de sílabas, que utiliza a mecânica de arrastar para a resposta correta, e outra de separação de sílabas, com a mecânica de seleção da resposta correta. Ambas as atividades estão mostradas na Figura 63.

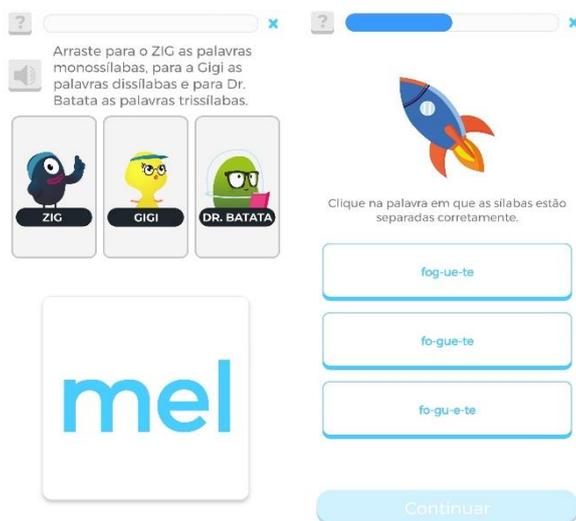


Figura 63. Atividades de reconhecimento de sílabas (EduEdu, 2023b)

No bloco, há também atividades que trabalham as habilidades de identificação e uso de encontros vocálicos e consonantais, com diferentes mecânicas, como clicar na resposta correta ou completar uma palavra ou frase, como mostra a Figura 64.

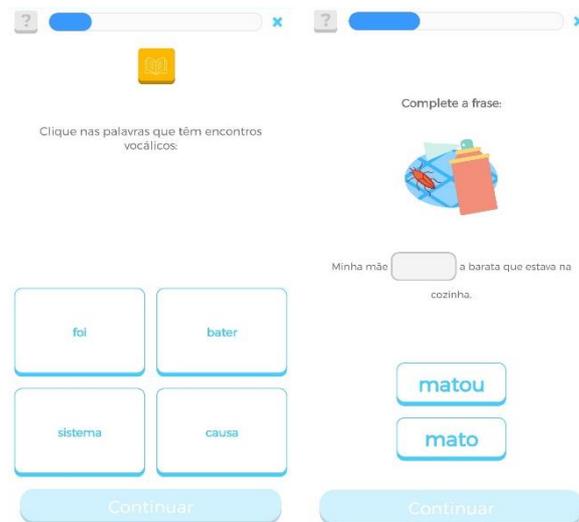


Figura 64. Atividades com encontros vocálicos (EduEdu, 2023b)

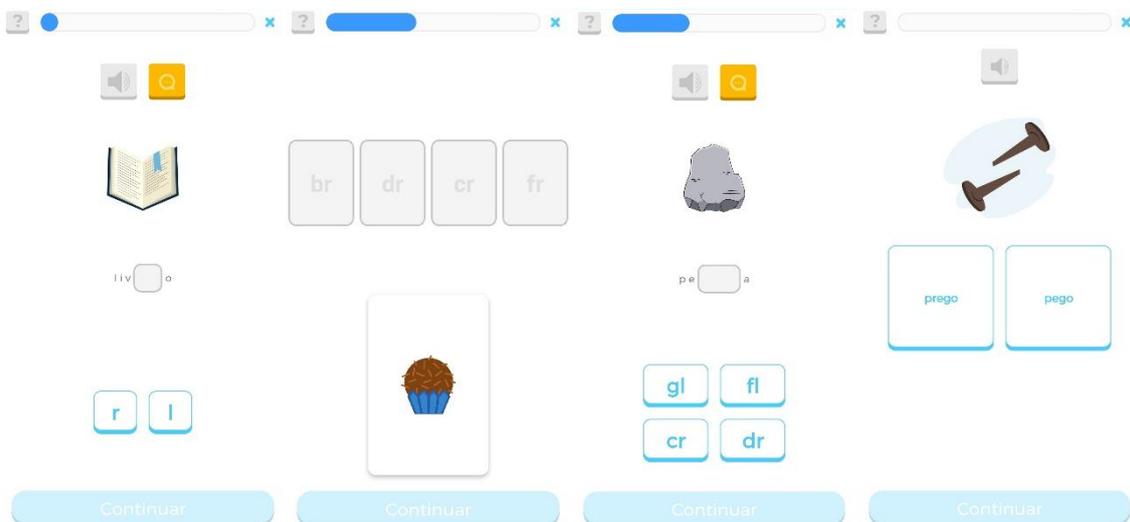


Figura 65. Atividades com encontros consonantais (EduEdu, 2023b)

Nas lições, há também atividades de discriminação de sons. Na figura 66, a criança deve selecionar figuras que começam com vogais. No entanto, diferente das atividades do bloco anterior, é necessário a identificação da palavra a partir das figuras, não havendo um estímulo sonoro presente.



Figura 66. Discriminação de palavras iniciadas por vogais (EduEdu, 2023b)

No mesmo sentido de identificação de som, há a atividade representada na Figura 67, que pede a discriminação fonêmica entre S e Z a partir de uma palavra falada e sua representação escrita. A instrução pede à criança que “arraste para a abelha as palavras em que a letra S faz o som zzz como o som de uma abelha e para a cobra as palavras que fazem o som sss, como o som de uma cobra”.

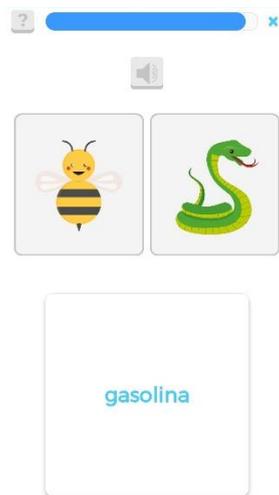


Figura 67. Atividade de discriminação /s/ e /z/ (EduEdu, 2023b)

Ligada à habilidade de ortografia, a atividade mostrada na Figura 68, trabalha com a discriminação ortográfica de palavras com c ou ç, devendo a criança selecionar a figura correspondente à palavra mostrada.

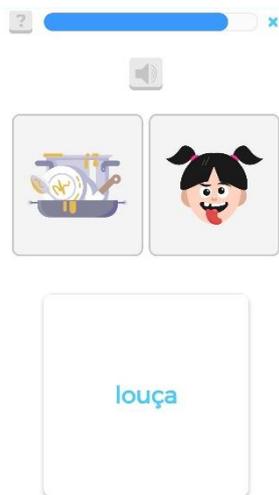


Figura 68. Atividade de discriminação entre c e ç (EduEdu, 2023b)

Neste bloco, as lições de modo geral trabalham com palavras de forma isolada, mas há também uma atividade, representada na Figura 69, na qual que é necessário que a criança leia uma frase completa para identificar qual palavras estão escritas incorretamente (se deve ser escrita com s ou ss).



Figura 69. Identificação de grafia incorreta (EduEdu, 2023b)

Vale ressaltar que além de letras, em uma das lições há ainda atividade com o uso do ponto de interrogação em contraposição ao uso do ponto final.

4.3.2.4 Escrita Alfabética (Avançado). As 15 lições deste bloco trazem conceitos e exercícios relacionados a classes gramaticais, questões ortográficas e tonicidade das palavras. São trabalhadas competência de identificação, classificação e uso dos conceitos em questão. Em comparação com os blocos anteriores, várias atividades deste bloco requerem a leitura de frases simples. Em relações

às classes gramaticais, apresenta-se o conceito e diferentes tipos de exercícios relacionados a substantivos, verbos, adjetivos e pronomes pessoais. Um tipo de atividade comum às classes gramaticais trabalhadas é o de identificar a palavra referente à classe gramatical trabalhada na lição em uma frase, como pode ser visto na Figura 70.

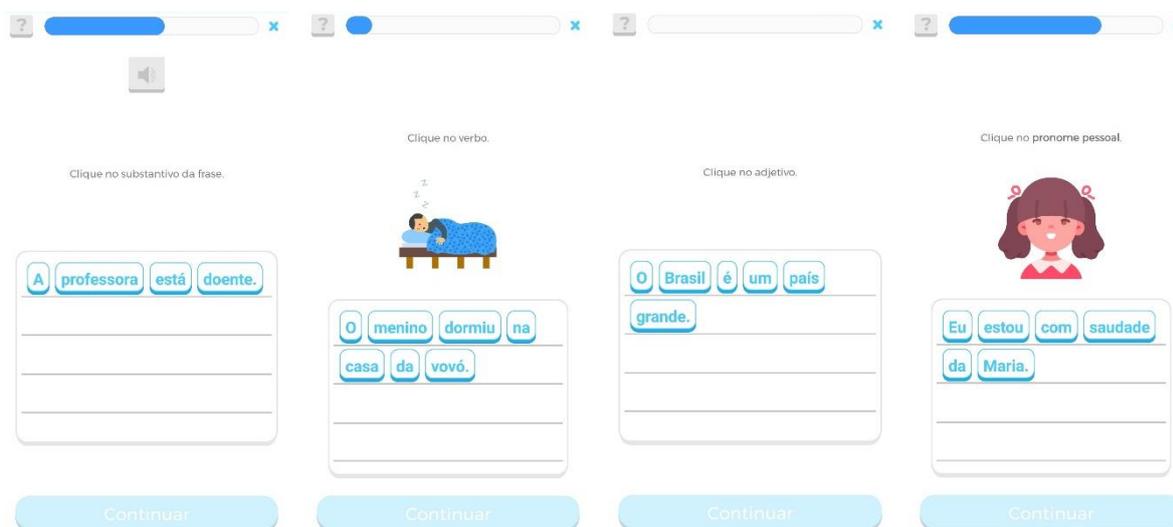


Figura 70. Atividade de identificação da classe gramatical na frase (EduEdu, 2023b)

Outro tipo de atividade de identificação pode ser visto na Figura 71, em que é necessário identificar se uma palavra é um verbo ou um adjetivo, arrastando para a categoria correta ou para uma figura com uma lata de lixo.



Figura 71. Atividades de identificação de verbos e adjetivos (EduEdu, 2023b)

Nas lições que tratam de substantivos, um tipo de habilidade presente é o de classificá-los em diferentes categorias, como pode ser visto nas atividades mostradas na Figura 72. Em uma atividade é necessário, classificar um substantivo, arrastando-o para a categoria *pessoa*, *lugar*, *animal* ou *coisa*. Em outra é necessário classificar as palavras como substantivos próprios ou comuns.

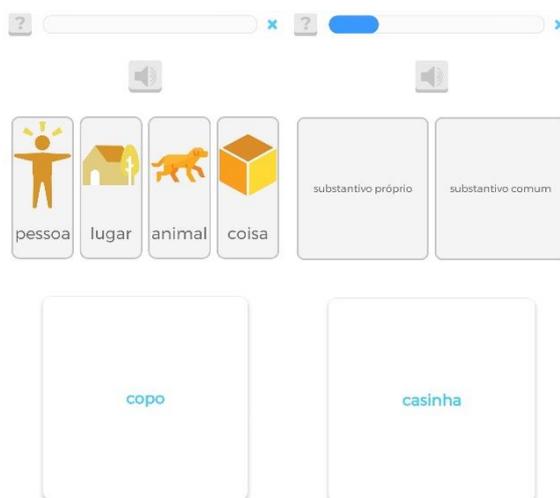


Figura 72. Atividades de classificação dos substantivos (EduEdu, 2023b)

Ainda em relação aos substantivos, há duas atividades relacionadas ao grau dos substantivos. Em uma atividade é necessário completar a frase com o grau correto e em outra arrastar a palavra para a categoria correspondente. Ambas podem ser vistas na Figura 73.



Figura 73. Atividades sobre o grau dos substantivos (EduEdu, 2023b)

Algumas atividades do bloco requerem o uso de interpretação das frases e inferências para a escolha da resposta correta, como pode ser visto nas atividades mostradas na Figura 74.

The screenshot displays four interactive activities for completing sentences:

- Activity 1:** "Complete a frase utilizando o adjetivo correto." Prompt: "Maria sempre atravessa a rua na faixa de pedestre e espera o semáforo ficar verde. Quando o semáforo está verde para ela, ainda assim, Maria sempre olha para os dois lados antes de cruzar a rua. Maria é ____." Image: A blue pillow. Options: distraída, preguiçosa, cuidadosa, chata.
- Activity 2:** "Clique no adjetivo que combina com o substantivo abaixo." Prompt: "travesseiro ____". Image: A blue pillow. Options: macio, bravo, ensolarado.
- Activity 3:** "Complete a frase com o verbo correto." Prompt: "O jogador ____ a bola." Image: A soccer player. Options: pegou, furou, chutou.
- Activity 4:** "Qual pronome substitui a palavra em destaque?" Prompt: "Joaquim é um ótimo escritor. ____ é um ótimo escritor." Image: An open book. Options: Ele, Nós, Eu.

Figura 74. Atividades de completar frases (EduEdu, 2023b)

Com uma mecânica diferente e sem a necessidade de leitura de frases, as duas atividades mostradas na Figura 75 também requerem inferência para a escolha da resposta correta. Em ambas é necessário decidir quais são os adjetivos adequados relacionados aos substantivos mostrados.

The screenshot shows an activity for matching adjectives to nouns:

- Instruction:** "Leve cada adjetivo para o substantivo correto." (Take each adjective to the correct noun).
- Substantives (Icons):** Ice cream cone, fish, and a cat.
- Adjectives (Buttons):** pequeno, peludo, gelado.
- Target Adjectives (Large Boxes):** peludo, novo.

Figura 75. Atividades sobre adjetivos (EduEdu, 2023b)

Nas lições do bloco, são também trabalhadas habilidades ligadas à identificação e classificação de sílabas tônicas. A identificação da sílaba tônica é trabalhada em atividades com diversas mecânicas, como selecionar a sílaba na palavra, selecionar uma a partir da posição da sílaba tônica da palavra ou identificar a posição da sílaba tônica, como pode ser visto nas atividades mostradas na Figura 76.

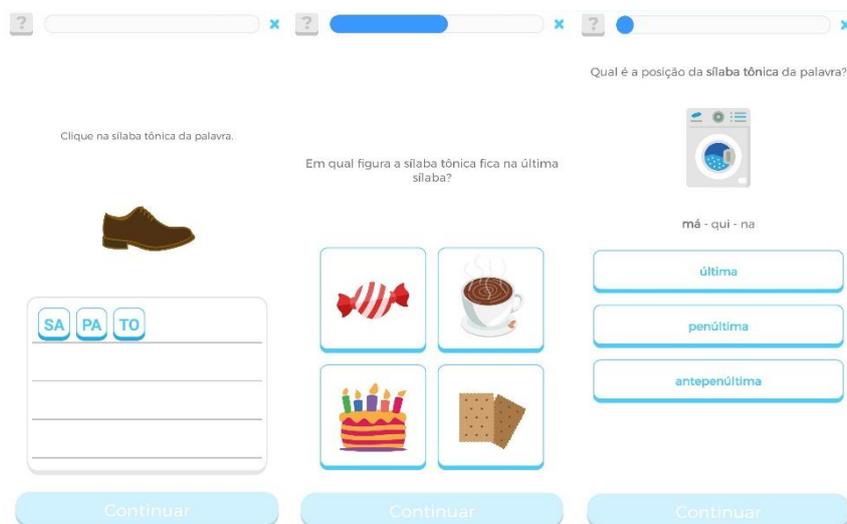


Figura 76. Atividades de identificação da sílaba tônica (EduEdu, 2023b)

As atividades de classificação da sílaba tônica em relação à posição também apresentam mecânicas diferentes como seleção da resposta correta, arrastar uma figura para a resposta correta ou selecionar os pares correspondentes, como pode ser visto nas atividades mostradas na Figura 77.

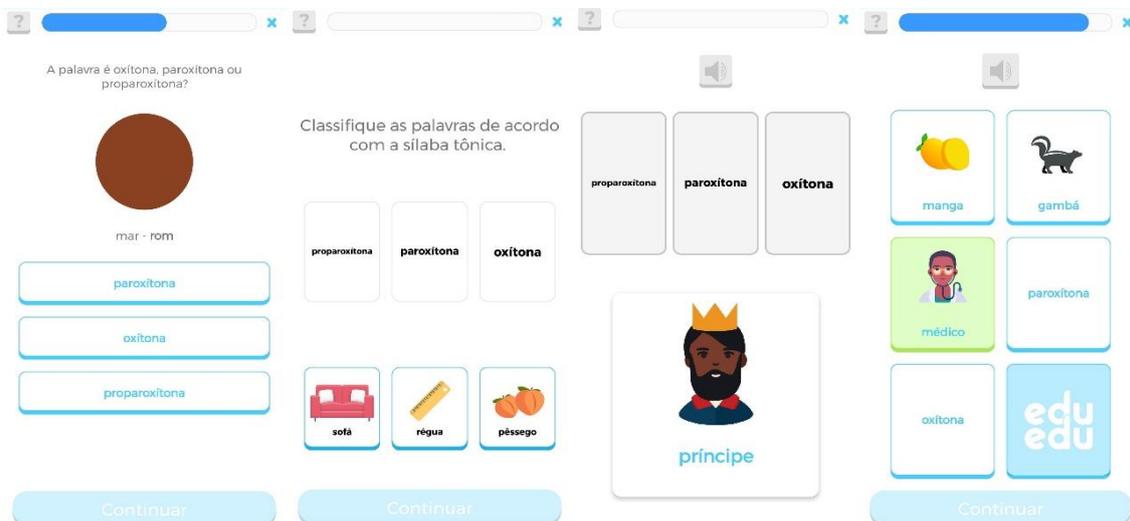


Figura 77. Atividades de classificação da sílaba tônica (EduEdu, 2023b)

Há também atividades em que se deve identificar uma palavra a partir da tonicidade da sílaba, como as mostradas na Figura 78.

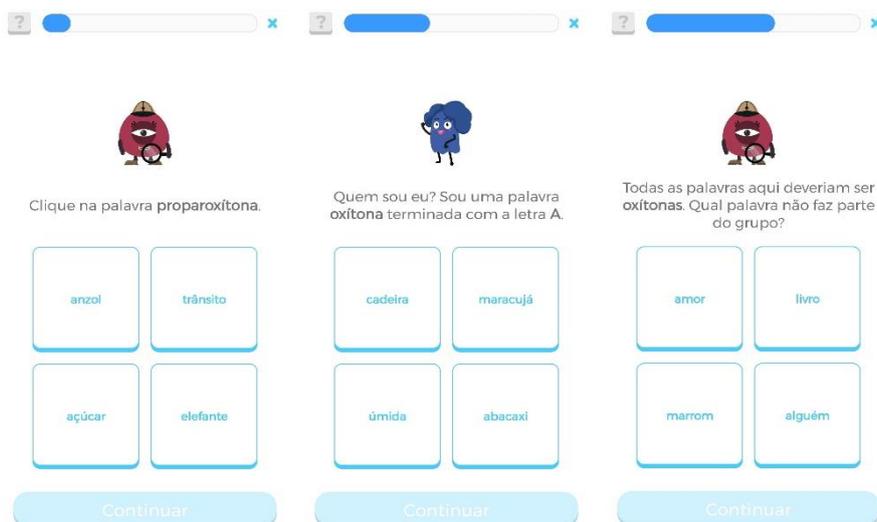


Figura 78. Atividades de identificação de palavra pela sílaba tônica (EduEdu, 2023b)

Por fim, no bloco são também trabalhadas habilidades ligadas à ortografia de palavras. Há lições que tratam do uso das letras M e N quando são na formação de dígrafos consonantais, isto é, quando nasalizam o som das vogais que as antecedem.

A partir da apresentação da regra de que em tais casos o uso da letra m é utilizado antes das letras p e b, há atividades em que se deve completar a lacuna com a letra adequada, como pode ser visto na Figura 79.

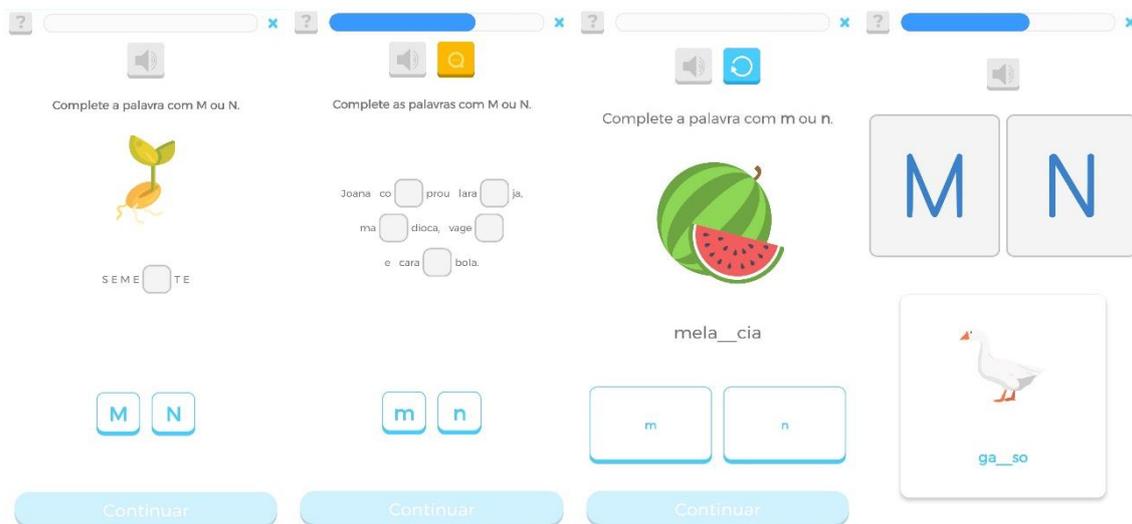


Figura 79. Atividades sobre o uso de M ou N (EduEdu, 2023b)

A partir da mesma regra, em outra atividade a criança deve observar se a última sílaba escrita é M ou N para completar a palavra com a sílaba correta, como pode ser visto na Figura 80.

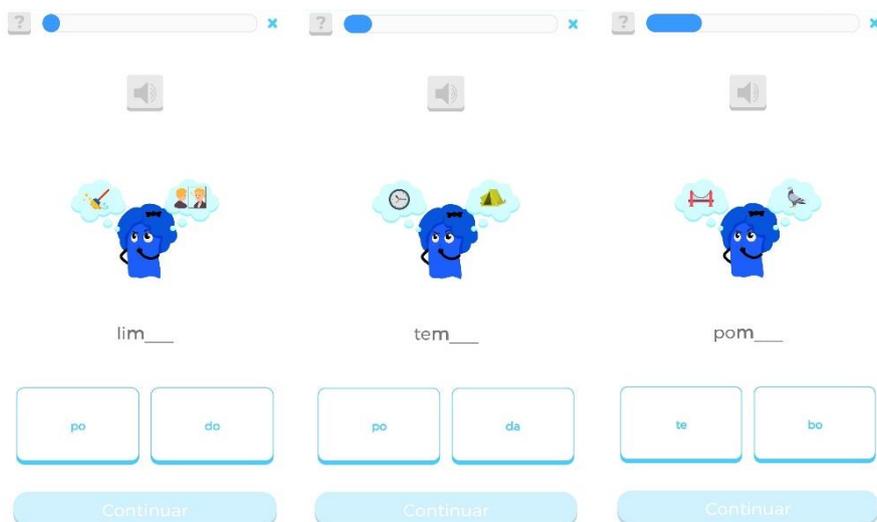


Figura 80. Atividade de completar a palavra com a sílaba correta (EduEdu, 2023b)

Em outras atividades, mostradas na Figura 81, é necessário escolher a opção correta de acordo com a figura ou levar a palavra até a figura correspondente.

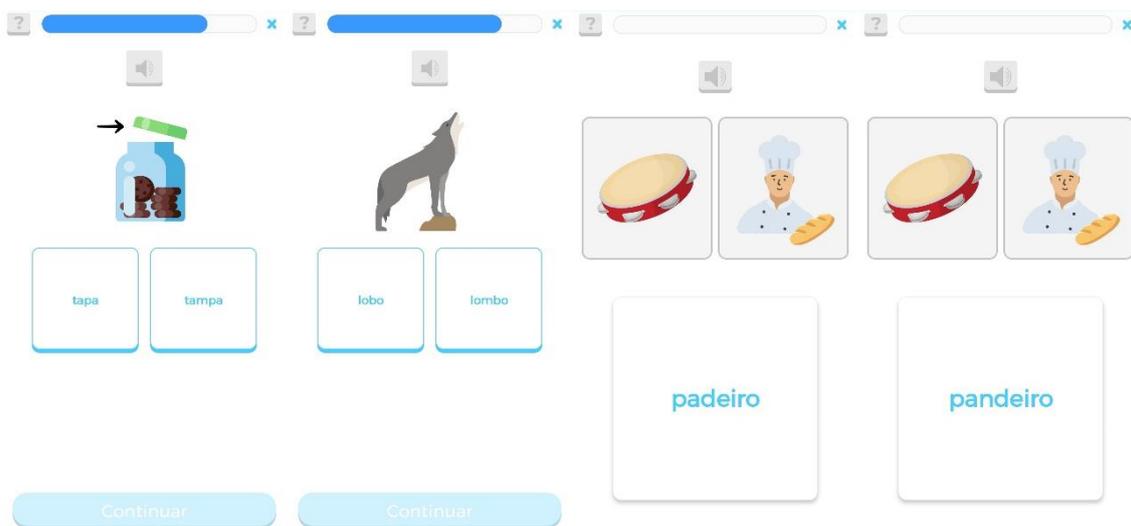


Figura 81. Atividades de ortografia com M e N (EduEdu, 2023b)

Há ainda atividades de composição de palavras que utilizam M e N como dígrafos, como mostra a Figura 82.

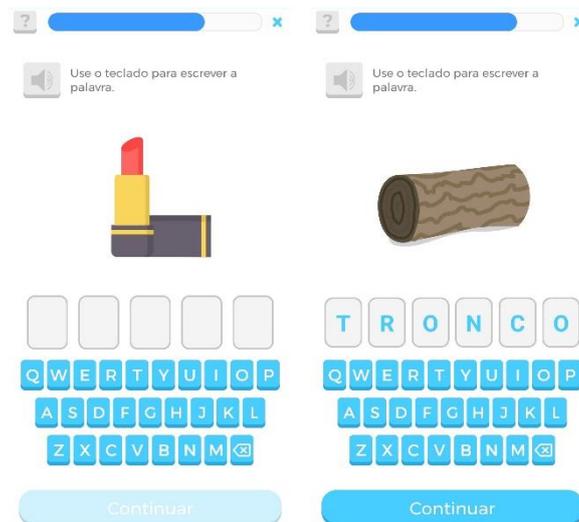


Figura 82. Atividade de composição de palavra (EduEdu, 2023b)

Também em relação à ortografia, é trabalhado o uso das letras L e U em posição final de sílaba. Vale ressaltar que na maior parte das variantes do português brasileiro a letra L em no final de sílabas é vocalizado como [w], não havendo distinção na pronúncia dos dois grafemas. A discriminação do uso entre os dois grafemas é ensinada a partir de dicas como a observação da desinência de plural utilizada nas palavras ou a grafia de formas verbais, como pode ser visto nas atividades mostradas nas Figuras 83 e 84

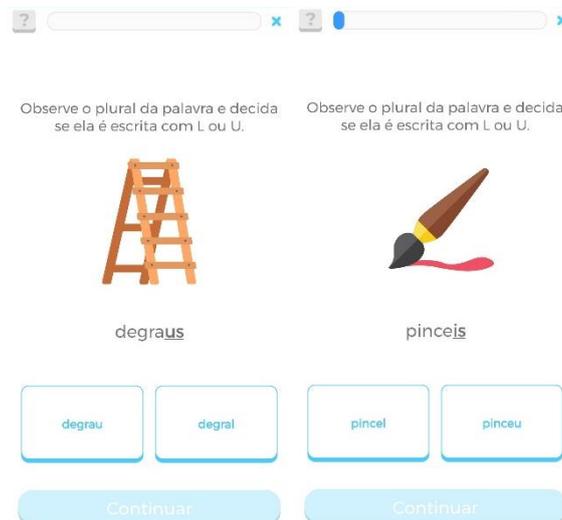


Figura 83. Atividade de discriminação entre L e U a partir da forma plural (EduEdu, 2023b)

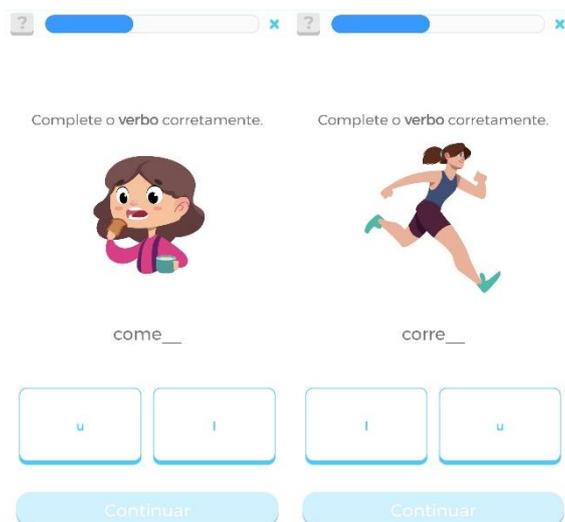


Figura 84. Atividade de discriminação entre L e U em verbos (EduEdu, 2023b)

Outra dica mostrada em uma lição é a discriminação do uso entre L e U, a partir da observação da abertura da vogal na palavra, trabalhadas nas atividades mostradas na Figura 85.

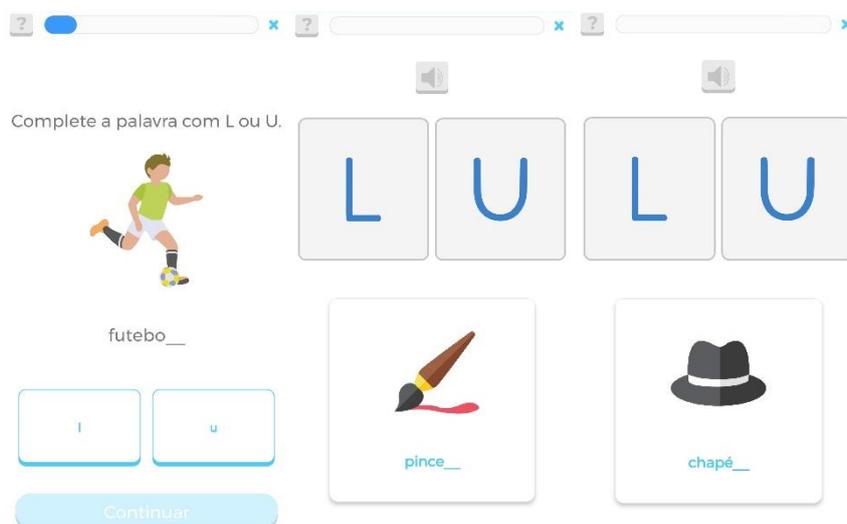


Figura 85. Atividade de discriminação entre L e U (EduEdu, 2023b)

Há também explicações e atividades relacionado ao uso dos grafemas mencionados em casos que a grafia pode representar palavras diferentes, como pode ser visto nas atividades mostradas na Figura 86.

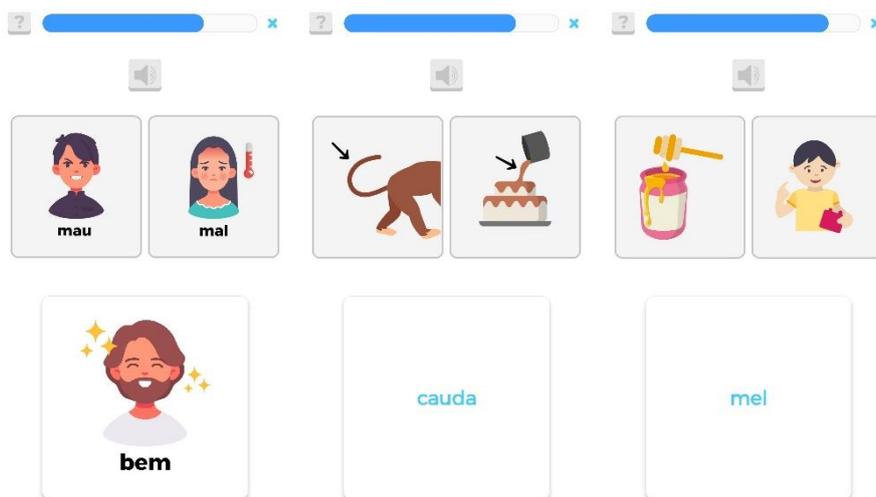


Figura 86. Discriminação entre L e U em palavras com significados diferentes (EduEdu, 2023b)

4.3.3 Leitura e Compreensão

A habilidade de leitura e compreensão, assim como a anterior, também foi categorizada em quatro blocos: básico, intermediário 1, intermediário 2 e avançado. Como nos blocos anteriores, verificou-se que a disponibilidade de cada bloco de atividades depende do resultado da avaliação diagnóstica. Observou-se que a exigência de leitura nas atividades acompanha o nível dos blocos e vai desde a leitura de palavras isoladas até a leitura de frases, parágrafos e textos curtos.

4.3.3.1 Leitura e Compreensão (Básico). Neste bloco, há atividades de interpretação com a presença de estímulos sonoros e leitura de palavras simples. Observou-se que este bloco é disponibilizado mesmo para crianças com nível de leitura elementar.

Das 12 lições presentes no bloco, três se iniciam com uma narrativa animada (como na figura 87), em que o texto é narrado e as imagens não são estáticas, e cinco se iniciam com a apresentação de imagens com legendas, chamadas de “livros”, mas nenhuma estrutura narrativa (como na figura 88). Há também uma lição com rimas infantis, outra com uma narrativa visual, na qual uma narrativa é apresentada apenas com imagens (figura 89) e outra na qual já se começa a lição com atividades.



Figura 87. Narrativa animada (EduEdu, 2023b)



Figura 88. Imagens com legenda (EduEdu, 2023b)



Figura 89. Narrativa visual (EduEdu, 2023b)

Nas lições com histórias narradas, há perguntas como “O que Cachinhos Dourados achou no caminho?” (Figura 90) e “Qual animal Chapeuzinho Vermelho encontrou na floresta?”.

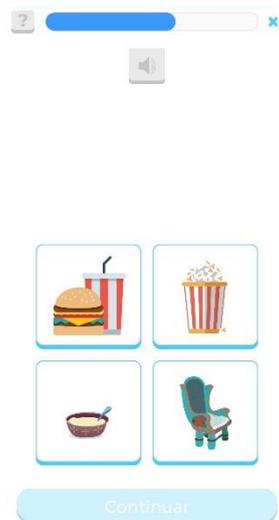


Figura 90. Resposta de acordo com a história (EduEdu, 2023b)

Nas lições que se inicial com imagens com legendas, há perguntas como “Onde se passa a história?” e atividades como “Leve para o lado verde os animais que vivem na fazenda e para o lado vermelho, os que não vivem” (Figura 91).



Figura 91. Atividade da lição "Papai urso" (EduEdu, 2023b)

Há também atividades de interpretação baseada no contexto, como na Figura 92, em que se pede à criança para responder "Qual animal também poderia viver na fazenda?".



Figura 92. "Qual animal também poderia viver na fazenda?". (EduEdu, 2023b)

Há ainda atividades nas lições com perguntas abertas, sem respostas corretas, como a atividade da Figura 93 que traz a instrução: "Adivinhe com o que Marcos gosta de brincar".



Figura 93. Atividade com resposta aberta (EduEdu, 2023b)

Apesar de a maior parte das lições conterem perguntas faladas e respostas baseadas em figuras, há também atividades nas lições que exigem a leitura de palavras ou frases curtas, como as mostradas na Figura 94. A frequência de tais atividades aumentam progressivamente à medida em que se avança nas lições do bloco.

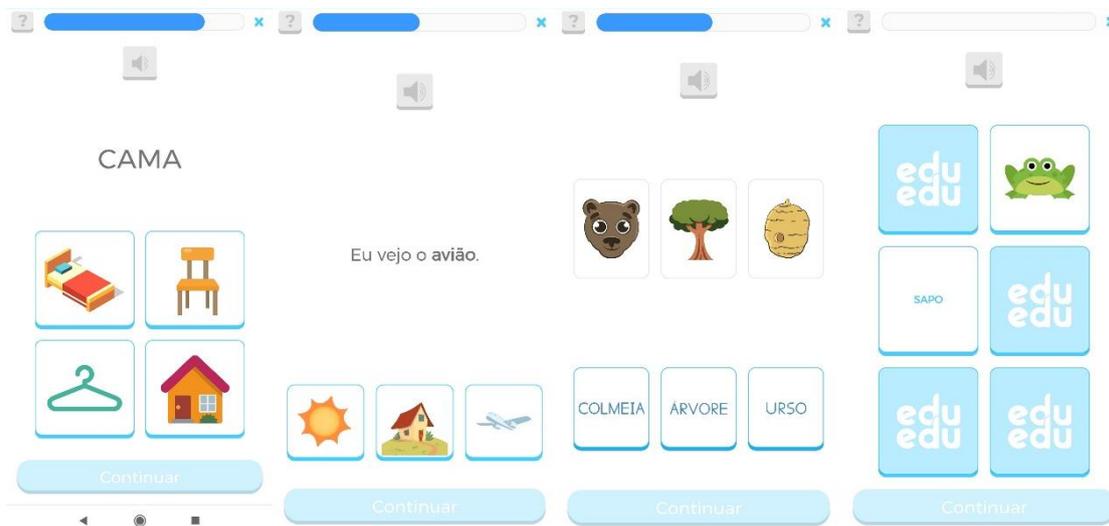


Figura 94. Atividades que exigem a leitura de palavra (EduEdu, 2023b)

4.3.3.2 Leitura e Compreensão (Intermediário 1). Neste bloco, há atividades de interpretação com a presença de ajuda sonora, leitura de palavras isoladas e frases.

Neste bloco, três lições se iniciam com uma narrativa animada (Figura 95), com um texto narrado com imagens (Figura 96) ou uma atividade com um texto curto (bilhete, parágrafo e lista de compras (Figura 97).

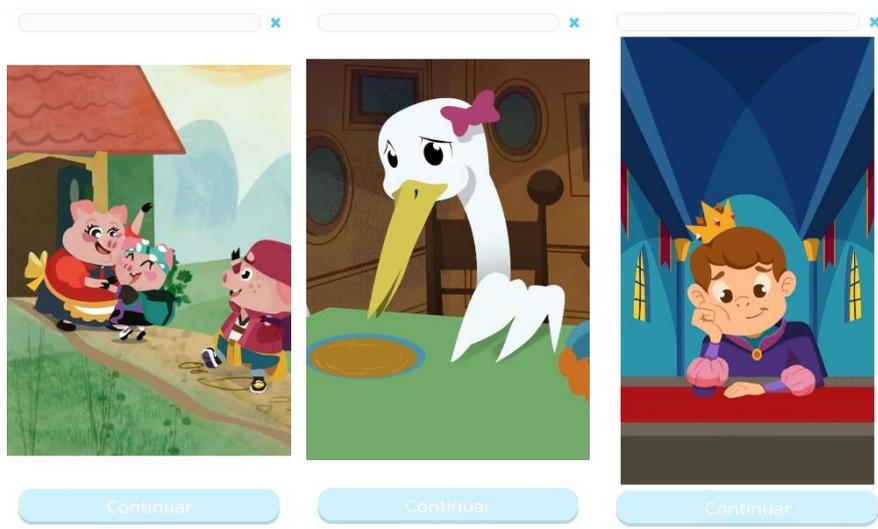


Figura 95. Narrativa animada (EduEdu, 2023b)

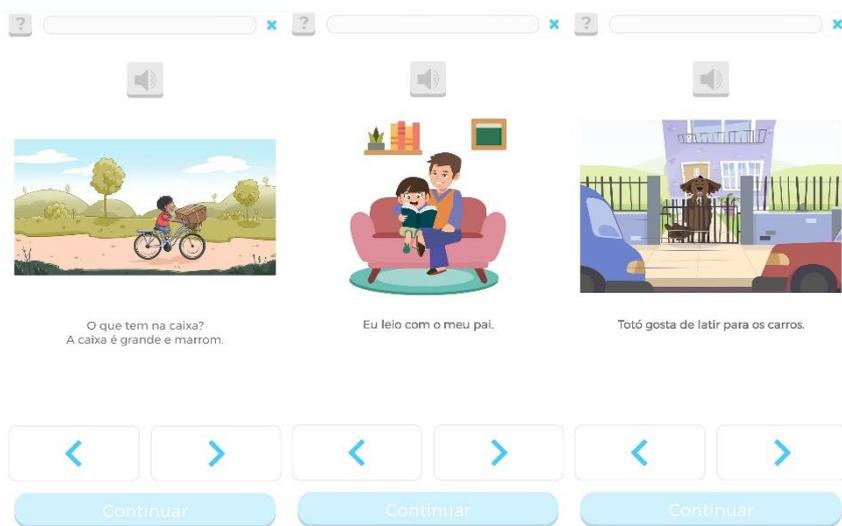


Figura 96. Texto narrado com imagens (EduEdu, 2023b)

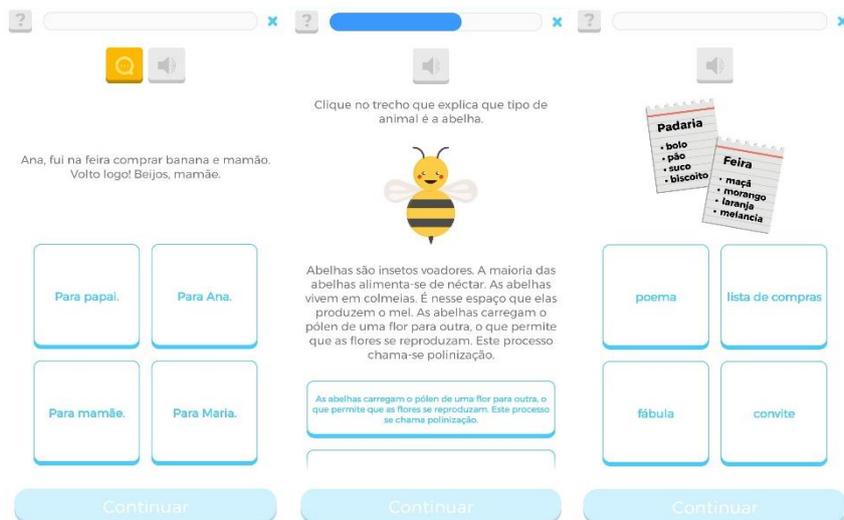


Figura 97. Texto curto (EduEdu, 2023b)

Há também quatro lições em que não há um texto inicial. Na lição Gigi, há uma animação inicial com uma explicação sobre narrativas – o que são personagens, cenários e estrutura narrativa (início, meio e fim), vocabulário e o que é uma lista de compras. Na lição Cuca, não há a presença de texto, no entanto, há a presença de textos narrados com imagem no decorrer da lição.

A habilidade de interpretação pode requerer uma resposta a partir da identificação de uma figura, uma figura com legenda, áudio ou palavra escrita. Na Figura 98, há exemplos de atividades que requerem a identificação de uma figura, com as perguntas: “O que o Prático comeu depois de construir a sua casa?” e “clique na redoma”, respectivamente.

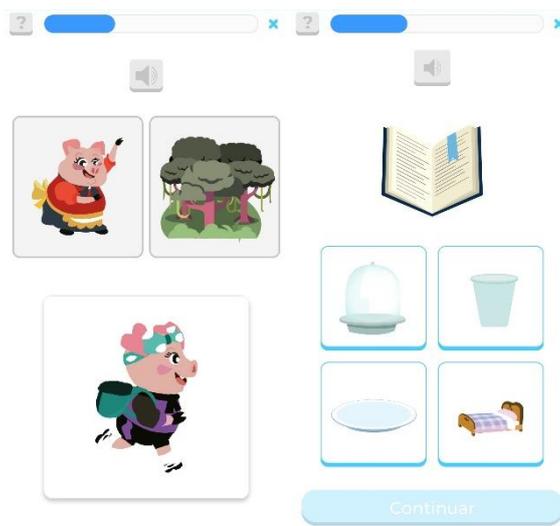


Figura 98. Atividades de interpretação a partir da seleção de uma figura (EduEdu, 2023b)

Na Figura 99, é possível ver um exemplo de atividade de figura com legenda, com a pergunta “Quem é o personagem da história ‘Os três porquinhos e o celular do lobo?’”.



Figura 99. Figura com legenda (EduEdu, 2023b)

Há também atividades com áudios em que a criança deve escutar as opções para selecionar a alternativa correta, como na Figura 100, em que a criança deve selecionar a definição do que “uma pessoa honesta é”.



Figura 100. Atividade de interpretação com seleção de resposta narrada (EduEdu, 2023b)

Por fim, há atividades que requerem a leitura de uma palavra ou frase, relacionados aos textos apresentados, como mostram os exemplos da Figura 101.

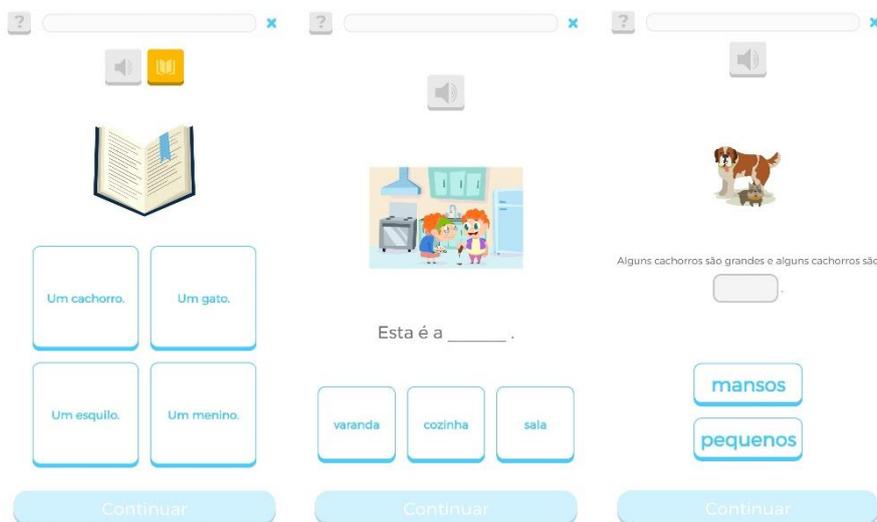


Figura 101. Atividades de interpretação a partir da leitura (EduEdu, 2023b)

Menos frequentes, há também atividades de leitura com diferentes mecânicas em que é necessário relacionar uma palavra a uma figura. Na Figura 102, é possível observar atividades com as seguintes instruções, respectivamente: “Leia a palavra e leve até a figura”, “Arraste as palavras para completar os opostos”, “complete a lista de compras” e “encontre os pares de palavra e figura”.

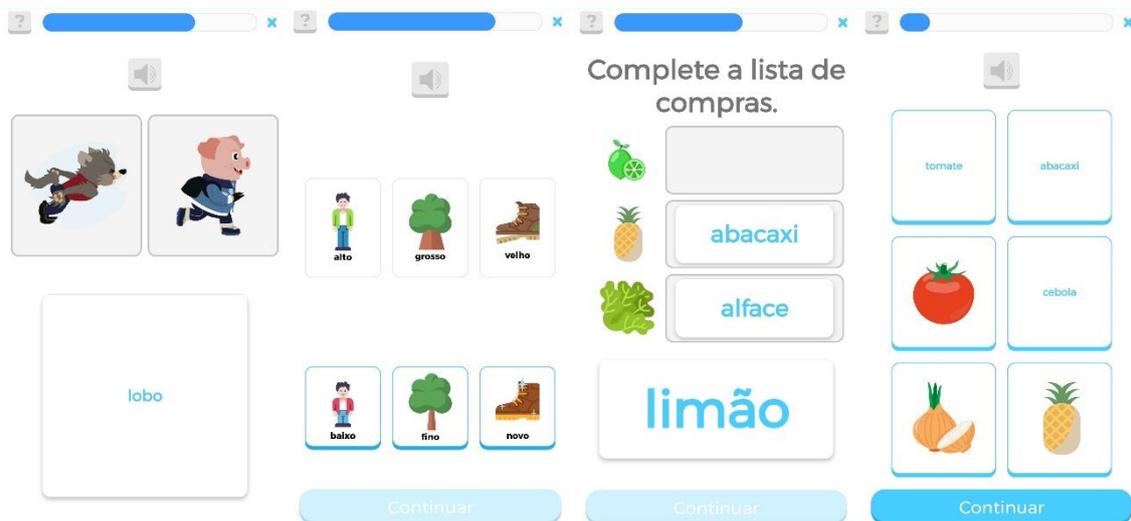


Figura 102. Atividades de leitura (EduEdu, 2023b)

Há ainda um terceiro conjunto de atividades, mostradas na Figura 103, ainda menos frequentes, em que se solicita ao aluno para repetir palavras em voz alta, presente em duas lições; organizar frases, presente em uma lição; e organizar as cenas da história na ordem correta, também presente em apenas uma lição.



Figura 103. Outras atividades do bloco (EduEdu, 2023b)

4.3.3.3 Leitura e Compreensão (Intermediário 2). Em comparação com o bloco anterior, neste bloco a maior parte das atividades são de leituras de frases mais longas e completar frases maiores. De modo geral, os textos são curtos (cerca de um parágrafo), sendo alguns acompanhados de imagens ou narração, como pode ser visto na Figura 104.

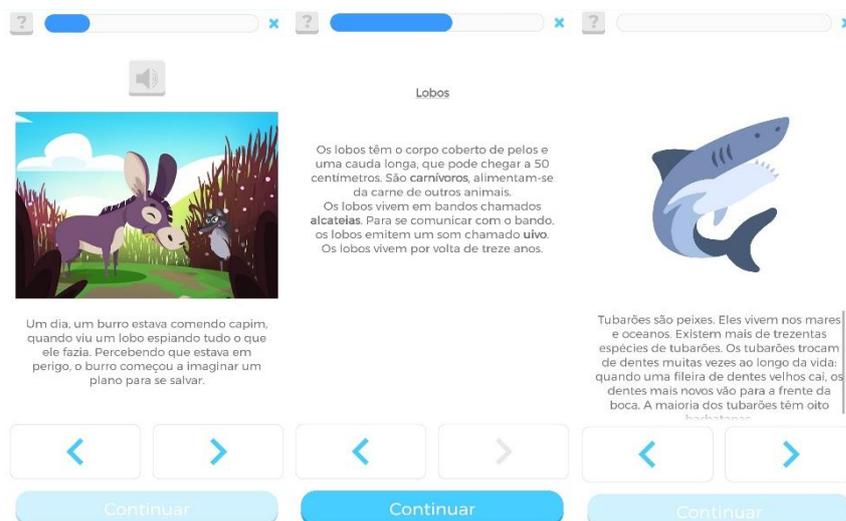


Figura 104. Exemplos de textos do bloco (EduEdu, 2023b)

Há também textos de outros gêneros como poemas, receitas e cantigas, sendo estes dois últimos vistos na Figura 105.



Figura 105. Outros gêneros textuais (EduEdu, 2023b)

Além dos textos, há também explicações na forma de animações sobre os seguintes temas: diferença entre opinião e fato, inferência, receitas e sinais de pontuação. Exemplos podem ser vistos na Figura 106.

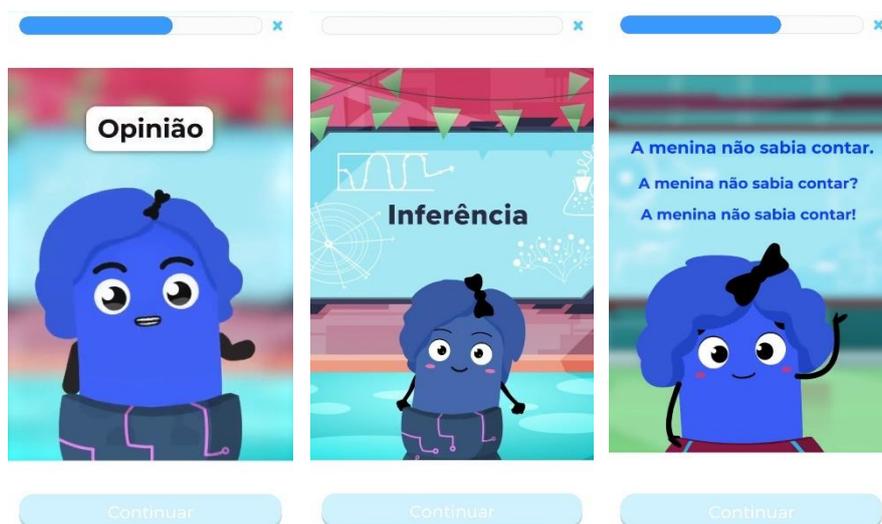


Figura 106. Animações com explicação (EduEdu, 2023b)

Em comparação ao bloco anterior, as perguntas sobre os textos ou histórias são mais extensas, requerendo a leitura de frases para seleção da resposta correta, como mostra a Figura 107.



Figura 107. Atividades de interpretação (EduEdu, 2023b)

Há também duas atividades de composição de frases, como no bloco anterior, mas mais extensas (Figura 108).

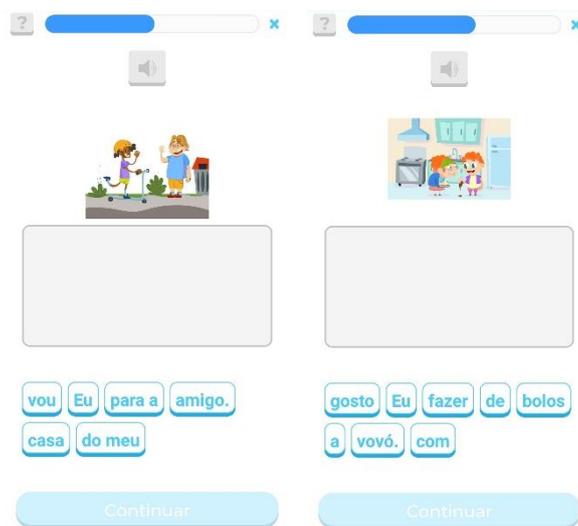


Figura 108. Atividade de composição de frase (EduEdu, 2023b)

Há ainda atividades de ordenação de sílabas, figuras ou partes, relacionadas aos textos trabalhados (Figura 109).

Leia o texto e organize as figuras:

Borboletas têm quatro fases de vida. No início, ela é um ovo. Do ovo sai uma lagarta. Depois, a lagarta vira uma pupa. Por fim, a pupa se transforma em uma borboleta adulta.

A é o lugar onde eu aprendo.

la co es

Continuar

1 2 3 4

pupa adulta

lagarta ovo

Continuar

Continuar

Organize as partes da receita na ordem correta.

1

2

3

Como fazer

Continuar

Figura 109. Atividades de ordenação (EduEdu, 2023b)

4.3.3.5 Leitura e Compreensão (Avançado). Neste bloco há 12 lições cujas atividades exigem a leitura de frases, parágrafos ou textos curtos. Além de questões referentes à interpretação de textos, há também atividades nas quais trabalha-se com expressões populares, sinônimos, ponto e travessão, versos e estrofes e outros. Em relação à estrutura das atividades, há aquelas em que se deve completar frases, como na Figura 110, ou selecionar a resposta correta em relação ao texto trabalhado, como na Figura 111.



Figura 110. Atividades de completar frase (EduEdu, 2023b)



Figura 111. Interpretação de texto (EduEdu, 2023b)

Vale destacar que há também atividades que exigem o uso de inferência para a interpretação textual, indo além de informações explícitas no texto, como na atividade mostrada na figura 112.



Figura 112. Atividade de interpretação com inferência (EduEdu, 2023b)

4.4 Elementos de Jogos

As lições da aplicação são marcadas por atividades que alternam diferentes mecânicas como selecionar a resposta correta, arrastar até a categoria correta, compor sílabas, letras e palavras no espaço correto. A partir da análise das atividades, foram identificados os elementos de gamificação identificados na plataforma foram: avatares, progressão, *feedback*, medalhas e estética.

A seleção do avatar é realizada quando a criança é cadastrada na aplicação móvel. É possível escolher dentre quarenta opções de figuras de criaturas imaginárias, como pode ser visto na Figura 113. O avatar só pode ser visualizado na tela inicial do aluno, no canto superior esquerdo ou no cabeçalho das atividades impressas. Contudo, não é visível durante a execução das atividades digitais.



Figura 113. Tela de escolha do avatar (EduEdu, 2023b)

Outro elemento presente na aplicação é o *feedback* que fornecido por meio de estímulos sonoros distintos para acertos e erros. Em certas atividades, ele é complementado por dicas visuais, sendo um quadro de fundo verde com uma personagem sorrindo utilizado para acertos, enquanto um quadro de fundo vermelho com uma personagem com expressão triste é empregado em casos de erros, como ilustrado na Figura 114.

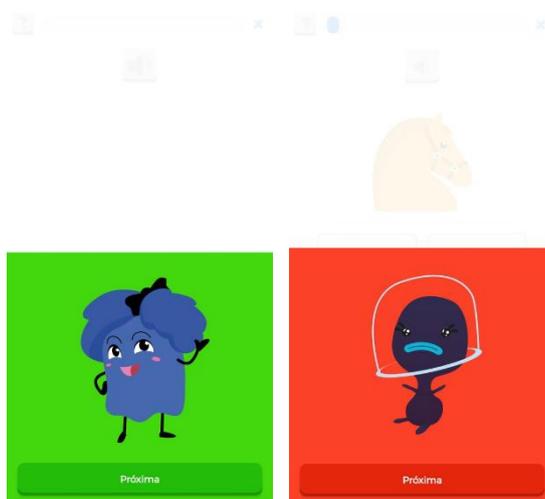


Figura 114. Feedback visual de acerto e erro (EduEdu, 2023b)

Outra forma de *feedback* é a classificação de uma a cinco estrelas relacionadas à quantidade de acertos e erros das atividades realizadas, como pode ser visto na Figura 115. Quanto maior a quantidade de acertos, maior a quantidade de estrelas em cada atividade.



Figura 115. Classificação com estrelas (EduEdu, 2023b)

As medalhas são também um elemento de gamificação presente na aplicação móvel, na qual são chamadas de *conquistas*. Na tela do aluno, há uma aba no canto superior direito onde é possível acessá-las. Há oito disponíveis:

1. Início: completou atividades iniciais
2. 1ª avaliação: completou a primeira avaliação
3. 5ª avaliação: completou 5 avaliações
4. Vitorioso: atingiu o nível esperado
5. Batalhador: melhorou e atingiu o nível esperado
6. Astro: acertou tudo de primeira
7. Emocionante: fez o registro de como está se sentido!
8. Feliz: registrou que está se sentido feliz

Não é claro a que algumas conquistas se referem, como o que significa “atingir o nível esperado”. Vale destacar que as medalhas não aparecem automaticamente na tela após a conclusão de uma atividade, sendo possível visualizá-las apenas na secção de conquistas.

Na aplicação é também utilizada a barra de progresso. Ela está presente tanto na avaliação diagnóstica, quanto nas atividades, está localizada na parte superior da tela (Figura 116) e indica quanto se progrediu dentro da lição.



Figura 116. Exemplo de barra de progresso (EduEdu, 2023b)

Outro elemento de gamificação presente na aplicação é a estética (visual e sonora) com a presença de personagens animados, uso de cores saturadas e uso de formas arredondadas. Tais elementos (uso de cores e formas específicas) podem não ter funcionalidade dentro da aplicação, isto é, não altera suas regras, mas podem afetar a aprendizagem, induzindo emoções positivas (Plass et al., 2014). Na Tabela 23 é possível visualizar os elementos de jogos presentes na aplicação, com base nos elementos descritos por Toda, Klock, et al. (2019).

Tabela 23. Elementos de jogos presentes na aplicação

Dimensão	Elemento	Presença na aplicação
Reconhecimento	Progresso	x
	Níveis	
	Pontos	x
	Stats	
	Reconhecimento	x
Ecológica	Raridade	
	Economia	
	Escolha imposta	x
	Acaso	
	Pressão do tempo	
Social	Pressão social	
	Competição	
	Cooperação	
	Reputação	
Pessoal	Novidade	x
	Renovação	x

Dimensão	Elemento	Presença na aplicação
	Puzzle	x
	Objetivo	x
	Sensação	x
Ficcional	Narrativa Storytelling	

Capítulo 5 – O Contexto da Investigação

A intervenção foi realizada em duas escolas do município de Aparecida de Goiânia, localizado na região central do Brasil, que conta com mais de 600 mil habitantes (IBGE, [s.d.]) e uma rede de educação básica com 56 unidades de ensino (*Secretaria de Educação e Cultura de Aparecida de Goiânia*, [s.d.]).

Como já afirmado anteriormente, em todo o país, as aulas foram suspensas a partir de março de 2020, em função da pandemia de Covid-19. No município houve autorização para retomada das aulas em formato presencial a partir de agosto de 2021. Inicialmente foi realizado um contato com a Escola *Alfa*. A escola foi escolhida por conveniência do investigador, por já conhecer a mesma. Contudo, a unidade escolar passava por obras e só retomou as atividades presenciais em janeiro de 2022. Por essa razão, optamos por realizar uma intervenção preliminar ainda em 2021 em outra escola da rede pública do município, a Escola *Beta*⁹, antes de iniciarmos as atividades na Escola Alfa. Ambas as escolas foram escolhidas com base em critérios de conveniência, devido à existência de conexões prévias com pessoas que trabalhavam em ambas as instituições. Vale ressaltar ainda que o investigador está familiarizado a realidade socioeconômica do município por já ter trabalhado no mesmo.

Neste capítulo, apresenta-se o contexto no qual a investigação foi conduzida. Na primeira seção, apresenta-se o cenário do ensino durante o período da pandemia de covid-19, destacando suas implicações no ambiente educacional. A segunda seção se concentrará nas entrevistas realizadas com as professoras da Escola Alfa. Por fim, nas duas últimas seções, apresenta-se as observações feitas nas escolas Alfa e Beta, fornecendo informações sobre o ambiente e as dinâmicas presentes nessas instituições.

5.1 O Ensino durante a Pandemia

Dados da UNESCO (2020), mostram que, no mês de março de 2020, quase metade dos alunos do mundo (850 milhões de estudantes) estavam fora de escolas e universidades devido à recente epidemia de COVID-19. Em virtude disto, milhões de alunos tiveram acesso à instrução por meio de tecnologias educativas digitais. No entanto, no Brasil, segundo dados da Folha de São Paulo (Saldaña,

⁹ Nome fictício

¹⁰ Nome fictício

2020), “em 61% das redes não houve formação para professores desenvolverem atividades a distância” (s.p.) e “quase um terço das redes do Norte (27%) e um quarto do Nordeste não tinham até agora estratégias para oferecer aulas e conteúdos para os estudantes com escolas fechadas” (s.p.).

É importante caracterizar o ensino durante a crise sanitária provocada pela Covid-19 que teve influências durante o período em que a investigação foi realizada. No Brasil, as aulas foram suspensas em março de 2020 (Figura 117) e muitas escolas aderiram ao ensino remoto. É importante destacar que o ensino remoto no país, de modo geral, foi marcado pela desigualdade do acesso a equipamentos para realização de atividades (Figura 118). Na experiência do autor, muitas famílias não dispunham de equipamentos necessários para acesso à internet e dentre as que possuíam, muitas crianças só tinham acesso por dispositivos móveis (telemóveis), muitas vezes com um aparelho compartilhado com os irmãos.



Figura 117. Reportagens sobre suspensão das aulas devido à Covid-19. Fontes: Agência Brasil e g1.globo.com

Sem internet, merenda e lugar para estudar: veja obstáculos do ensino à distância na rede pública durante a pandemia de Covid-19

Ensino presencial está suspenso por causa do coronavírus. Professores e alunos mostram que desigualdade fica ainda mais evidente com projetos de educação remota.

Por Luiza Tenente, G1

05/05/2020 06h22 - Atualizado há um ano



30% dos domicílios no Brasil não têm acesso à internet; veja números que mostram dificuldades no ensino à distância

Formação deficitária de professores, falta de equipamentos tecnológicos e condições precárias de saneamento básico são barreiras para educação remota durante a pandemia. Pesquisas do IBGE e do Cetic comprovam obstáculos.

Por Luiza Tenente, G1

26/05/2020 05h00 - Atualizado há um ano



Figura 118. Reportagens sobre problemas no ensino remoto durante a pandemia. Fonte: g1.globo.com

No que se refere à aprendizagem, é importante destacar alguns dados. Uma nota técnica divulgada pela ONG Todos pela Educação, em 2021, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontou que “entre 2019 e 2021, houve um aumento de 66,3% no número de crianças de 6 e 7 anos de idade que, segundo seus responsáveis, não sabiam ler e escrever” (Todos pela Educação, 2021). Ainda segundo esta nota técnica, o número de crianças nessa situação aumentou de 1,4 milhão (25,1%) para 2,4 milhões (40,8%) no período mencionado.

Os percentuais foram maiores entre crianças *pretas e pardas* (aumento de 28,8 e 28,2% em 2019 para 47,4% e 44,5%, em 2021) e afetou mais crianças residentes nos domicílios mais pobres: “Dentre as crianças mais pobres, o percentual das que não sabiam ler e escrever aumentou de 33,6% para 51,0% entre 2019 e 2021. Dentre as crianças mais ricas, por outro lado, o aumento foi de 11,4% para 16,6%” (Todos pela Educação, 2021). Tal público (crianças pretas e pardas, de domicílios mais pobres), na experiência do investigador, são o público predominante nas escolas do município. Os impactos da pandemia na aprendizagem podem aumentar futuramente o risco de evasão escolar.

O retorno às atividades presenciais também foi marcado por diferenças nas datas entre regiões e redes de ensino no país. Enquanto algumas escolas retomaram as aulas no segundo semestre de 2020, muitas escolas só retomaram as aulas presenciais em algum momento do ano letivo de 2021¹¹. Dados do *Sistema de Avaliação da Educação Básica* (SAEB) de 2019 e 2021 (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2023b) mostram que, no Brasil, durante o período da pandemia, houve crescimento no número de alunos com nível insuficiente no conhecimento de leitura e escrita (Figura 119). Em 2019, 39,7% dos estudantes não eram alfabetizados e 60,3% dos estudantes eram alfabetizados. Em 2021, 43,6% dos estudantes não eram alfabetizados e 56,4% dos estudantes eram alfabetizados.

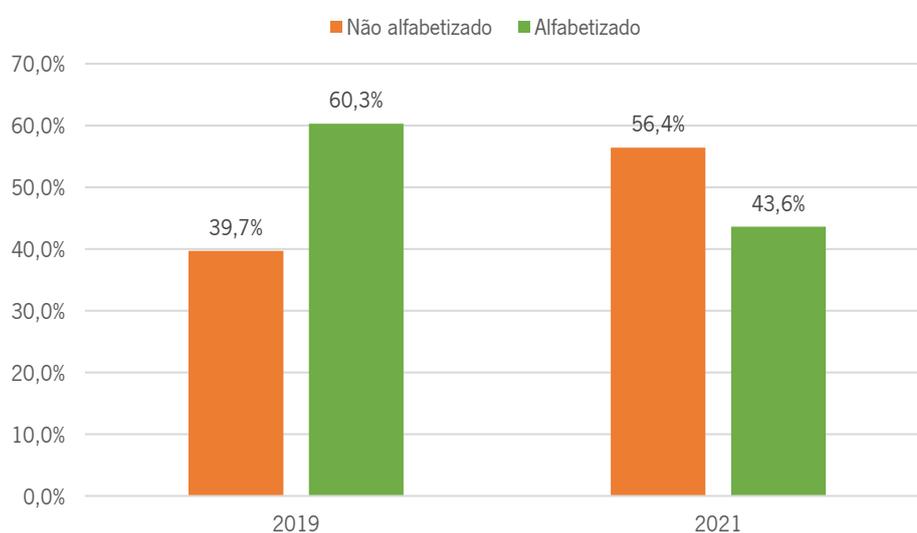


Figura 119. Comparação dos estudantes alfabetizados e não alfabetizados em 2019 e 2021

Fonte: Dados SAEB 2019 e 2021 (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2023b)

5.2 Entrevistas com Professoras da Escola Alfa

No mês de maio de 2021, foram realizadas entrevistas com cinco educadoras do terceiro ano do ensino fundamental da escola Alfa, que davam aula nos períodos matutino ou vespertino. As professoras tinham diferentes tempos de experiência nos anos iniciais (correspondente aos cinco

¹¹ Vale ressaltar que houve escolas que só retornaram ao regime presencial de aulas em março de 2022, dois anos após a suspensão das aulas.

primeiros anos de escolarização obrigatória no Brasil), entre seis e 15 anos. O objetivo das entrevistas era caracterizar o contexto escolar no qual a intervenção seria realizada.

Em relação ao nível de leitura das crianças, as professoras afirmaram que, de modo geral, o nível de leitura aquém do esperado. Disseram que a maior parte da turma sabia ler, mas lia com dificuldade, apenas sílabas, e com a compreensão muito abaixo do que era esperado para o ano escolar, de acordo com os documentos oficiais. As professoras relataram também que havia alunos que não conseguiam nem mesmo realizar a leitura de sílabas, conseguindo apenas identificar letras. Disseram ainda que poucos eram os alunos que apresentavam fluência na leitura.

O nível de leitura mais baixo foi atribuído às condições de ensino no regime remoto. Uma das professoras afirmou que as dificuldades se davam devida à defasagem das aulas neste regime desde o início da suspensão das aulas no regime presencial e outra afirmou que “a gente sabe que a criança não aprende direito na aula online”. Houve relatos de que os alunos não tiveram suporte adequado, e uma das docentes afirmou que “Mesmo que seja à distância, a gente sabe que não consegue atender todo mundo. As especificidades das crianças não são atendidas nessa distância”. As professoras falaram também sobre a dificuldade de avaliar a leitura das crianças, tanto pela baixa participação quanto pela ajuda dos responsáveis. Uma professora disse: “fica bem difícil mensurar a quantidade. Dos que participam, em média, uns 12 alunos, só cinco conseguem”. Outra relatou que era solicitado que a criança lesse sozinha, mas, com frequência, eram ajudadas pelas mães mesmo quando solicitado que não o fizessem, o que tornava difícil avaliar o nível de leitura real da criança.

Uma das perguntas era sobre as tecnologias digitais utilizadas naquele contexto de ensino à distância. Todas as professoras relaram que utilizavam a aplicação de mensagens *WhatsApp*. Vale notar que não havia a transmissão de aulas, sendo a aplicação utilizada para postagem de atividades, tanto do livro didático, quanto elaboradas pelas docentes, explicações sobre as tarefas, vídeos e a realização de videochamadas para atendimentos individuais.

Perguntadas sobre outros recursos digitais utilizados, uma das professoras disse que tentou utilizar as plataformas Google Meet e Zoom, mas não teve sucesso devido aos limites expostos acima. Algumas professoras relataram que indicaram aplicações educacionais ou sítios com jogos educativos para trabalho da aprendizagem da leitura e escrita, além de habilidades matemáticas.

Algumas situações relatadas apontam para desafios naquele período. Houve relatos de que havia grande dificuldade por parte dos alunos em acessarem a internet, tanto por falta de dispositivos móveis quanto por limites nos pacotes de dados. Além disso, uma das docentes relatou que solicitou que um conjunto de atividades impressas fosse disponibilizado aos alunos, mas disseram-lhe que não seria

possível atender a demanda de toda a escola. Outro desafio, apontado por uma das professoras, é a dificuldade em se adaptar ao ambiente online devido à falta de familiaridade com as tecnologias utilizadas no processo de ensino a distância, o que dificulta na seleção de recursos digitais.

De modo geral, as falas das professoras indicaram que os alunos possuíam habilidades de leitura abaixo do esperado e que havia desafios na hora de ensinar de forma remota. Embora as crianças nas turmas citadas não tenham sido as mesmas que participaram da fase final do estudo, as entrevistas indicam que a qualidade da instrução acadêmica pode ter sido inadequada para outros alunos da escola, dado o contexto de ensino remoto.

5.3 Observações na Escola Beta

Conforme discutimos anteriormente, a Escola Alfa não estava disponível para a intervenção devido a reformas e ao fato de ainda não ter retomado as atividades presenciais. Como resultado, optamos por iniciar a fase de investigação preliminar em outra escola com um contexto e público semelhantes ao que seriam encontrados na escola Alfa. No contato com a direção da Escola Beta, a diretora indicou que seria melhor realizar a intervenção no turno vespertino, no qual havia duas turmas de 3.º ano do ensino fundamental. Em conversa feita pessoalmente com a diretora e coordenadora, ambas se mostraram abertas ao investigador.

Nesta escola, as aulas em formato presencial foram retomadas a partir de 9 de agosto de 2021. Inicialmente com 30% da capacidade, mas no início da intervenção, em outubro de 2021, havia autorização do regime presencial para 100% dos alunos. A escola faz parte da rede municipal de Aparecida de Goiânia, no estado de Goiás. É importante notar que as escolas do município adotam um sistema de 20 horas semanais (atendendo a diferentes crianças nos turnos da manhã e da tarde), com intervalos para refeições e descanso.

No Indicador de Nível Socioeconômico do SAEB (INSE) de 2019, no último levantamento realizado, a escola apresenta indicador de Nível IV. De acordo com a nota técnica da avaliação,

Neste nível, os estudantes estão até meio desvio-padrão abaixo da média nacional do Inse. Considerando a maioria dos estudantes, a mãe/responsável e o pai/responsável têm o ensino fundamental incompleto ou completo e/ou ensino médio completo. A maioria possui uma geladeira, um ou dois quartos, um banheiro, wi-fi, máquina de lavar roupas e freezer, mas não possui aspirador de pó. Parte dos estudantes deste nível passa a ter também computador, carro,

mesa de estudos, garagem, forno de micro-ondas e uma ou duas televisões (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira, 2021, p. 11).

De acordo com uma das professoras, a maior parte das famílias estão em uma situação socioeconômica “razoável”.

As aulas na escola estavam funcionando de maneira regular, com autorização para que todos os alunos frequentassem as aulas de modo presencial. No entanto, os responsáveis poderiam optar para que as crianças continuassem com as aulas em regime remoto, se assim o desejassem. Por esta razão, cerca de metade dos alunos estavam frequentando as aulas de maneira presencial nas turmas, de segunda a quinta-feira. Naquele momento, os alunos que estavam em regime remoto recebiam atividades através de uma plataforma específica e às sextas-feiras, as professoras ficavam disponíveis para esclarecimento de dúvidas. A coordenadora e as professoras disseram que as crianças que estavam frequentando presencialmente apresentavam assiduidade.

Foram conduzidas observações em duas turmas em dias distintos, com o propósito de familiarizar-se com o ambiente escolar, as crianças e a equipe pedagógica. Na primeira observação, que ocorreu em 25/10/2021, havia 13 crianças na turma 1, embora a professora tenha indicado que duas estavam ausentes naquele dia. Durante essa observação, foram acompanhadas as atividades propostas pela professora, e também oferecida assistência a alguns dos alunos. No dia subsequente, na observação da turma 2, havia também 13 crianças na sala, apesar de a professora afirmar que, regularmente, 14 crianças frequentavam as aulas presenciais. Em 28/10/2021, a Turma 1 contava com 12 alunos presentes na sala, e, no dia seguinte, apenas sete alunos estavam presentes na Turma 2. Conforme relatado pela professora, a baixa frequência na Turma 2 naquele dia ocorreu devido à falta de aulas regulares às sextas-feiras desde o retorno das aulas presenciais.

Nas duas turmas, foi possível observar que as professoras dividiam a turma em dois grupos, de acordo com o nível de leitura. Na turma 1, segundo a professora, cinco alunos estavam próximos do nível esperado e oito não haviam desenvolvido as habilidades de leitura e escrita. Na turma 2, sete alunos estavam no grupo com dificuldades e seis com o nível esperado. Dentre os alunos com dificuldades, dois deles, de acordo com a professora, conseguiam fazer bem as atividades que lhe eram passadas, mas ainda não conseguiriam fazer as atividades para o nível esperado. A professora relatou que a maior parte dos alunos com dificuldade não estava realizando as atividades propostas durante o período remoto. E dois deles não fizeram nenhuma atividade remota.

Em ambas as turmas, foi possível notar que, em alguns momentos, as atividades eram as mesmas para toda a turma os dois grupos, já em outros as atividades eram diferenciadas. Como

exemplo, em uma dessas ocasiões enquanto o grupo com mais dificuldade fazia tarefas com sílabas simples (“bola”, “bala”, “baleia” e “boné”), o outro fazia atividades com dígrafos.

Durante as aulas, observamos e auxiliamos alguns alunos que estavam com dificuldades nas duas turmas. Chamou-nos a atenção o fato de que havia crianças que estavam ainda em fases muito iniciais do processo de aprendizagem da leitura, como um aluno com dificuldades em diferenciar letras de numerais e outro que havia se esquecido de como escrever o numeral “7”. Havia crianças com dificuldade em ler e escrever sílabas canônicas em palavras como “bola”, “dado”, “bode”, “bule”. Observamos também uma aluna que era capaz de copiar as letras (cursivas) que estavam no quadro-negro, mas não conseguia identificar as letras copiadas. Ao auxiliar as crianças, foi possível notar também dificuldades de vocabulário em duas crianças, nas duas turmas, como não saber o que significavam as palavras “identificar” e “representar”.

Em ambas as turmas, foi possível observar que durante as aulas, especialmente quando as professoras explicam atividades diferenciadas, havia momentos em que os alunos ficavam com tempo ocioso, enquanto aguardavam a explicação da tarefa. Foi possível observar atividades semelhantes nas duas turmas e as professoras relataram que fazem um planejamento coletivo das atividades. Vale dizer que ambas as professoras relataram que pagavam a impressão ou cópia de materiais com recursos próprios.

5.4 Observações na Escola Alfa

A Escola Alfa, situada no mesmo município, possui o mesmo índice no Indicador de Nível Socioeconômico do SAEB (INSE) de 2019 que a escola anterior, cuja descrição já foi pontuada na seção anterior. No município onde a escola se situa, como já afirmado, houve autorização para a retomada das aulas presenciais a partir de agosto de 2021, de modo híbrido. No entanto, na escola Alfa, no ano de 2021, as aulas nessa escola funcionaram ainda de modo integralmente remoto, pois a escola passava por renovações do espaço físico. No ano de 2022, a partir de 24/01/2022, no início do novo ano letivo, as aulas voltaram de maneira 100% presencial em todas as escolas do município.

Na Escola Beta, a experiência de acompanhar alunos de duas turmas ao mesmo tempo não se mostrou proveitosa. Tal tarefa era difícil, pois havia pequenas diferenças na forma de ministrar as aulas, além de não ser possível recolher dados dos alunos com a frequência desejada. Deste modo, decidimos que, na Escola Alfa, a intervenção seria feita com alunos de apenas uma turma.

Em meados de abril de 2022, realizamos a primeira visita à Escola Alfa naquele ano. Apresentamos a proposta de investigação e a aplicação aos gestores da escola (diretor, coordenadora e sua assistente). A proposta foi bem recebida e fomos informados de que na semana seguinte seriam aplicadas as provas do CAEd. Os gestores nos informaram que na escola havia três turmas de terceiro ano no turno vespertino, turno no qual a investigação foi conduzida, e nos indicaram a turma da professora Fernanda¹² para a realização do estudo.

No primeiro dia, fomos informados pela professora que a turma possuía 30 alunos matriculados. Contudo, ao longo das sessões de observações, notamos que o número de presenças nas aulas era de cerca de 22 crianças, indicando uma taxa de absenteísmo considerável. Vale lembrar que apesar das aulas estarem de modo presencial, havia, naquele momento, indicação, por parte das autoridades, de autoisolamento em casos confirmados ou suspeitos de COVID-19, o que pode ter contribuído para o absenteísmo.

Durante as observações feitas ao longo dos meses de abril, maio e junho, tivemos contato próximo com a professora e os alunos da turma. Embora o horário de início das aulas estivesse previsto para as 13:00 e o término para as 17:00, é importante salientar que o início real podia ocorrer até 15 minutos depois, devido à chegada de alunos atrasados, organização de materiais e outras questões. Além das atividades pedagógicas, havia horários específicos para a refeição, intervalo e idas à casa de banho. Houve dias em que ocorreram atividades físicas e ensaios para a celebração junina, bem como dias em que as aulas foram canceladas devido à formação dos professores, reuniões de conselho de classe e feriados.

Em relação à organização das mesas e cadeiras, no início notamos que as crianças se sentavam em fileiras individualmente. Posteriormente, observamos que houve mudança na disposição das carteiras e as crianças sentavam-se em duplas. Em alguns momentos auxiliavam-se umas às outras, mas nem sempre.

A avaliação da fluência leitora do CAEd foi conduzida com 28 crianças da turma no mês de abril, o que nos forneceu uma visão geral do nível de leitura dos estudantes. Com base nos resultados, os alunos foram classificados em três categorias: 1) pré-leitor, 2) leitor iniciante e 3) leitor fluente. Os resultados revelaram que, dos 28 alunos avaliados, 24 estavam no estágio *pré-leitor*, três estavam no estágio *iniciante* e somente uma aluna estava no estágio de *leitor fluente*. É importante observar que

¹² Nome fictício.

esses resultados contrastam com as expectativas da Base Nacional Comum Curricular, que prevê que as crianças desenvolvam as competências básicas de leitura e escrita tornem nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental¹³.

Durante as observações, houve a oportunidade de auxiliar diversos alunos da sala com as tarefas escolares. Auxiliamos crianças em atividades que exigiam leitura, escrita e matemática, sobretudo as que exigiam leitura. Tivemos a impressão de que a maior parte das crianças conseguia ler palavras com sílabas canônicas (formadas por uma consoante e uma vogal) sem grandes dificuldades, mas muitas não conseguiam ler palavras com sílabas complexas ou não canônicas. Foi possível notar que a maior parte da turma estava aquém do nível de leitura esperado e não dispunham dos conhecimentos necessários para a realização autônoma das atividades propostas. Durante a leitura de textos, a professora lia lentamente e pedia aos alunos para acompanharem nos livros ou folhas. Contudo, notamos que muitos não conseguiam acompanhar as palavras. No início das aulas, a professora passava o cabeçalho no quadro, contudo muitos alunos demoravam a iniciar, ou não copiavam. Como o nível de leitura das crianças era baixo, muitas tinham dificuldade em realizar as atividades propostas e aguardavam até que a professora escrevesse a correção no quadro para então copiá-la nos cadernos.

Além de atividades que envolviam leitura e escrita, observamos também as atividades de matemática quando estivemos na sala, em duas ocasiões. De modo geral, tivemos a impressão de que a maior parte das crianças conseguia realizar as atividades propostas naquele momento – atividades de adição. Contudo, notamos que havia alguns alunos com dificuldade para ler números com dois ou três dígitos. Observamos duas alunas até mesmo com dificuldade em fazer contas contando nos dedos, uma delas não sabia nem mesmo todos os algarismos e confundiu o algarismo “5” com o “8”.

Outro ponto que vale destacar são os trabalhos para casa. Em uma das observações, a professora Fernanda perguntou aos alunos se os fizeram, no entanto, apenas cerca de metade dos alunos levantou a mão. Notamos que a situação se repetiu em outro dia, com um número de alunos um pouco menor. Em conversa com a professora sobre os planos para a intervenção, perguntamos-lhe o que pensava sobre a possibilidade de que a aplicação fosse utilizada em casa, com acompanhamento dos responsáveis, como trabalho para casa, ao invés de ser utilizada apenas no espaço escolar. Fernanda não afirmou categoricamente, mas sinalizou que poderia não ser viável, dado que era frequente os alunos

¹³ Equivalente aos dois primeiros anos do 1º ciclo do ensino básico em Portugal.

não trazerem tarefas de casa feitas. Disse ainda que nem sempre era possível contar com os pais para apoio nas atividades.

Em ambas as escolas observadas, não há nenhum programa específico de identificação de alunos em risco de dificuldades. Na turma da professora Fernanda, há uma professora de apoio que assiste duas crianças – uma diagnosticada com Transtorno do Espectro Autista e outra com síndrome de *Down*. Vale ressaltar que, na rede pública, os diagnósticos, com frequência, são buscados pela própria família, não sendo necessariamente solicitados pela própria escola. Notamos que havia outros alunos com dificuldades que eram atendidos por estagiárias, o que não dá garantias da continuidade do atendimento. Vale destacar que, durante o período da investigação, não havia nenhuma sala de Atendimento Educacional Especializado para atendimento de alunos identificados com necessidades educacionais especiais.

De modo geral, foi possível observar grandes dificuldades das crianças em relação ao nível de leitura esperado para o 3.º ano do ensino fundamental. Contudo, é preciso levar em consideração que, além de questões estruturais já existentes anteriormente, as crianças dessa escola ficaram quase dois anos sem aulas presenciais e tiveram aulas em regime remoto de forma precário, muitas delas sem equipamentos adequados para acompanharem as aulas. Destaca-se ainda que as aulas em regime remoto foram realizadas com flexibilização de carga horária e dias letivos, além da recomendação para os sistemas de ensino não reprovarem os alunos.

Um aspecto significativo a ser destacado em relação ao contexto é o clima. Em uma das anotações feitas no diário de campo, descrevi o seguinte:

Era um dia quente de outubro. A temporada de chuvas já havia se iniciado, mas caíra ainda poucas vezes. Naquela semana pequenos mosquitos passaram a acompanhar as crianças e adultos na escola, interrompendo a concentração e atenção nas atividades. A sala estava quente, como sempre. Havia dois aparelhos de ar-condicionado na sala, mas não funcionavam. O ventilador havia sido retirado. [Outubro de 2022]

É importante ressaltar que, anteriormente, no início da intervenção, a cidade estava enfrentando baixa umidade, como mostra a Figura 120.

Goiânia registra 10% de umidade do ar, a menor do ano na capital, diz Inmet

Inmet apontou que marco foi acompanhado do calor de 36,2°C. Goiânia ainda foi a capital brasileira com menor umidade do ar, nesta segunda-feira.

Por Gabriela Macêdo, g1 Goiás

05/09/2022 18h48 · Atualizado há 13 horas

Figura 120. Notícia sobre o clima

É importante ressaltar que as aulas aconteciam em um contexto desfavorável, no qual nem sempre era propício para a concentração dos alunos. O clima quente e a presença de mosquitos na escola eram fatores que geravam desconforto e interrupções durante as atividades. Além disso, a sala de aula apresentava condições inadequadas, com a ausência de funcionamento dos aparelhos de ar-condicionado e a remoção do ventilador.

É fundamental considerar esse contexto desfavorável ao analisar o desempenho dos alunos durante a intervenção. As condições ambientais podem influenciar significativamente o processo de aprendizagem (Groppo & Kraehnert, 2017; Hyndman & Button, 2023; Hyndman & Vanos, 2023), e é importante ter em vista que esses fatores externos podem ter impactado o envolvimento e a concentração dos alunos durante o período analisado.

Capítulo 6 – Apresentação e Análise dos Resultados

Neste capítulo, os resultados recolhidos são apresentados, abrangendo informações obtidas nas fases de investigação preliminar e intervenção. Na fase de investigação preliminar apresentam-se dados de uma avaliação heurística da aplicação, observações do comportamento dos alunos com a aplicação, seleção de instrumentos de coleta de dados e a formulação de uma proposta de intervenção. No período de intervenção, os dados foram organizados em três ciclos distintos, abordando diversos aspectos, como instrumentos de coleta de dados, contexto escolar, elementos de gamificação, interações sociais, intervenções do pesquisador e considerações acerca da usabilidade da aplicação.

6.1 Investigação Preliminar

Esta fase da investigação abrangeu a recolha de dados e uma análise preliminar do contexto de estudo. Durante esta fase, foi realizada uma avaliação heurística, foram examinados os instrumentos de recolha de dados e a interação das crianças com a aplicação foi observada. Com base nos dados recolhidos foram concebidas propostas para a intervenção, juntamente com o desenvolvimento de materiais destinados ao seu desenvolvimento. As etapas subsequentes serão detalhadas a seguir.

6.1.1 Avaliação Heurística

Além da professora (A0) que já havia participado de uma avaliação piloto para escolha do instrumento, cinco especialistas foram convidados para a avaliação heurística da usabilidade da aplicação. O avaliador 1 (A1) é licenciado em pedagogia¹⁴ e sistemas de informação, mestre em ciências da computação e doutor em história e em educação em ciências e matemática, com experiência na produção de jogos educativos digitais durante o doutoramento. A avaliadora 2 (A2) é psicóloga escolar, mestre e candidata ao doutoramento em psicologia e tem experiência com crianças com necessidades educacionais especiais. A avaliadora 3 (A3) é pedagoga, professora dos anos iniciais, com muitos anos de experiência no ensino de leitura e escrita para crianças. O avaliador 4 (A4) é doutor em arte e cultura

¹⁴ Curso superior no Brasil que corresponde, aproximadamente, em Portugal, à formação que habilita um docente a dar aulas na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico

visual, com experiência na elaboração de recursos educacionais digitais. A avaliadora 5 (A5) é licenciada em história, mestre e candidata ao doutoramento em educação e trabalha como professora com foco no atendimento a alunos com dificuldades na literacia inicial e avaliação de jogos digitais para este público.

Segundo Nielsen (1994), três a cinco avaliadores são suficientes para uma avaliação heurística. Após o quinto utilizador, não se aprenderá muitas coisas novas, porque se vão vendo as mesmas respostas continuamente. Assim, conforme as suas áreas, os avaliadores 1, 4 e 5 avaliaram a usabilidade técnica e os avaliadores 2, 3 e 5 a usabilidade pedagógica, usando o questionário de Cota (2016).

Nas sessões pediu-se aos participantes para realizarem as seguintes tarefas:

1. Criar um perfil de uma criança
2. Responder à avaliação diagnóstica
3. Responder às atividades de um ou duas lições

Posteriormente, o questionário foi entregue para preenchimento. Em todas as sessões, pediu-se aos participantes que comentasse em voz alta suas impressões sobre a aplicação, durante o uso, bem como durante o preenchimento do questionário.

Os itens do questionário, como já afirmado anteriormente, foram avaliados utilizando-se a escala de severidade de Nielsen, sendo que 0 representa a ausência de problema de usabilidade, 1 um problema cosmético, 2 um problema secundário, 3 um problema importante e 4 um problema catastrófico. Além disso, foi acrescentado um ponto N/S (não sabe responder).

Na avaliação da usabilidade técnica, as questões avaliadas foram divididas em quatro categorias: desenho da interface (D), navegação (N), customização (C) e *feedback* (F). Para cada questão, a tabela apresenta a avaliação de três avaliadores (A1, A4 e A5). Na Tabela 24, é possível observar os resultados da avaliação.

Tabela 24. Avaliação da severidade das heurísticas de usabilidade técnica

Questão	A1	A4	A5
D1. O <i>design</i> da interface é esteticamente agradável e atraente	0	2	0
D2. O tipo de letra, o tamanho da fonte e o espaçamento tornam as informações fáceis de ler	0	3	1
D3. O contraste de cores é adequado	0	1	0
D4. A informação apresentada se ajusta ao tamanho da tela	0	N/S	0
D5. O <i>design</i> da interface é consistente no estilo e tamanho da fonte, botões, cores, etc. (o mesmo em toda a aplicação)	0	0	0

N1. O menu principal e as opções principais têm visibilidade apropriada	3	1	3
N2. A navegação é simples, familiar e intuitiva	3	1	3
N3. O conteúdo desejado ou as tarefas básicas são acessíveis a partir da página inicial em três cliques ou menos	0	0	4
N4. O aplicativo informa a qualquer momento onde o aluno está no processo (por exemplo, título da unidade de aprendizagem selecionada, contraste de cores das opções selecionadas, etc.)	2	4	N/S
N5. O tamanho e a proximidade dos botões de toque ou controles de seleção são adequados para uma fácil seleção com o dedo	0	1	0
N6. A localização dos botões de toque ou similares são alcançáveis usando principalmente apenas uma mão	0	0	0
N7. Os ícones ou elementos que representam as ações são familiares e intuitivos (sabe-se o que representam)	1	1	0
N8. O aplicativo apresenta claramente a opção de retornar ao menu principal	4	2	3
N9. O aplicativo apresenta claramente a opção de pesquisa para ajudar os alunos a encontrar o conteúdo	2	4	4
C1. O aplicativo permite mudar o tamanho ou o tipo de fonte	0	4	2
C2. O aplicativo permite mudar a cor do fundo e da fonte (por exemplo, texto claro sobre um fundo escuro ou vice-versa)	0	4	2
C3. O aplicativo oferece opções avançadas de configuração e que são fáceis de encontrar	0	4	4
C4. O aplicativo permite que você escolha diferentes formas de entrada e saída (por exemplo, reconhecimento de voz, legendas em vídeos etc.)	2	4	0
C5. O aplicativo fornece funções básicas sobre o conteúdo (por exemplo, sublinhar ou destacar texto, fazer anotações, copiar e colar, etc.)	0	0	4
F1. O aplicativo fornece <i>feedback</i> preciso sobre o status do sistema (por exemplo, uma barra de status relatando o progresso de uma ação)	0	2	0
F2. A aplicação apresenta o progresso geral dos alunos (por exemplo, fornece informações sobre as unidades que eles dominaram e o que eles ainda têm que completar ou estudar)	1	0	0
F3. Se o aprendiz cometer um erro durante as autoavaliações, o aplicativo fornece explicações sobre a solução correta	1	4	3
F4. O aplicativo fornece <i>feedback</i> sobre ações tomadas que podem ter efeitos indesejáveis (por exemplo, avisos ou confirmações para evitar erros)	0	4	N/S
F5. O aplicativo permite acumular pontos depois de participar e/ou completar atividades	2	1	2

Os resultados da tabela mostram que na categoria navegação foram encontrados mais problemas de severidade, em comparação com as outras categorias de usabilidade técnica. Na avaliação da usabilidade pedagógica, as questões avaliadas foram divididas em cinco categorias: conteúdo educativo (C), recursos multimídia (R), atividades educativas (A), interação social (I) e personalização (P). Para cada questão, a tabela apresenta a avaliação de três avaliadores (A2, A3 e A5). Na Tabela 25, é possível observar os resultados da avaliação:

Tabela 25. Avaliação da severidade das heurísticas de usabilidade pedagógica

Questão	A2	A3	A5
C1. O conteúdo está organizado em pequenos módulos ou unidades	0	0	0
C2. Os objetivos de aprendizagem estão bem definidos no início de um módulo ou unidade	0	0	4
C3. Os conhecimentos prévios requeridos são divulgados, se necessário	2	3	0
C4. A explicação dos conceitos é apresentada de uma maneira clara e concisa	0	0	0
C5. Os módulos ou unidades são organizados de acordo com o nível de dificuldade (fácil a difícil)	N/S	0	0
R1. São apresentados diferentes recursos multimídia (vídeos, imagens, áudios, animações etc.) relacionados com os objetivos de aprendizagem	0	0	0
R2. Os recursos multimídia foram adequadamente selecionados para facilitar o aprendizado	0	0	0
R3. Os recursos multimídia têm uma duração de menos de 7 minutos	0	0	0

R4. Os conteúdos multimídia têm vídeo, áudio e imagens de boa qualidade	0	0	0
R5. Há uma proporção adequada de recursos multimídia	0	0	0
A1. São propostas atividades para adquirir novas habilidades que determinam sua aprendizagem (por exemplo, perguntas, associações, exercícios, resolução de problemas, etc.)	0	0	0
A2. As atividades facilitam a compreensão dos conteúdos educativos	3	0	0
A3. As atividades de aprendizagem ajudam a melhorar ou fortalecer habilidades	0	0	0
A4. As atividades permitem que os alunos integrem novas informações com o aprendizado anterior	N/S	0	0
A5. As atividades são congruentes com as habilidades dos estudantes (não muito fáceis, não muito difíceis)	0	0	0
A6. Existem atividades para avaliar o aprendizado do conteúdo educacional (por exemplo, avaliações, exercícios etc.)	0	0	0
A7. As atividades aproveitam as funções ou benefícios proporcionados pelo uso de dispositivos móveis (tirar fotos, gravar vídeos ou áudios, realidade aumentada, simulações, códigos QR, etc.)	2	0	3
I1. Há oportunidades para que os estudantes realizem projetos ou trabalhos em grupo	0	3	0
I2. O aplicativo permite a comunicação com outros colegas ou professores para resolver dúvidas sobre o conteúdo (bate-papo, e-mail, etc.)	2	0	0
I3. O sistema permite oportunidades competitivas entre os estudantes (por exemplo, exibir as realizações dos melhores estudantes em um grupo)	0	0	0
P1. O aplicativo permite que o aluno crie sua própria trilha de aprendizagem	0	0	0
P2. A aplicação permite avaliar o conhecimento atual do aluno e sugere conteúdo para estudo, dependendo dos resultados	0	0	0
P3. A aplicação permite a escolha de diferentes níveis de complexidade	3	0	0
P4. A aplicação permite que o estudante estabeleça metas de estudo (por exemplo, minutos por dia ou por semana)	0	0	0

Os dados da escala de severidade apontaram poucos problemas de usabilidade pedagógica, em comparação com a avaliação da usabilidade técnica. Na maior parte dos itens, não houve identificação de problemas de usabilidade pedagógica entre as avaliadoras.

É importante observar que essa avaliação foi realizada com base na percepção dos avaliadores, e pode haver diferenças na percepção de outros utilizadores da aplicação. No entanto, a avaliação é útil para identificar áreas que podem precisar de melhoria na aplicação em termos de usabilidade técnica e pedagógica.

Além dos dados expostos nos quadros acima, foram registradas as sessões com os avaliadores em áudio e posteriormente transcritas, resultando em 198 itens. Esses dados foram inicialmente codificados e refinados posteriormente, o que gerou uma nova codificação, na qual os itens semelhantes foram agrupados em 93 categorias. Em uma análise subsequente, as categorias foram reduzidas a 14. Essas categorias foram então classificadas em dois grandes temas, relacionados à usabilidade técnica e pedagógica, que serão apresentados a seguir.

6.1.1.1 Usabilidade Técnica. A maior parte das questões de usabilidade técnica referem-se a questões ligadas ao desenho da interface e customização, além de navegação. Além disso, há questões ligadas ao controle do utilizador, e recursos específicos.

6.1.1.1.1 Desenho da interface e Customização. Dois avaliadores avaliaram positivamente o desenho da interface, com uma pontuação de 0 na escala de severidade. No entanto, o avaliador A4 avaliou a interface com uma severidade de 2, apontando a necessidade de mudanças em botões e ícones. Embora a localização dos botões tenha sido considerada satisfatória pelos avaliadores A1, A4 e A5, o avaliador A4 apontou questões como a necessidade de alguns ícones serem mais claros no primeiro uso da aplicação ou terem maior destaque. Segundo ele, “os ícones são desproporcionais em relação às informações textuais no software”. Além disso, afirmou que alguns botões deveriam ter um contraste maior. O avaliador A4 notou que em algumas telas os ícones, como os de retroceder e avançar, eram pequenos e com textos desproporcionais. Para o avaliador, o tamanho merece “alta atenção e prioridade, porque, de certa forma, atrapalha a experiência do usuário”, e avaliou a questão com uma severidade de 3.

Durante a avaliação da interface, A4 apresentou sugestão de alterações como “quando a criança executar a tarefa sem dar ‘próximo’ para continuar [seria necessário] que de alguma forma o botão que tem que ser clicado tenha algum realce para a pessoa saber que para passar para a outra fase”.

Outro ponto notado por A4 é o de que havia um problema em relação à mudança de cor de um botão de na seleção de opções na interface, durante a avaliação diagnóstica. A4 destacou que ficou confuso em relação ao significado da mudança de cor e sugeriu que a cor deveria permanecer a mesma quando o botão fosse desmarcado, argumentando que a mudança de cor é desnecessária, especialmente em um conjunto tão pequeno de informações, e poderia levar a equívocos e confusão. O avaliador sugeriu que a interface deveria se comportar como um botão físico, onde a seleção retorna ao seu estado original quando não está mais em uso.

Também houve apontamentos, por parte de A4 e A5 quanto ao excesso de informações no menu principal da aplicação. Os avaliadores destacaram a dificuldade de encontrar algumas opções, além de sugerirem uma reorganização dos itens para facilitar a navegação. Também foi mencionado que a entrada na plataforma pode ser confusa, mas que a navegação nas atividades é boa. Ambos classificaram a severidade do problema como 1 (problema cosmético).

A4 apontou também a falta de padronização na forma como informações são apresentadas em uma das atividades, como a falta de centralização e tamanho adequado de texto em destaques, além de cores destacadas de forma inconsistente, o que poderia causar confusão e dificuldade de leitura para os utilizadores. A solução proposta é padronizar a apresentação das informações para torná-las mais claras e intuitivas. Por outro lado, avaliou que o *design* da interface era consistente, de modo geral.

Outra questão apontada pela avaliadora A2 é uma possível dificuldade do reconhecimento do objeto que era representado por uma imagem. Em um momento ela disse que a imagem de um espanador parecia com uma vassoura, o que poderia levar a alguma confusão por parte dos alunos. Em outro momento, ao aparecer a imagem de uma fruta, disse que não saberia se as crianças com as quais trabalha (de nível socioeconômico baixo) saberiam o que era um figo.

Na tela de cadastro do aluno, A1 elogiou a facilidade do processo de cadastro e o uso do botão com o sinal “+” que é comum em redes sociais. Porém, A4 questionou a utilidade do botão para gerar um nome aleatório na tela de criar perfil, pois não fazia sentido ter um nome aleatório na aplicação final.

A possibilidade de personalização da interface é outro aspecto do *design* que merece atenção. No entanto, a aplicação em questão não oferece opções de personalização. Em relação à ausência de possibilidade de customização da fonte e do tamanho do texto, A1 argumentou que isso não seria um problema, tendo em vista que “Nas etapas de produção de engenharia de software já se deve fazer uma pesquisa sobre quais tipos de fonte são mais adequadas, além do tamanho”. Além disso, A1 não viu problemas em não haver opções adicionais, como mudança de cor de fundo, pois “um jogo deve ser simples”.

No entanto, A4 apresentou uma perspectiva diferente pois acredita que aumentar o tamanho da fonte é importante para a acessibilidade: “Eu acho isso um problema (...) Criança com baixa acuidade visual, como é que faz? Vai precisar de um aparelho maior? tipo assim não pode tem que ser acessível, ainda mais um aplicativo didático-pedagógico”. A4 classificou a falta de opções para alterar a cor do fundo e da fonte, bem como a incapacidade de ativar ou desativar a vibração para utilizadores com mobilidade manual limitada, com um grau de severidade 4. A4 também sugeriu que fosse possível ampliar uma imagem ao ser clicada. O avaliador ressaltou que, embora essas opções possam afetar a estética do aplicativo, a funcionalidade e a acessibilidade devem ser priorizadas.

No mesmo sentido, A5 notou que a fonte da aplicação estava muito pequena, o que poderia causar cansaço visual para os utilizadores e dificuldade de leitura para crianças com problemas de visão. Ela avaliou que seria importante ter uma opção para controlar o tamanho do texto, não apenas para tornar a aplicação mais inclusiva, mas também para melhorar a experiência do utilizadores em geral.

A1, apesar de não ter visto problema em não haver opções avançadas, levantou uma questão sobre uma possível dificuldade de discriminação entre uma área verde e vermelha na avaliação diagnóstica e sugeriu que uma opção de diferenciação de cores deveria ser implementada para tornar a aplicação mais acessível para crianças daltônicas. Vale dizer que a literatura aponta que a dificuldade de

distinguir cores verdes e vermelha (forma mais comum de daltonismo) está entre 4% a 8% em homens e 0,36% a 5% em mulheres (Birch, 2012).

Outro aspecto que merece atenção é o fato de que a aplicação tem dois tipos de utilizadores, percepção compartilhada por A1 e A4. A4 afirmou que “Não é só o aluno, o professor usa isso aqui também. Tem coisas que é o professor que faz e tem coisas que é o aluno que faz. São funcionalidades distintas, tanto para o aluno quanto para o professor”. O avaliador destaca a importância de considerar que algumas funcionalidades ou alterações podem ser relevantes para um utilizador, mas não para o outro. A4 enfatiza que os utilizadores são tanto os alunos quanto o professor, mas destaca que a identificação de quem é quem não está clara e pode ser um problema.

6.1.1.1.2 Navegação. A5 afirmou que a navegação era boa e que não via problemas (severidade 0) e também avaliou a aplicação como responsiva. Em uma atividade em que criança deveria preencher uma letra com o dedo afirmou que o software tinha um bom reconhecimento do gesto. Contudo posteriormente, a partir das perguntas reconheceu problemas. A5 não conseguiu chegar às atividades em três cliques ou menos e avaliou como um problema, ao contrário de A4 que conseguiu e não viu nisso problema de usabilidade. Um aspecto da navegação que chamou a atenção dos avaliadores foi a ausência do botão de voltar. A0, na avaliação piloto, ao explorar a interface perguntou se seria possível voltar atrás em uma atividade para observar o campo semântico das palavras utilizadas, algo que não é possível na aplicação.

Durante a avaliação, A1 chamou atenção para o fato de não haver botão para ir à tela inicial nem botão de sair. Em um momento da inspeção, afirmou: “Sinceramente, não sei para onde vou”, disse que não achou navegação intuitiva no menu para encontrar onde estavam as atividades e sugeriu que houvesse outra opção de entrada como uma aba. A1 asseverou que ao procurar a tela de atividades, uma criança poderia não ter paciência para procurar e que um adulto deveria ter uma explicação do que fazer, por não ser intuitivo.

Na avaliação do item “visibilidade do menu principal e opções principais”, o avaliador marcou a opção 3 (“problema secundário”), pois não encontrou facilmente as opções de atividades e sugeriu que poderia haver uma caixa de texto ou um botão para facilitar a navegação. Já na avaliação do item “navegação simples, familiar e intuitiva”, o avaliador marcou a severidade 3 e comentou que, embora seja simples depois de se familiarizar, não é intuitivo à primeira vista. Ele observou que é possível chegar às atividades em menos de três cliques, mas não é fácil encontrá-las. No item “O aplicativo apresenta

claramente a opção de retornar ao menu principal”, o avaliador marcou a severidade 4 e expressou a opinião de que essa questão deveria ser resolvida.

O avaliador A4 destacou outro problema durante a avaliação. Ao tentar sair de uma atividade usando o ícone de fechar, surge a pergunta “Tem certeza de que deseja sair da atividade?”, mas não fica claro o que acontece em seguida: “Não está claro para onde você será direcionado depois disso. Você voltará para o menu principal, para a tela anterior, ou o aplicativo será fechado? Essa informação precisa ser complementada”. A4 atribuiu uma severidade 2 a esse problema.

Os avaliadores A1 e A4 destacaram a importância de o aplicativo informar claramente ao aluno onde ele está no processo de aprendizagem, durante a realização das atividades. Ambos observaram que o título da lição e o nome do aluno não eram visíveis nas telas das atividades e que isso deveria ser corrigido para uma melhor orientação. Além disso, A4 mencionou que a barra de progresso na avaliação diagnóstica e nas lições era confusa e não fornecia informações claras sobre o término das atividades.

Durante a avaliação da navegação do aplicativo, A4 expressou sua dificuldade em encontrar alunos específicos dentro de uma grande lista. Ele sugeriu que seria útil se os alunos mais recentes ficassem em destaque na tela inicial para que o professor possa iniciar atividades rapidamente. Ao ser direcionado para a tela de atividades, o avaliador sugeriu a implementação de filtros para selecionar alunos de acordo com suas necessidades ou *tags* pré-definidas, evitando a criação excessiva de opções. Ele acredita que isso tornaria a busca por alunos mais eficiente e objetiva.

A2 e A4 sugeriram alteração para que alguns gestos ou toques pudessem ser mais intuitivos. Durante a navegação, A2 notou que em uma atividade, o gesto ou toque na figura de uma mão não produzia som, enquanto a figura de repetir o som sim. Ela sugeriu que seria mais intuitivo se o som fosse produzido ao clicar na figura da mão. Além disso, A4 observou que seria mais intuitivo se as palavras relacionadas à comida na lição pudessem ser dadas ao personagem ou jogadas em um local específico.

6.1.1.1.3 Controle do Utilizador. Um aspecto importante na avaliação da usabilidade é a liberdade e controle do utilizador. Como se trata de uma aplicação educacional, A3 elogiou a aplicação por não ter um limite de tempo para que a criança pudesse pensar antes de passar para a próxima questão. A avaliadora afirmou que isso era importante para a criança ter consciência do que estava fazendo e não simplesmente brincar.

Outro aspecto relacionado ao tempo para resposta foi destacado por A5, que elogiou a aplicação por não permitir que a criança respondesse antes da conclusão do enunciado, o que ajudaria a evitar respostas aleatórias e estimularia a concentração na tarefa: “muitas vezes a criança está achando chato

ou está impaciente, ela já vai clicando, ela quer ir para [frente]. Muitas vezes ela vai pela intuição porque ela quer avançar, ela quer terminar rápido. Porque às vezes até na cabeça dela, ela acha que se for rápido, ela vai ganhar”. No entanto, A5 também observou que isso nem sempre acontecia e que seria importante que a criança pudesse escutar até o fim antes de responder.

Outra questão ligada ao controle do utilizador, diz respeito a uma animação com uma explicação vista pelos avaliadores. A avaliadora A5 elogiou a opção de pausar ou retroceder a animação/explicação em, permitindo que as crianças revejam detalhes importantes. Por outro lado, tanto A1 quanto A4 apontaram como um problema a falta de opção para pular a explicação no início da lição, o que poderia ser tedioso para as crianças que já estão familiarizadas com o conteúdo. A4 enfatizou a necessidade de uma opção para interromper a orientação e evitar ter que ouvir toda a explicação novamente.

6.1.1.1.4 Funções Básicas. A aplicação não fornece funções básicas sobre o conteúdo (como copiar ou destacar parte do texto). A1 e A4 concordaram que não era problema não haver tais funções e avaliaram a questão com a severidade 0. De acordo com o A4: “é uma coisa interessante, mas não sei se é o foco desse aplicativo (...) para criança não faz sentido isso aqui. Faria para um professor, mas como não é o professor que faz a atividade realmente isso aqui, não [teria sentido]”. Por outro lado, A5 que tem experiência como docente, afirmou que tal função seria importante: “quando a criança lê a fábula seria interessante que talvez ele grifasse o nome dos personagens (...) essa é uma prática de leitura e interpretação também, a gente separar a informação, o que a gente acha mais importante até ensinar o aluno, o estudante a ter essa consciência de como ler um texto” e avaliou o problema com a severidade 4.

6.1.1.1.5 Estética visual e sonora. Em relação à estética visual e sonora da interface e dos recursos multimídia, os avaliadores A3, A4 e A5 concordam que a parte visual e sonora do aplicativo é importante para manter o interesse das crianças e que o estilo de imagem do aplicativo é apropriado para seus objetivos. Segundo A3, a combinação de som, imagem e interatividade mantém a atenção das crianças. Além de destacar que os desenhos e áudios são bem elaborados e agradáveis e que ajudam a criança a entender o conteúdo, A5 destacou que o avatar é cativante e cria um vínculo emocional com a criança, o que é importante para mantê-la engajada. A4 elogiou o fato de que o tipo de imagem utilizado é condizente com a linguagem imagética contemporânea encontrado em jogos.

6.1.1.1.6 Recursos Específicos da Aplicação. Três avaliadores destacaram a falta de gravação de voz em uma atividade que pedia que o utilizador repetisse algumas palavras em voz alta. A1 sugeriu que essa atividade fosse retirada ou corrigida para não confundir os utilizadores, classificando o problema com uma severidade de 2. A2 e A5 consideraram importante que a voz fosse gravada para que a criança pudesse se ouvir, o que é uma função presente em outras aplicações. Elas classificaram o problema com uma severidade de 2 e 3, respectivamente. Outra questão levantada é que a avaliadora A2 mencionou que deveria haver uma maneira de os utilizadores do aplicativo comunicarem dúvidas com o professor. Por outro lado, a avaliadora A5 disse que não acha importante ter essa funcionalidade no momento.

6.1.1.2 Usabilidade Pedagógica. As questões aqui incluídas abrangem desde a organização do conteúdo até a interação com a criança, incluindo questões como avaliação diagnóstica, *feedback*, instrução, entre outros. Alguns pontos são positivos e foram elogiados pelos avaliadores, enquanto outros são vistos como inadequados ou precisando de melhorias. No geral, tratam de avaliar se o aplicativo é eficaz em promover a aprendizagem das crianças de maneira clara e acessível.

6.1.1.2.1 Avaliação do Conteúdo Educacional. A avaliadora A5 considerou que a organização por módulos é boa para o conteúdo e avaliou como positivo o fato de que a aplicação dá ênfase na consciência fonológica. A3 disse que a explicação de uma lição estava adequada para crianças com dificuldade. A3 e A0 elogiaram especialmente a lição Arara, com foco na letra “F” e as várias atividades que ajudam as crianças a aprenderem-na. Ambas concordaram que o aplicativo era bom para crianças nas primeiras etapas de aprendizagem da leitura e escrita.

Outros pontos foram avaliados como positivos. A2 elogiou a separação dos nomes personagens por número de sílabas na explicação de uma lição. A3 considerou a animação que separa os nomes em sílabas muito útil para as crianças entenderem a coincidência sonora e escrita. A5 gostou que as atividades exigem que a criança leia as palavras e achou interessante o uso de pseudopalavras para trabalhar a decodificação.

Durante a avaliação, A5 destacou a importância de uma narrativa ou contexto na apresentação de uma tarefa, referindo-se ao enunciado presente em algumas atividades do aplicativo. Já em outro momento, a avaliadora observou que em uma atividade em particular não havia uma narrativa ou contexto claro, mesmo assim considerou que o conteúdo era explicado de forma eficaz.

A5 e A3 tiveram opiniões diferentes sobre o nível de dificuldade das atividades. A5 avaliou que as atividades estavam congruentes com as habilidades dos estudantes: “Se é muito difícil o estudante

desanima e também se é muito fácil, ele também desanima. Acho que está num ponto bom”. Por outro lado, A3 afirmou que algumas atividades estavam acima do que poderia ser esperado para algumas crianças, mas avaliou como um algo positivo para aguçar a curiosidade dos alunos. A3 também destacou que era importante apresentar atividades em que os alunos não teriam sucesso imediato, pois isso permitiria que eles desenvolvessem ainda mais suas habilidades.

Durante a avaliação diagnóstica, A2 expressou preocupação de que algumas perguntas pudessem exigir um nível de proficiência em leitura que algumas crianças não possuísem. A3 observou que algumas atividades poderiam ser desafiadoras para crianças que ainda estavam em estágios iniciais de aprendizado de leitura e escrita, mas achou útil fornecer a elas uma experiência de aprendizado mais envolvente e interativa. O consenso parecia ser que, embora algumas atividades possam ser mais difíceis do que outras, era essencial fornecer aos alunos tarefas que os encorajassem a crescer e desenvolver suas habilidades.

A5 elogiou uma atividade, por notar que ela exigia o uso da memória de trabalho da criança. Isso ocorre porque, segundo a avaliadora, o enunciado é explicado de uma maneira e a criança é solicitada a fazer outra coisa, então ela precisa lembrar e usar essa informação para responder corretamente. O exemplo dado foi sobre a atividade que pede para identificar quais dois pedaços formam a palavra "rato".

Houve algumas percepções sobre inadequações relativas ao conteúdo. Ao explorar a segunda lição, A0 afirmou que aquela atividade deveria ser a primeira, pois a apresentação dos fonemas deveria começar por vogais, não por consoantes. Na avaliação diagnóstica, tanto A1 quanto A2 destacaram que o áudio com a história apresentada estava demasiadamente longo. Ao avaliar uma atividade, A5 mencionou que o conteúdo de alguns textos, como uma fábula, pode apresentar sentido figurado, que possui duplo sentido e não é literal e que algumas crianças autistas poderiam ter dificuldades para compreender esse tipo de linguagem. No entanto, a avaliadora considerou importante treinar as crianças para lidar com esse tipo de conteúdo em textos. A2 apontou também o que acreditava ser algumas inadequações, como a falta de som de uma palavra em uma atividade da avaliação diagnóstica além da presença de palavras com sílabas não canônicas em uma atividade, que poderiam ser mais desafiadoras para as crianças em uma primeira atividade.

A2 e A5 fizeram algumas sugestões para melhorar as atividades. A2 sugeriu que os nomes das letras, não apenas o som, fosse incluído em algumas perguntas para ajudar as crianças a identifica-las. A5 sugeriu que o *software* pudesse interagir com o nome da criança e sugerir alternativas para ela clicar na resposta correta relacionada ao nome dela quando se pergunta “o seu nome tem quantos pedaços?”.

Uma impressão que merece destaque é que A2 apontou que o aplicativo tem como função avaliar, não ensinar diretamente. Mesmo assim, a avaliadora afirmou que as atividades de aprendizagem presentes ajudam a melhorar ou fortalecer as habilidades das crianças. A avaliação é clara e concisa, sendo importante para que as crianças possam entender.

6.1.1.2.2 Clareza dos Objetivos. Em relação à clareza dos objetivos das lições e atividades, A2 apontou que seria importante informar quais conhecimentos prévios são necessários para utilizar o aplicativo. A avaliação foi classificada como um problema pequeno, com severidade 2. Já A3 considerou essencial divulgar quais conhecimentos são necessários e avaliou com grau de severidade 3, de alta prioridade. Ela destacou a importância de avaliar o nível do utilizador antes de direcioná-lo para as atividades adequadas. A5 opinou que não seria necessário divulgar os conhecimentos prévios requeridos, pois acredita que se os objetivos estiverem claros na jogabilidade, isso será suficiente para os utilizadores entenderem o que é necessário. Para ela, o importante é ter os objetivos bem definidos e, portanto, ela atribui uma pontuação de zero para este item.

Outra questão pertencente a esta dimensão, que dividiu os avaliadores, foi o fato de não haver indicação do conteúdo de cada lição. A3 afirmou que conseguia notar que havia conteúdos específicos em cada lição, como aprendizagem das letras e divisão silábica. Quando questionada se o conteúdo dos outros planetas deveria estar mais claro, ela expressou curiosidade, mas não considerou isso um problema. Como professora, afirmou que considera que não poder pular as lições é positivo para estimular a curiosidade das crianças, mas como adulta, gostaria de explorar o conteúdo dos outros planetas. No entanto, ela acredita que é importante que os professores conheçam bem o aplicativo para preparar os alunos.

Por outro lado, houve avaliação negativa por parte de outros investigadores quanto ao fato de não haver indicação clara quanto ao conteúdo das lições, nem haver opção de pesquisa para encontrar conteúdos específicos. A1 avaliou o problema com a severidade 2 e sugeriu a adição de um botão de pesquisa e de um contexto, como os conteúdos escritos em luas dos planetas, para facilitar a localização do conteúdo desejado.

O avaliador A4 indicou que a ausência de recurso pesquisa de conteúdo não seria um problema para os alunos, mas seria um problema com severidade 4 quando se pensa nos professores. A falta de uma função como essa torna o aplicativo menos utilizável e reduz sua efetividade como uma ferramenta de ensino. A5 também notou que não há opção de pesquisa na aplicação e afirmou que é necessário deixar claro os objetivos de aprendizagem no início de cada lição.

6.1.1.2.3 Flexibilidade na Escolha do Conteúdo Educacional. Esta dimensão aborda a questão de quanto controle e autonomia os alunos e professores têm sobre o processo dos conteúdos. Os avaliadores apresentaram opiniões divergentes em relação à ausência de possibilidade de escolher atividades. A2 disse não ver problema no fato de que o aluno não possa criar sua trilha de aprendizagem: “Acho que o aluno não teria condições de dizer o que ele precisa saber”. A opinião de A3 também vai no mesmo sentido ao afirmar que o aluno não teria maturidade para escolher os conteúdos. A5 afirmou que a avaliação diagnóstica seria boa e apoiada por teorias, então não veria problema na sequência de lições propostas pela aplicação. Ainda assim, avaliou o item com um grau de severidade 2.

Por outro lado, ao avaliar o item referente à escolha de diferentes níveis de complexidade, A2 afirmou que os alunos não deveriam poder escolher, mas afirma que o professor deveria ter liberdade para escolher o nível do conteúdo trabalho, avaliando o item com a severidade 3. A0 também já havia avaliado como um problema o fato de não ser possível ao professor escolher uma lição específica para trabalhar.

Em relação ao item que avalia a possibilidade de que a aplicação permita ao estudante estabelecer metas de estudo, A2, A3 e A5 concordaram que não há problema em a aplicação permitir apenas uma lição por dia. A2 afirmou que a aplicação tem uma função de apoio, como um recurso extra, e que se permitisse mais lições, poderia assumir o papel do professor, pressupondo que a aprendizagem do aluno fosse autodidata. A3 disse que se o objetivo é aprender, é preciso ir devagar. Tanto A3 quanto A5 afirmaram que o limite de uma lição por dia não cansaria os alunos nem os exporia em excesso de exposição a dispositivos digitais.

6.1.1.2.4 Instrução das Tarefas. A dimensão diz respeito à qualidade de algumas das instruções fornecidas ao estudante para a realização de tarefas. Em uma tarefa específica, A5 elogiou o fato de ter o enunciado claro, caso a criança se esquecesse da explicação e, de modo geral, avaliou os enunciados como claros e concisos. Por outro lado, houve outras avaliações com exemplos de instruções não adequadas.

Duas falas apontam para exemplos não adequados na instrução de atividades. A2 chamou atenção para o fato de que em uma das atividades, no exemplo da escrita de uma letra, a ordem dos traços apresentados era contraintuitiva. E notou que se a ordem dos traços não fosse seguida, o *input* era aceito da mesma forma. Em outra atividade, A5 notou que a instrução falava de objetos utilizados por um personagem, mas trazia um animal como exemplo.

Outro problema encontrado em alguns momentos pelos cinco avaliadores foi o fato de que em alguns momentos não estava claro qual ação deveria ser executada após a instrução. Os avaliadores afirmaram que em algumas atividades, é necessário fornecer informações claras sobre o tipo de movimento que deve ser realizado, como o de arrastar um objeto até alguma parte da tela, ou dizer claramente que se deve selecionar a opção correta, ou apertar o botão “continuar”.

Também houve afirmações de a instrução poderia estar mais clara. Em uma atividade com a pergunta “Qual imagem não combina?”, A2 sugeriu que a pergunta poderia ser “Qual imagem não combina *com as outras imagens?*”, de modo a deixar clara a pergunta. Outra questão levantada por A4, diz respeito à instrução da avaliação diagnóstica (“por favor, aumente o volume, entregue o aparelho para a criança e clique no botão abaixo”). O avaliador questionou qual seria o sentido da sequência de ações.

Na avaliação diagnóstica, os avaliadores A1 e A3 disseram ter pensado que uma das perguntas tinha relação com uma história apresentada anteriormente, indicando que não havia uma transição clara entre as questões. Neste sentido, A1 sugeriu que pudesse haver um botão com o texto “próximo” que indicasse que o tema anterior foi concluído.

6.1.1.2.5 Feedback de Acertos e Erros dos Alunos. Em relação aos acertos e erros, A0 já havia manifestado dificuldade em entender que as estrelas representavam o número de acertos nas atividades. A2 sugeriu que seria importante a inclusão de algum tipo de verificação para evitar respostas aleatórias.

Não houve comentários sobre o *feedback* de acerto, mas houve sobre o de erros. A4 considerou que o *feedback* de erro fornecido pela aplicação inapropriado e poderia até mesmo causar ansiedade e nervosismo nas crianças que o utilizam. A4 e A5 avaliaram como inadequados o aspecto de tristeza do avatar quando se erra. A4 considerou que o tipo de som, somado ao avatar triste, em especial por não dar oportunidade de que a criança repetisse a atividade, inapropriados para uma aplicação educacional. A4 sugeriu que seria melhor ter um som único e que a informação sobre o erro apareça depois da conclusão da atividade, permitindo que a criança reflita sobre o que errou e aprenda com isso. Além disso, ele sugere que as mensagens de erro sejam mais humanizadas e menos impactantes, evitando a imagem de uma personagem que expressão reprovação e o som de erro, que podem gerar ansiedade e rejeição nas crianças. O entrevistado também aponta que o aplicativo precisa fornecer mais informações, como a quantidade de atividades restantes em uma lição, para tornar a experiência mais objetiva e assertiva.

A1, A4 e A5 também consideram que seria importante mostrar a opção correta ou permitir que a criança repetisse a atividade quando não acertasse. Para A4 seria importante que quando a criança selecionasse alguma opção incorreta, a aplicação induzisse alguma reflexão com alguma mensagem para promover uma aprendizagem efetiva, de outro modo não ficaria claro para a criança o motivo de seu erro.

6.1.1.2.6 Feedback sobre o Progresso e Desempenho dos Alunos. Neste tema estão algumas considerações sobre a barra de progresso, lições concluídas e relatório sobre o desempenho dos alunos.

Em relação à barra de progresso mostrada nas lições, A5 afirmou que não via problemas, ao entender que a barra fornecia um *feedback* preciso sobre o estado do sistema. Por outro lado, A4 destacou que a barra de progresso, em especial na avaliação diagnóstica, nas lições não fornecia um *feedback* adequado por não deixar claro quantas atividades restantes, tornando a experiência mais confusa e menos objetiva para o utilizador.

Outro aspecto relacionado ao *feedback* sobre o progresso dos alunos está na tela de atividades. A1 sugeriu que poderia haver uma tela sucinta que apresentasse quantos planetas foram navegados. Além disso, foi sugerido que a cor da opção mude à medida que os planetas forem sendo navegados.

Em relação ao relatório mostrado sobre o desempenho do aluno (fornecido após a avaliação diagnóstica), A4 pontou não ver problemas neste recurso disponível aos educadores. Por outro lado, A5 considerou que o relatório estava muito geral e acreditava que pudesse oferecer informações mais detalhadas. A avaliadora sugere que se houvesse informações detalhadas sobre os problemas identificados na leitura dos alunos, isso poderia ajudar o professor a escolher outras atividades além da aplicação para trabalhar as dificuldades apontadas.

6.1.1.2.7 Uso da Aplicação para Ensinar Vários Alunos Simultaneamente. A partir do item “O sistema permite oportunidades competitivas entre os estudantes”, as avaliadoras A2, A3 e A5 afirmaram ser contrárias à ideia de competição entre os alunos neste contexto e que seria importante que a criança comparasse seu progresso com seu próprio desempenho, não com os demais colegas. A2 destacou que crianças com dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, público-alvo da aplicação, já sabem que têm dificuldade em relação aos colegas, e um ambiente competitivo enfatizaria as diferenças. A avaliadora A3 expressou preocupação de que a competição poderia ter um efeito negativo no desempenho dos alunos, bloqueando-o em vez de estimulá-lo. A5 afirmou que é importante que os alunos tenham autonomia, colocando desafios para si mesmos, tendo em vista que nem sempre haverá outro aluno com o qual poderia se comparar.

Outro ponto avaliado foi a ausência de um recurso que permitisse aos estudantes trabalharem em grupos. A utilização da aplicação em sala de aula poderia ser comprometida caso não houvesse uma maneira de permitir que vários estudantes trabalhassem na mesma atividade, afirmou A2, ressaltando a importância desse recurso. A0 já havia aventado a possibilidade de que a tela da aplicação fosse compartilhada com a toda a turma, através de projeção, para se trabalhar com toda a turma, o que também indica que seria importante haver possibilidade de trabalhar com vários alunos na mesma atividade.

Por outro lado, A2 e A5 disseram não haver problema não haver uma função específica para se trabalhar em grupo. A este respeito, A5 argumentou que há momentos em que o aprendizado individual é essencial para desenvolver algumas habilidades específicas, como a consciência fonológica e fônica. A avaliadora afirmou acreditar que a concentração individual é necessária para algumas tarefas e que os alunos precisam aprender a superar desafios sozinhos.

6.1.1.2.8 Acúmulo de pontos. Ao responderem ao item “O aplicativo permite acumular pontos depois de participar e/ou completar atividades”, os avaliadores A1, A4 e A5 disseram não ser um problema não mostrar o total de estrelas de todas as lições. A1 argumentou que não seria um problema porque os assuntos são diferentes em cada planeta. A4 e A5 afirmou que, do ponto de vista da gamificação, poderia ser um problema, mas outros elementos da aplicação acabam por atenuar a ausência dessa informação. A5 argumentou que como a criança não está a competir com outras, o acúmulo de pontos (estrelas) não seria tão importante.

6.1.1.3 Considerações. Durante a análise de usabilidade técnica e pedagógica da aplicação, foram discutidas várias questões levantadas pelos avaliadores. No entanto, é importante destacar que houve um *feedback* positivo geral dos avaliadores em relação à aplicação. A2 elogiou a diversidade das atividades e comparou positivamente com outras aplicações que apresentam atividades repetitivas. A4 destacou a qualidade da produção da aplicação, incluindo a linguagem utilizada nas narrativas e áudios. A5 expressou satisfação com a aplicação, classificando-a como “maravilhosa” e “bem feita”. Na análise realizada, observou-se que a aplicação apresentou pontos positivos e negativos em relação à usabilidade. Na usabilidade técnica, foram identificados problemas como dificuldade de navegação em algumas telas e falta de consistência na disposição dos botões, enquanto na usabilidade pedagógica, destacaram-se aspectos como a adequação dos conteúdos aos objetivos educacionais e a motivação gerada pela gamificação. Portanto, a avaliação da usabilidade da aplicação EduEdu deve considerar ambas as dimensões, com o objetivo de proporcionar uma experiência positiva e efetiva para os utilizadores, contribuindo para a promoção da aprendizagem. Vale ressaltar que os problemas de usabilidade mencionados foram observados durante o período de intervenção em 2022. No entanto, considerando que a aplicação está em constante atualização, é possível que algumas dessas questões tenham sido resolvidas.

Além das questões de usabilidade, vale ressaltar que os avaliadores também refletiram sobre as possibilidades de uso da aplicação no contexto escolar. A2 sugeriu que seria ideal ter uma sala de informática na escola para que cada criança pudesse jogar em seu próprio computador, mas ressaltou que nem sempre a escola oferece a infraestrutura necessária. Mesmo assim, ela acredita que seria possível utilizar a aplicação em dispositivos mais simples, como telemóveis, em momentos em que a criança tem um tempo livre para aprender a ler. Essas reflexões são importantes para se pensar em como a aplicação pode ser utilizada de forma efetiva em diferentes contextos educacionais.

6.1.2 Teste Piloto das Provas de Leitura (Escola Alfa).

Conhecer o nível de leitura é fundamental para o planejamento e avaliação da intervenção. Os instrumentos, de modo geral, são concebidos para serem utilizados de modo presencial. Contudo, em função das medidas de restrição sanitária, as aulas ainda não haviam voltado para o regime presencial. Por esta razão, considerou-se a aplicação de provas de fluência de leitura de maneira virtual com algumas crianças da Escola Alfa, no mês de junho de 2021. Durante a realização das entrevistas, as professoras relataram que muitos alunos do 3.º ano estavam em um nível de leitura inicial, aquém do esperado para

sua idade/série. Deste modo, optou-se pela elaboração com três textos escolhidos presentes em uma prova destinada a estudantes do 2.º ano do ensino fundamental. Um exemplo de texto escolhido pode ser visto no Anexo F.

A aplicação utilizada pelas professoras para comunicação com os alunos era a plataforma de mensagens instantâneas *WhatsApp*. Através desta aplicação, foram aplicadas provas em oito crianças de uma das turmas do 3.º ano. Solicitou-se à professora que escolhesse alunos com diferentes níveis de leitura. Vários problemas ocorreram durante a aplicação das provas. Como foram aplicados três textos, para se indicar qual texto começar, em alguns momentos foi necessário dizer ao aluno qual a primeira palavra para que pudesse identificá-lo, o que interfere na cotação do número de respostas corretas. Uma das crianças parecia perdida quando a palavra era lida e não começava a ler a próxima. A mãe interferiu na leitura (disse “lê você” à filha). Em função disso, houve dificuldade para realizar ler a palavra corretamente no período de 3 segundos. Em um momento, uma das crianças criança demorou a iniciar a leitura e conseguiu ler apenas um texto. Por parecer constrangida com a situação de leitura, optou-se por não continuar a leitura das outras duas passagens de texto. Outra criança começou a chorar no início do primeiro texto e leitura foi reiniciada alguns momentos depois.

Alguns problemas estavam relacionados à tecnologia. Com uma das crianças, houve problemas de conexão e não foi possível escutar a leitura de um dos textos. Com outra criança, a mãe que acompanhava disse que a tela apagou e então, pausamos o tempo, o que interfere na validade na prova. Vale ressaltar que o texto na tela do aluno poderia estar pequeno e interferido na leitura. A mãe de uma das crianças relatou que tem um aparelho disponível para quatro crianças realizarem as atividades regulares da escola.

A comunicação quando realizada apenas por canais virtuais apresenta desafios que dificultam a construção de *rapport* (Reñosa et al., 2021), o que pode ter interferido na tarefa proposta. Com os problemas relatados, verificou-se a inviabilidade de aplicação das provas virtualmente. Apesar dos problemas relacionados à validade da prova, foi possível ter alguma noção do nível de leitura dos alunos, como mostra a Tabela 26.

Tabela 26. Número de palavras lidas corretamente

Nome	Mediana
A	55
B	58,5

C	0
D	0
E	17
F	8
G	1
H	10

Observou-se que apenas três das oito crianças ler mais de 10 palavras corretamente, em um minuto, demonstrando um nível de leitura consideravelmente abaixo do esperado para sua série escolar. Como ponto de comparação, no estudo conduzido por Celeste et al. (2018), crianças do 3º ano apresentavam uma taxa de leitura de 100 palavras por minuto.

6.1.3 Avaliação da Leitura e Intervenção com a Aplicação Móvel na Escola Beta.

No dia 30/10/2021, com o objetivo de testar os instrumentos de recolha de dados, realizou-se um teste com uma criança que não fazia parte dos alunos das escolas Alfa ou Beta, mas que mas tinha características semelhantes ao público-alvo da investigação. Em um primeiro momento, foram aplicados os testes de fluência de leitura, com os mesmos textos utilizados na aplicação realizada em junho/2021 e o resultado foi de oito palavras lidas corretamente (mediana). Posteriormente, observou-se a criança na utilização da aplicação móvel durante a avaliação diagnóstica e da atividade “Cuíca”. Durante a observação, houve dificuldade no registro da quantidade de erros realizados. A criança não pediu auxílio durante a realização das atividades mesmo quando demonstrou que não compreendeu o que era solicitado. Em alguns momentos, foi oferecido auxílio, com repetição da pergunta ou explicação da instrução. A criança ficou de cabeça baixa, com o olhar na tela. Não foi possível observar outros comportamentos relevantes.

Com o objetivo de avaliar a satisfação com a experiência, foi utilizada uma ficha de avaliação (Anexo H), elaborada *ad hoc*. Observamos que a criança teve dificuldade em compreender em qual linha deveria responder cada questão. Contudo, a criança avaliou que a atividade foi divertida — marcou a quarta face da escala — e relatou que gostaria de participar desse tipo de atividade novamente.

No dia 04/11/2021, solicitamos a uma professora da Escola Beta que escolhesse quatro alunos — dois com dificuldades na leitura e dois com maior fluência — para realizarem a avaliação diagnóstica da aplicação móvel. As duas primeiras crianças (Elias e Hugo) estavam em um nível inicial de leitura. A primeira criança errou uma das primeiras questões (não clicou no som do gato) e teve de recomeçar a avaliação. Ambas as crianças não relataram o que faziam em voz alta, mesmo tendo sido solicitado. Na

avaliação da satisfação, na questão “gostaria de participar novamente”, uma das crianças marcou a opção do meio (face neutra) e a outra a segunda opção (entre a opção neutra e a mais negativa).

Com os dois alunos com mais facilidade na leitura, aplicaram-se também provas de fluência de leitura. O primeiro deles (Eduardo) teve uma mediana de 73 palavras lidas corretamente e o segundo (Guilherme) de 67 palavras. Na avaliação da aplicação, Eduardo teve dificuldade em uma atividade de deleção de sílaba (sílabas do meio). Por isso, a avaliação diagnóstica voltou a apresentar atividades mais simples. O relatório apontou que a criança deveria continuar a se apropriar do sistema de escrita alfabética e precisaria de mais experiência com leitura e compreensão de texto. Na parte de progresso por área do conhecimento, a barra relativa à consciência fonológica estava completa e as barras referentes ao sistema de escrita alfabética e à leitura e compreensão de texto estavam preenchidas até pouco mais da metade. 16 atividades do sistema de escrita alfabética se tornaram disponíveis e oito atividades de leitura e compreensão de texto.

O aluno Guilherme foi a única criança que atendeu ao pedido de falar em voz alta o que estava fazendo. Ele não teve dificuldade na deleção de sílabas e teve acesso a atividades mais avançadas na avaliação, isto é, atividades que envolviam leitura e interpretação de pequenos textos. No relatório da criança, apontou-se que ele necessitava continuar a se apropriar de regras e convenções da língua portuguesa, bem como de mais prática com leitura e compreensão. Na parte de progresso por área do conhecimento, a barra relativa à consciência fonológica estava completa e as barras referentes ao sistema de escrita alfabética e à leitura e compreensão de texto estavam quase completas. 14 atividades do sistema de escrita alfabética se tornaram disponíveis e 11 atividades de leitura e compreensão de texto.

A partir disso, foi possível perceber que mesmo os alunos tendo um nível de leitura semelhante, a aplicação avaliou o nível de leitura como sendo diferente, o que não foi observado nas provas de fluência. As duas crianças com mais facilidade na leitura avaliaram de maneira mais satisfatória a atividade. No entanto, é importante considerar que a avaliação da satisfação com as duas primeiras crianças pode ter sido menor pelo fato de que na avaliação diagnóstica não apresenta *feedback*.

No dia 16/11/2021, foi realizada uma nova recolha de dados com 3 crianças (Maria, Lucas e Nuno). As crianças realizaram a avaliação diagnóstica e uma atividade na aplicação móvel. O objetivo era o de observar a interação da criança com a atividade, tendo em vista diferente da avaliação diagnóstica, ela apresenta *feedback*. Nesse dia, o tempo das atividades foi cronometrado para avaliar qual o tempo gasto com as tarefas a fim de permitir posterior planejamento da intervenção. Em função da limitação do tempo e do nível de leitura dos alunos, optou-se neste dia pela não utilização da prova de fluência.

Os resultados da avaliação diagnóstica das três crianças apontaram que elas precisam desenvolver a consciência fonológica. Isto foi evidenciado pela observação de que as três crianças tiveram dificuldade em identificar alguns sons iniciais. Na pergunta “Que palavra começa com o som /s/?”, as crianças selecionaram a opção “zebra”. Além disso, o relatório de avaliação de Maria (10 anos) apontou que ela deve também assimilar o princípio alfabético, bem como trabalhar leitura e compreensão de texto com textos simples e ilustrados. Os relatórios de Lucas e Nuno apontaram que eles deveriam se apropriar do sistema de escrita da língua portuguesa e que estão no início do processo de literacia de leitura e escrita.

Após a avaliação diagnóstica, ficaram disponíveis para Maria e Nuno sete lições de consciência fonológica, 31 relacionadas ao princípio alfabético e sete de leitura e compreensão de texto. Lucas teve sete lições de consciência fonológica disponibilizadas, 16 relacionadas ao princípio alfabético e cinco de leitura e compreensão de texto. A primeira lição disponível para as três crianças foi a mesma (nomeada de “Cuíca”), na qual as crianças devem identificar o número de sílabas de palavras e sons iniciais (exemplo de instrução: “Alice é uma abelha que só gosta de comer coisas que começam com o som /a/. Arraste para o lado verde, as comidas que Alice gosta e para o lado vermelho, as comidas que Alice não gosta”).

Maria teve dificuldade para nomear quais letras compunham seu nome. Segundo a professora, ela não participava das atividades quando estavam apenas *online* (no primeiro semestre do ano) e apresentava alto índice de absenteísmo no regime presencial, tendo ido à escola apenas duas vezes, na semana anterior. Sua avaliação diagnóstica decorreu sem intercorrências. Na metade da lição Cuíca, notamos que a criança começou a responder de forma aleatória, não estando atenta aos estímulos presentes na atividade. Nesse momento, começamos a interagir com a aluna e repetir as perguntas feitas. No total, o tempo da avaliação e da atividade durou 26 minutos.

Para evitar que a próxima criança (Lucas) respondesse de forma aleatória, repetimos as instruções da avaliação diagnóstica, sem fornecer *feedback* de acerto e erro, e a notamos que a criança ficou atenta ao que respondia. A avaliação teve a duração de 16 minutos e seguiu sem intercorrências, mas não foi possível iniciar as atividades da lição devido a uma aula que a criança teria. Na sala de aula, durante uma atividade, a criança pediu para auxiliá-la em uma atividade de matemática e notamos que ela teve dificuldade em reconhecer o numeral 6 e dificuldade em adições simples como “8+1” ou “0+6”.

No mesmo dia, mais tarde, foi possível iniciar a lição Cuíca. Notamos que a Lucas teve dificuldade em na atividade de identificar o número de sílabas de uma palavra. Demos o exemplo de contar as sílabas nos dedos, e a criança passou a fazer o mesmo. Perguntamos à criança qual das

atividades achou melhor, e ela disse que a segunda (Cuíca) porque era possível “contar nos dedos”, sendo mais fácil para si.

Com Nuno, a avaliação diagnóstica teve a duração de 12 minutos e a lição Cuíca, 16 minutos. Nas atividades da lição, a criança olhou para o investigador várias vezes à espera de *feedback* de acerto e erro quando contava sílabas nos dedos. No entanto, deixamos que o *feedback* fosse da própria aplicação móvel. Notamos que a criança teve dificuldade em identificar o número de sílabas das palavras e em identificar palavras que começavam com o som /e/.

No dia 17/11/2021, observamos uma das turmas. Em função das atividades desenvolvidas na turma, só foi possível ter acesso a uma aluna (Raquel). Pretendia-se realizar a avaliação diagnóstica e uma atividade na aplicação, como no dia anterior, mas devido à duração da avaliação inicial de 43 minutos (incluindo uma pausa para ida ao banheiro), só foi possível realizar a primeira.

No dia 24/11/2021, foi realizada uma nova recolha de dados com o objetivo de comparar atividades da aplicação com atividades impressas. É importante destacar que a partir desta data a escola começou a aplicar avaliações de leitura (fluência e compreensão) e matemática, o que limitou a recolha de dados por alguns dias.

Com o objetivo de recolher dados relativos à dificuldade, diversão e preferência, em substituição ao instrumento anterior, foi utilizado o *paper ladder* (Anexo I), instrumento que pode ser utilizado para a avaliação de dificuldade, diversão e preferência de atividades conduzidas com crianças referências (Sylla et al., 2019). Neste dia, além da atividade na aplicação móvel, foi também utilizada uma atividade impressa. Naquele momento, um dos possíveis objetivos da investigação aventados seria o de avaliar o meio preferido para a realização das atividades (papel ou meio eletrónico) por parte dos alunos.

Pretendia-se trabalhar com Lucas, Maria e Nuno que já haviam realizado a avaliação diagnóstica e uma atividade na aplicação. No entanto, Nuno não estava presente no dia. Lucas e Maria realizaram as atividades na aplicação móvel e no papel. Ambos fizeram as atividades da lição “Repique”, voltada para o desenvolvimento da consciência fonológica. A lição tem atividades de identificação do fonema inicial de algumas palavras (exemplo de instrução: “lara é uma (*sic*) iguana que só entra em lugares que começam com o som /i/. Arraste para o lado verde, os lugares que lara entra e para o lado vermelho, os lugares que lara não entra”) e de identificação do número de sílabas de palavras. Lucas fez a atividade na aplicação por seis minutos e Maria por oito.

A atividade impressa, disponibilizada pela aplicação móvel a partir da avaliação diagnóstica, também tinha por objetivo a identificação de sons iniciais de palavras. A atividade era composta de três folhas. Com Lucas, a correção dos erros foi realizada após a criança completar as três folhas. A atividade

no papel teve a duração de 7 minutos e a revisão de 9 minutos. Na avaliação das atividades, perguntou-se à criança qual atividade era mais fácil (aplicação móvel ou papel). A criança colocou as duas no degrau mais alto, com o mesmo grau de facilidade. Quanto à diversão, a criança colocou a figura que representa o aparelho móvel no degrau mais alto (5) e o papel no 3.º degrau. Quanto à preferência, o papel ficou no 2.º degrau e o aparelho no mais alto. Quando questionado por que preferia o aparelho móvel, a criança respondeu que “aprendia mais rápido”. É possível presumir que isto se deu devido ao *feedback* imediato presente na aplicação.

Com Maria, a correção foi feita antes de se passar para a folha seguinte e a duração total foi de 11 minutos. Foi possível observar que a aluna interagiu mais com o investigador quando executou a atividade no papel. Na avaliação, a criança colocou os dois meios como igualmente fáceis e divertidos (no degrau mais alto), mas avaliou a preferência pela atividade no papel como maior do que na aplicação móvel (último e primeiro degrau, respectivamente). Ao ser questionada por que preferia a atividade no papel, a criança respondeu que no papel era possível escrever e pintar.

Uma recolha de dados adicional envolveu o aluno Leonardo, com a administração de avaliações de fluência de leitura. Três textos com conteúdo correspondente ao nível do 2.º ano do ensino fundamental foram apresentados e o aluno teve uma mediana de 10 palavras lidas corretamente. Adotou-se o critério de que se a criança lesse 10 ou menos palavras lidas corretamente, seriam aplicados textos com o nível do 1.º ano. Nestes textos, a criança apresentou uma mediana de 16 palavras lidas corretamente. O tempo total gasto com a aplicação foi de 14 minutos.

No dia 02/12/2021 foram recolhidos dados dos alunos Nuno, Leonardo, Lucas e Maria. Com Maria foi trabalhada uma lição na aplicação móvel, uma atividade no papel e realizada a avaliação com o *paper ladder*. A lição trabalhada (“Repique”) tinha por objetivo a identificação de sons iniciais e contagem do número de sílabas, assim como a lição “Cuíca”. A criança realizou a atividade durante 10 minutos, durante os quais eu repeti instruções para a criança. Na contagem de sílabas, após o 1.º erro, contei nos dedos e a criança passou a fazer o mesmo.

A atividade no papel foi a mesma realizada em dia anterior — consistia na identificação do som inicial de palavras. O aluno realizou em seis minutos. Na identificação do som inicial /m/, a criança acertou cinco de 14 itens. No som /b/, a criança acertou quatro de um total de 12 itens. Na identificação do som /a/, a criança acertou seis de 14 itens. O *feedback* de acerto foi fornecido à criança após o término de cada folha. Na avaliação, a criança avaliou os dois meios em relação à facilidade, diversão e preferência como iguais, no degrau mais alto. Questionada sobre a preferência, a criança verbalizou que as atividades em ambos os meios eram boas.

Com Leonardo foi realizada a avaliação diagnóstica da aplicação móvel, tendo a duração de 14 minutos. Na avaliação diagnóstica foi possível notar que mesmo sabendo ler palavras simples, a criança não colocou as letras na ordem alfabética. O resultado da avaliação apontou que Leonardo necessita desenvolver a consciência fonológica, desenvolver o princípio alfabético e trabalhar leitura e compreensão de texto.

Com os alunos Lucas e Maria foram aplicadas provas de fluência de leitura. Lucas não fez leitura de palavras, apenas soletrou letras. Foram aplicados 3 textos de 2.º ano e 1 um texto de 1.º ano. Como a criança não conseguiu ler nenhuma palavra, decidiu-se suspender a prova de fluência de textos e foram aplicadas as provas de fluência do nome e som de letras. Nesta primeira, a criança leu corretamente 12 letras em um minuto. Na prova de som de letras, a criança leu corretamente apenas as vogais.

Com a aluna Maria foram aplicados um texto de 2.º ano e dois textos de 1.º ano. A criança não leu nenhuma palavra e apenas repetiu o que o investigador falava após os três segundos. Como a criança não conseguiu ler nenhuma palavra, decidiu-se suspender a prova de fluência de textos e foram aplicadas as provas de fluência do nome e som de letras. Na prova de fluência de letras, tive dificuldade em registrar a quantidade de erros e acertos.

No dia 6/12/2021 foram realizadas atividades com os alunos Eduardo, Hugo e Raquel. Com os dois primeiros foram efetuadas uma atividade na aplicação móvel, uma atividade no papel e avaliação com o *paper ladder*. O aluno Eduardo realizou as atividades da lição Cuíca em 14 minutos e no papel em 12 minutos. Em relação à facilidade, a criança posicionou a aplicação móvel no 4.º degrau e papel no 5.º degrau. A diversão na aplicação ficou no 3.º degrau e no papel no 4.º degrau. Em relação à preferência, a aplicação ficou no 4.º degrau e o papel no 3.º. Considerando que a preferência contradiz a avaliação em relação à facilidade e diversão, presume-se que a criança não compreendeu a proposta da avaliação.

O aluno Hugo realizou a atividade Cuíca em 18 minutos. Em relação à facilidade, a criança posicionou a aplicação móvel no 5.º degrau e papel no 3.º degrau. A diversão no 3.º degrau na aplicação e no papel no 1.º degrau. Em relação à preferência, a aplicação ficou no 5.º degrau e o papel no 4.º. A criança foi questionada sobre o que gostou mais no aparelho móvel do que no papel, mas ficou em silêncio.

Na prova de fluência de leitura, a aluna Raquel apresentou uma mediana de 27 palavras lidas corretamente por minuto. A aluna realizou as atividades da lição Sabiá, a primeira disponível para a criança. As atividades consistiam em completar palavras com a sílaba LA, LE, LI, LO ou LU. O *paper*

ladder foi utilizado para avaliar a atividade em relação à facilidade e diversão e a criança avaliou ambas com o de grau mais alto. Foi possível observar que a atividade estava aquém do nível de leitura da criança.

No dia 07/12/2021 foram realizadas atividades com Leonardo, Dário e Nuno. Leonardo desenvolveu as da lição Arara durante 17 minutos. A lição está no bloco de lições do sistema de escrita alfabética. Apesar disso, parece possuir objetivos semelhantes à atividade Cuíca, com instruções como “arraste para o lado as figuras que começam com a letra F”. Havia também uma atividade de organizar blocos de letras em ordem alfabética.

Com os alunos Dário e Nuno foram aplicadas provas de fluência de leitura. O aluno Dário teve uma mediana de 2 duas palavras lidas corretamente nos textos de 2.º ano, 4 palavras lidas corretamente nos textos de 1.º ano, 19 nomes de letras e 6 sons de letras lidos corretamente. Com o aluno Nuno foi aplicado apenas um texto de 2.º ano e um de 1.º ano. A criança tentava adivinhar o que estava escrito e não conseguiu ler nenhuma palavra no primeiro texto e leu apenas duas no texto de primeiro ano (o artigo “a” e palavra “sapo” que pode ter adivinhado pelo contexto). A criança nomeou corretamente 25 de 26 letras, mas acertou apenas dois sons de letras. No dia 08/12/2021, foi realizada a avaliação diagnóstica com o aluno Caio, com a duração de 12 minutos. O relatório apontou que ele precisa desenvolver a consciência fonológica, assimilar o princípio alfabético e que está no início do processo de literacia de leitura e escrita.

A avaliação com o instrumento *paper ladder* foi realizada com seis crianças, comparando-se a facilidade, diversão e preferência entre as atividades realizadas na aplicação móvel e no papel. Nos três itens avaliados, a média das respostas foi maior na avaliação da aplicação móvel, como mostra a Tabela 27.

Tabela 27. Avaliação da facilidade, diversão e preferência entre aplicação e atividades no papel

	Aplicação móvel	Papel
Facilidade	4,83	4,67
Diversão	4,33	3,83
Preferência	4	3,8

Com base na experiência descrita acima, apresenta-se a seguir considerações sobre a utilização da aplicação e sobre os instrumentos de recolha de dados utilizados.

6.1.4 Considerações sobre a Aplicação Móvel.

A partir da intervenção desenvolvida na etapa anterior e na exploração dos conteúdos das lições, é possível destacar aspectos positivos e negativos sobre o uso da aplicação móvel no contexto escolar. Um primeiro aspecto positivo é o de que, de modo geral, as crianças avaliaram as atividades como fáceis e divertidas. A percepção de que a atividade é divertida pode contribuir para o engajamento na tarefa e melhorar o aprendizado (Ciaramella, 2017). Outro aspecto é que o uso com por parte das crianças e da exploração das atividades mostrou que as atividades foram adequadas a alunos com diferentes níveis de leitura. A aplicação trabalha com distintas habilidades (consciência fonológica, conhecimento das letras e sons, questões ortográficas e interpretação) e com blocos com diferentes níveis de exigência, o que permitiu atender às diferentes necessidades dos alunos no processo de aquisição da leitura. Foi possível observar que as atividades podem beneficiar mesmo alunos considerados sem dificuldades pelas professoras.

A partir da exploração das atividades impressas, como recurso oferecido na aplicação, foi possível perceber que elas também são personalizadas de acordo com o resultado da avaliação e que têm os mesmos objetivos das atividades digitais. Outro aspecto positivo é o de que a aplicação conta com uma estética visual moderna e não se observou dificuldades ou queixas das crianças em relação ao tamanho das letras. Apesar da relação entre a estética visual de jogos e motivação ser pouco explorada na literatura, possível que ela afete como um utilizador interage com o que vê em tela (Sepúlveda, 2019).

Outro ponto de destaque são as atualizações da aplicação móvel. No período de alguns meses, foi possível notar que houve disponibilidade de novas lições, indicando investimentos contínuos na plataforma. Isso está em consonância com a mensagem exibida ao final das atividades, que promete novas atividades em breve, conforme ilustrado na Figura 121:



Figura 121. Banner "Mais atividades em breve!" (EduEdu, 2023b)

A partir das observações e uso, foi possível notar alguns aspectos relacionados à aplicação que podem prejudicar o trabalho pedagógico desenvolvido com ela. Foi possível constatar, por exemplo, que a aplicação não permite que um utilizador realize duas atividades consecutivamente. Ao clicar em outra atividade, aparece uma mensagem de que a próxima atividade só estará disponível dentro de algumas horas, como mostra a Figura 122:



Figura 122. Disponibilidade de novas atividades (EduEdu, 2023b)

Constatou-se, posteriormente, que as atividades ficam disponíveis apenas a partir da meia-noite do dia seguinte, o que pode limitar o planejamento de práticas pedagógicas com a utilização da aplicação, como trabalhar mais de uma habilidade (como consciência fonológica e interpretação) no mesmo dia. Ressalta-se que, contudo, é possível refazer alguma atividade concluída anteriormente.

Outro aspecto a ser destacado está relacionado aos elementos de jogos utilizados na aplicação. Um exemplo está ligado à classificação de acertos e erros pela quantidade de estrelas. A classificação fica disponível na tela de atividades, não sendo mostrada imediatamente após a conclusão da atividade. De modo semelhante, apesar de existirem medalhas (*badges*), elas não ficam imediatamente disponíveis e não são necessariamente vistas pela criança, o que limita sua função como *feedback*.

Destaca-se também que não é possível escolher qual atividade trabalhar. Por exemplo, não é possível escolher diretamente atividade que trabalham com dígrafos, ainda que seja se deseje trabalhar alguma dificuldade específica da criança. Apesar de compreender que o desbloqueio de cada atividade deve fazer parte do planejamento, por parte dos desenvolvedores, de um sistema de progressão, tal fato pode limitar o uso da aplicação para a realização de atividades pedagógicas específicas. Salienta-se,

entretanto, que isso não se estende às atividades impressas, sendo todas disponibilizadas ao mesmo tempo.

Um aspecto que também deve ser destacado é o fato de que a aplicação não fornece um relatório sobre a quantidade de acertos e erros da criança, nem é possível observar em quais itens eles ocorreram. Tal fato limita observações detalhadas sobre os tipos de erros e acertos realizados pelas crianças.

A despeito das limitações destacadas, de modo geral, o uso da aplicação na intervenção pode ser considerado positivo, considerando sua jogabilidade intuitiva e diversidade de atividades, o que potencializa seu uso na realização de práticas pedagógicas dos temas abordados e o envolvimento das crianças na intervenção.

6.1.5 Considerações sobre os Instrumentos de Recolha de Dados.

Nas etapas descritas até o momento foram utilizados instrumentos de avaliação de leitura, uma ficha de observação e uma escala para avaliação de satisfação. As provas de monitorização com base no currículo (MBC) foram utilizadas para avaliar a leitura na intervenção. A princípio, planejou-se aplicar provas de MBC de fluência de leitura, bem como as provas de compreensão (Maze) com todos os alunos, mas devido à dificuldade de alguns alunos em realizar a prova devido a estarem em um nível elementar de leitura, foram utilizadas provas de fluência dos nomes e sons das letras. No entanto, percebeu-se que essas provas também poderiam não ser adequadas para capturar as mudanças no conhecimento nos níveis silábico e fonêmico, decorrentes do uso da aplicação.

Vale destacar que não houve dificuldade na aplicação das provas de fluência dos nomes das letras. No entanto, observou-se grande dificuldade dos alunos para a realização da prova dos sons das letras. Vale destacar que, apesar do domínio da relação fonema-grafema ser uma habilidade presente na Base Nacional Comum Curricular – documento que norteia os currículos das escolas brasileiras – a habilidade exigida pela prova (produzir sons dos fonemas representados pelas letras) não é necessariamente trabalhada pelos professores, o que pode explicar a dificuldade acentuada na realização desta prova específica.

Considerou-se a possibilidade de usar as provas disponíveis na Plataforma de Avaliação Fonológica (PAF) como alternativa. No entanto, foi identificado que tais provas avaliavam itens não ensinados na aplicação, o que não seria adequado para avaliar os alunos. Portanto, diante dessas limitações, optou-se por utilizar apenas os dados da própria aplicação para a avaliação.

Foi criada uma ficha de observação (Anexo M) para monitorar o desempenho dos alunos durante o uso da aplicação móvel, que incluía itens como erros, pedidos de auxílio, comentários e outros comportamentos. Como a aplicação não fornecia um relatório detalhado de erros, como a quantidade ou os itens específicos, foi necessário registrar manualmente os erros observados.

Os registros dos itens foram afetados por algumas dificuldades. Apesar de ter sido solicitado que as crianças pensassem e executassem as atividades em voz alta, a maioria delas não o fez. No registro dos erros, a observação da quantidade foi prejudicada ao tentar registrar o tipo de erro cometido pela criança, além do registro de outros comportamentos, como comentários. Vale ressaltar que tal problema era minimizado nas atividades impressas, considerando que os erros ficavam registrados nas folhas.

Como afirmado anteriormente, a avaliação da satisfação foi realizada inicialmente com uma ficha de avaliação elaborada para esse fim (Anexo H). No entanto, observou-se que as crianças tiveram dificuldade no preenchimento da ficha. Por isso, optou-se pela substituição pelo *paper ladder* (Anexo I). As crianças responderam de maneira intuitiva ao instrumento e seu manejo permite facilmente registrar as respostas no papel.

No entanto, é importante destacar que, na avaliação dos itens, as crianças não foram capazes de verbalizar a justificativa de suas escolhas. A Tabela 29 (na secção 6.2.2) mostrou que a média das respostas dos itens referentes à aplicação móvel foi maior do que nas atividades do papel. No entanto, cabe ressaltar que uma das crianças avaliou a preferência das atividades no papel na posição 5 da escala, enquanto avaliou a preferência no papel na posição mais baixa, contrastando com a resposta dos demais participantes. Outro participante avaliou a preferência das atividades na aplicação móvel na posição mais alta da escala e as atividades no papel na posição 2. Apesar da resposta estar condizente com a preferência dos outros participantes, a diferença na avaliação da preferência era de apenas um item. A partir do instrumento, não se conseguiu investigar por que houve respostas discrepantes nesses itens.

6.1.6 Propostas para os Ciclos Seguintes da Intervenção

A metodologia utilizada na presente investigação requer diferentes ciclos de recolha e análise de dados, de *design* e testagem da intervenção. Projetar e testar ideias no contexto para o qual foi projetada significa que a abordagem permite que uma intervenção aprenda e responda ao contexto (Jesson & McNaughton, 2020).

Como já relatado, no primeiro ciclo de intervenção, houve questões que dificultaram o registro de erros. A dificuldade se deu tanto por desconhecimento mais profundo das atividades que compõem a aplicação, quanto pelo registro da quantidade de erros cometidos pelos alunos. O conhecimento da quantidade de erros e acertos é importante como parte da avaliação do progresso do aluno a partir do uso da própria aplicação. Para abordar essa dificuldade, uma solução proposta para o ciclo de intervenção seguinte envolveu a criação de uma nova ficha de observação e registro, que está disponível no Anexo N. A ideia era desenvolver uma ficha específica com descrições das atividades de cada lição, tornando o processo de registro mais eficaz. Essa ficha detalhada foi elaborada com base na exploração e documentação das atividades presentes nas lições.

Outra questão relativa ao registro dos dados diz respeito ao uso do protocolo *think aloud*. Como já relatado, as crianças tiveram dificuldade em relatar em voz alta as atividades realizadas. De acordo com Joyce (2019), o uso do protocolo com crianças e adolescentes pode ser desafiador, tendo em vista que para alguns participantes, ele pode parecer antinatural e outros podem simplesmente esquecer de fazê-lo depois de alguns minutos. A autora sugere que uma maneira de lidar com esse desafio está nas instruções fornecidas. Ela afirma que, ao trabalhar com crianças, pode-se enfatizar que elas são as especialistas e que podem ensinar como usam sites e aplicativos e o que pensam sobre eles. Segundo a autora, esse método encorajou a maioria das crianças, em sua investigação, a compartilhar suas reflexões, embora sua eficácia ainda variasse de acordo com a criança.

Outra possibilidade considerada é o uso de uma variação do *think-aloud* com o uso da *construção interativa* (Nielsen, 1993) ou *codescoberta* (Rubin & Chisnell, 2008) que envolve a presença de dois utilizadores simultaneamente. Para Nielsen (1993), a principal vantagem é que essa situação é mais natural que os testes-padrão de *think-aloud*. O autor acrescenta ainda que este método é especialmente adequado para testes com crianças, dada sua dificuldade em seguir instruções nos testes convencionais. Segundo Rubin e Chisnell (2008), o diálogo entre os utilizadores se torna o ponto focal na compreensão de como eles resolvem os problemas com determinado produto. Neste sentido, para o próximo ciclo de intervenção planejou-se a utilização de dois utilizadores simultaneamente para observação do uso da aplicação.

Um desafio presente no primeiro ciclo de intervenção, diz respeito ao contato com as professoras. Como a intervenção foi realizada alternando-se a presença em duas turmas, as oportunidades de contato foram limitadas. Para o ciclo seguinte, planejou-se o trabalho com apenas uma turma. Além do contato mais frequente com a professora, esperava-se melhorar o *rapport* com as crianças, além de mais oportunidades de avaliação da intervenção.

Um objetivo secundário previsto até o momento era o comparar a preferência dos alunos entre as atividades gamificadas na aplicação e as atividades impressas disponíveis na plataforma. A versão em papel permitiria escolher como fornecer *feedback* (imediatamente ou no final) e facilitaria a análise dos acertos e erros de cada item ou habilidade abordada, o que poderia fornecer *insights* adicionais para a investigação. No entanto, durante as etapas anteriores, ficou evidente que a preferência dos alunos era pela gamificação móvel. Por esse motivo, decidiu-se concentrar a avaliação exclusivamente nas atividades digitais disponibilizadas na aplicação. Como resultado, o instrumento *paper ladder* deixou de ser utilizado, por não ser mais necessário avaliar a preferência entre duas condições.

Um limite observado na aplicação móvel diz respeito aos elementos de jogos e do número de atividades que pode ser realizado por dia. Apesar de trazer elementos de jogos como avatar, medalhas e *feedback*, não há elementos como o uso de pontos, restrições de tempo e narrativas. Além disso, o limite de uma atividade diária, pode limitar a intervenção. Neste sentido, na próxima etapa da investigação, pensou-se na utilização de elementos de jogos externos à aplicação móvel para a formulação de uma intervenção gamificada.

Um elemento que pode ser combinado às lições da aplicação móvel é a narrativa. Tal elemento pode modificar a experiência com a aplicação e motivar os alunos, dando sentido para todo o processo (Lencastre et al., 2021). Além dela, outros elementos podem ser combinados com os já existentes na aplicação, como os indicados na Tabela 28:

Tabela 28. Elementos presentes na aplicação e elementos que podem ser utilizados, com base na taxonomia de Toda, Klock et al., (2019)

Dimensão	Elemento	Presença na aplicação	Elementos que podem ser utilizados na intervenção
Reconhecimento	Progresso	x	
	Níveis		x
	Pontos	x	
	Stats		
	Reconhecimento	x	x
Ecológica	Raridade		x
	Economia		
	Escolha imposta	x	
	Acaso		
	Pressão do tempo		
Social	Pressão social		
	Competição		x
	Cooperação		x
	Reputação		x
Pessoal	Novidade	x	

	Renovação	x
	Puzzle	x
	Objetivo	x
	Sensação	x
Ficcional	Narrativa	x
	Storytelling	x

Segundo Jesson e McNaughton, (2020), os contextos escolares são diversos e dinâmicos e, embora existam algumas características comuns da prática, elas precisam ser adaptadas a contextos específicos e usadas com discernimento com base nos pontos fortes e nas necessidades dos diferentes alunos. Portanto, é esperado que a intervenção seja ajustada à medida que se adquire um entendimento mais aprofundado do ambiente escolar.

Com base em Nielsen (2000), avaliou-se a participação de pelo menos cinco alunos em cada ciclo de testes. Segundo o autor, após testar cerca de cinco utilizadores, é possível observar padrões de comportamentos semelhantes, com poucas contribuições adicionais para a investigação do que é necessário ser modificado. Deste modo, decidiu-se que a definição precisa do número de alunos e número de sessões seria discutida com a equipe pedagógica, de modo a respeitar a rotina escolar.

6.1.6.1 Proposta de Narrativa e Sistema de Recompensas. A partir de uma atualização na aplicação ocorrida em maio de 2022, as lições – antes apresentadas por blocos – passaram a ser representadas como planetas navegáveis com um foguete, como mostrado na Figura 123:

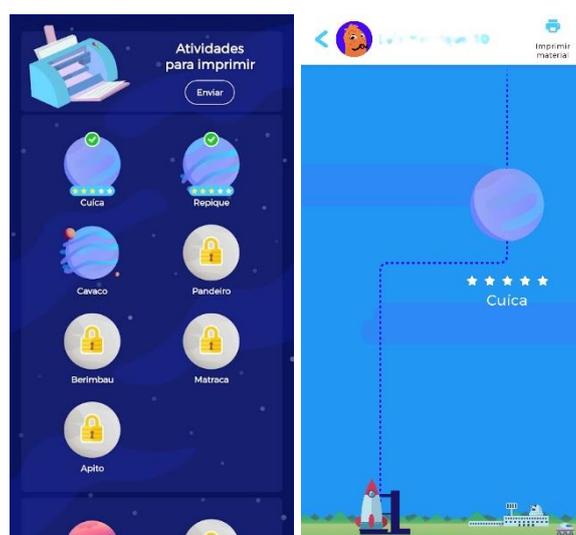


Figura 123. Tela das atividades (antiga e atual) (EduEdu, 2023b)

A mudança da interface colocou o *espaço* como tema da aplicação. Apesar de as lições já estarem anteriormente representadas por planetas, não havia outros elementos que permitissem a identificação clara de um tema. A inclusão do foguete que passeia por uma sequência de planetas deu ênfase ao tema espacial que antes era apenas implícito.

Além da atualização cosmética, houve também acréscimo de novas atividades e mudanças em sua sequência. Anteriormente, era necessário, por exemplo, concluir todas as lições de consciência fonológica para então ser possível ter acesso às relacionadas ao sistema de escrita alfabética. Após a atualização, as habilidades são trabalhadas de forma sequencial à medida em que se avança nas lições.

A partir inclusão do tema espaço na tela inicial foram pensados novos elementos de jogos – a narrativa e um sistema de recompensas – para serem incorporados na intervenção em complementação ao uso da aplicação. Apresenta-se a seguir a proposta de narrativa e instruções a ser informada aos alunos:

As estrelas da galáxia de *Zinala* foram roubadas e espalhadas pelos planetas da leitura! Vim te fazer um convite para uma missão para recuperarmos as estrelas! Elas podem ser recuperadas cumprindo os desafios de cada planeta.

É simples. Você tem que clicar na opção correta ou arrastar. Em cada planeta você pode conquistar até cinco estrelas para devolvê-las para a Galáxia.

Você viajará com seu foguete pelos planetas e poderá chegar até mesmo a comandar sua própria espaçonave! Para poder viajar entre os planetas, você receberá um passaporte intergaláctico e poderá registrar suas viagens pelo espaço. Também ganhará medalhas ao cumprir suas missões e desafios!

Outros viajantes também trabalharão para recuperar as estrelas. Você estará acompanhado em algumas missões e sozinho em outras.

O viajante que recuperar mais estrelas ganhará um prêmio especial da Federação Intergaláctica.

Vamos lá?

A função da narrativa, como já afirmado, é a de proporcionar um contexto para as atividades. Na aplicação, ao término das lições, o utilizador é recompensado com um número de estrelas que varia de uma a cinco, a depender do número de acertos nas atividades. No entanto, apesar de servirem como *feedback* sobre os acertos, as estrelas recebidas não estão contextualizadas no conjunto das lições.

Neste sentido, a função na narrativa proposta é a de dar significado ao tema proposto, bem como aos elementos de *feedback*. Na presente proposta, a ser utilizada em conjunto com a aplicação,

cada criança receberá estrelas de uma cor específica – representando as estrelas da galáxia que foram roubadas – impressas no formato de adesivo, para serem colocadas em um quadro impresso que representa uma galáxia, como no modelo proposto na Figura 124:

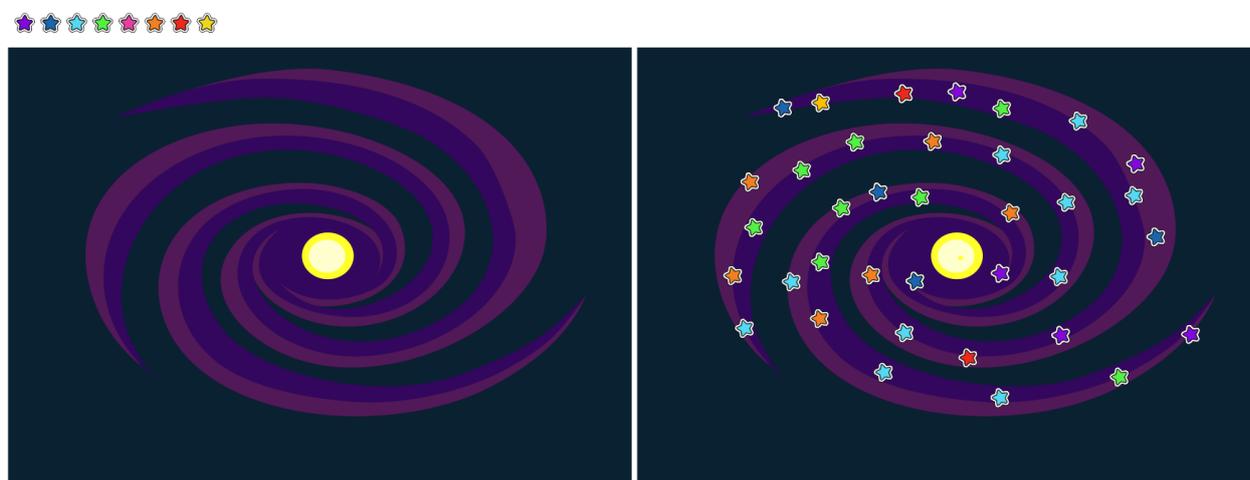


Figura 124. Proposta de quadro com galáxias e estrelas

A função esperada deste quadro é a de que ele sirva como forma de permitir a visualização do progresso ao longo das lições, com o acúmulo de estrelas ao longo da conclusão das lições, como também um elemento de competição, ao permitir a comparação com o número de estrelas de outros participantes da intervenção. A proposta de identificação das estrelas com cores diferentes se difere de *leaderboards* tradicionais em que os jogadores são identificados e ranqueados pelo nome. A ideia de não trabalhar com nomes parte do fato de que as crianças estão no início do processo de literacia de leitura e escrita e poderiam apresentar dificuldade para reconhecer seu nome entre os dos colegas, não cumprindo a função esperada de reconhecimento da identidade dentre os outros utilizadores.

A competição e a cooperação são elementos sociais, ligados à interação com outros utilizadores. A cooperação, ocorre quando dois ou mais jogadores trabalham em conjunto para alcançar um objetivo comum. Já a competição ocorre quando dois jogadores se enfrentam para alcançar um objetivo comum (Toda, do Carmo, et al., 2019). Ambos os elementos têm como objetivo aumentar o engajamento com o jogo, ou no caso, atividades gamificadas. Sua ausência poderia levar os estudantes, no contexto da gamificação na educação, a ficarem isolados de outros alunos (Toda, do Carmo, et al., 2019).

Vale ressaltar que é necessário cuidado na escolha dos elementos pois eles podem ter efeito contrário ao esperado. Em uma revisão de literatura, Toda et al. (2017) mostraram que o *leaderboard* – ligado em geral à competição com outros jogadores – pode ter efeitos negativos como indiferença,

redução de performance, comportamentos indesejados e efeitos decrescentes (da motivação e engajamento).

O conceito de competição geralmente está atrelado a objetivos como motivar e engajar os alunos por meio de um conflito saudável (Toda, Oliveira, et al., 2019). Contudo, a depender de como ela é aplicada os jogadores podem não ficar satisfeitos, quando por exemplo, apenas o primeiro estudante a responder corretamente uma pergunta obtém pontos (Toda, do Carmo, et al., 2019). Além disso, segundo Murray (2019), ela motiva apenas estudantes com alto desempenho. Neste sentido, deve ser usada com parcimônia, tendo em vista que seu uso com crianças que já apresentam dificuldades pode conduzir ao contrário do efeito esperado.

A proposta de intervenção também prevê também o estímulo à cooperação, com o desenvolvimento das atividades em duplas. A partir das observações em sala, foi possível notar que há questões relacionadas com absenteísmo na turma, como já relatado. Em princípio, isso colocaria empecilhos em um trabalho cooperativo, já que ao separar estudantes em duplas, por exemplo, pode acontecer a falta de um dos integrantes. Como resultado, as duplas teriam que trabalhar juntas em outro dia ou apenas uma das crianças executar as atividades propostas à dupla, o que se traduziria em prejuízos como atraso nas atividades que uma das crianças não realizasse uma das lições.

O trabalho em duplas, neste contexto, apresenta desafios, mas é importante também para facilitar o *think-aloud* como instrumento de recolha de dados. Neste sentido, em caso de ausências, a proposta pensada para a intervenção é a de que em alguns momentos a criança trabalhe sozinha ou com outro colega cujo parceiro tenha se ausentado e que esteja na mesma lição. Deste modo, apesar da possibilidade de trabalhar em duplas, elas não seriam, necessariamente, fixas ou sempre utilizadas. Por esta razão que a proposta de narrativa para ser lida ao estudante traz a frase: “Outros viajantes também trabalharão para recuperar as estrelas. Você estará acompanhado em algumas missões e sozinho em outras”. Também por esta razão, decidimo-nos pela utilização de dois aparelhos móveis simultaneamente, de modo que as crianças trabalhem em cooperação discutindo juntas para chegarem a uma resposta. Ademais, a utilização de dois aparelhos permite que o progresso seja registrado individualmente em cada perfil.

Outro elemento proposto é o passaporte interplanetário. Sua função seria de servir como visualização do progresso, ao longo das lições. Cada estudante teria seu passaporte que seria carimbado

com a data da “visita” realizada no planeta (lição). Propôs-se também a utilização de emblemas¹⁵ como forma de recompensa. Eles representam reconhecimento pelas ações dos utilizadores, geralmente utilizadas quando se atinge determinado nível ou ações específicas (Toda, Klock, et al., 2019). Na taxonomia de Toda, Klock, et al. (2019), eles fazem parte da dimensão reconhecimento, podendo ser utilizados no perfil do jogador para aumentar sua reputação. É importante observar que a aplicação já inclui emblemas, denominados *conquistas*. No entanto, como mencionado anteriormente, esses emblemas não são atribuídos automaticamente ao serem conquistados, o que poderia resultar em sua ineficácia. Por essa razão, foi concebido um novo sistema de emblemas, juntamente com seus critérios, a saber:

- Medalha do capitão – completou a primeira missão;
- Cinco estrelas – recuperou 5 estrelas no planeta;
- Colecionador
 - Nível 1: recuperou 40 estrelas;
 - Nível 2: recuperou 80 estrelas;
 - Nível 3: recuperou 120 estrelas;
- Viajante frequente
 - Nível 1: fez 10 viagens interplanetárias;
 - Nível 2: fez 20 viagens interplanetárias;
 - Nível 3: fez 30 viagens interplanetárias.
- Desafio:
 - Nível 1: fez 1 avaliações de leitura;
 - Nível 2: fez 2 avaliações de leitura;
 - Nível 3: fez 3 avaliações de leitura.

Outras possibilidades aventadas incluem a inserção de desafios, *ranking* espacial e prêmios. Os desafios poderiam ser baseados nas atividades – como a contagem de sílabas em palavras – e levarem a itens extras, como estrelas, medalhas ou prêmios. O ranking espacial, com a promoção de funções dentro da espaçonave – como cadete, piloto, comandante – poderia servir para mostrar progresso. Os prêmios poderiam ser itens tangíveis – como itens comestíveis, livros ou outros – a serem recebidos a

¹⁵ Também conhecidos como *medalhas* ou *insignias*.

partir de critérios estabelecidos. A proposta de um “prêmio especial da Federação Intergaláctica” para quem recuperar mais estrelas poderia auxiliar também na competição. Vale lembrar que a proposta pensada não é uma definitiva, mas aberta a modificações, a partir dos dados recolhidos na medida em que se avança na intervenção.

6.1.6.2 Público-alvo, Duração e Avaliação. Em relação ao público-alvo, inicialmente previa-se o trabalho com alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, selecionados a partir da aplicação de provas de MBC, considerando-se em risco os alunos abaixo do percentil 20, como indicado na literatura (Simões, 2015; Vaz, 2015; Vaz & Martins, 2020). No entanto, as observações e os resultados das avaliações diagnósticas do CAEd revelaram que as dificuldades eram generalizadas na turma, tornando o critério do percentil proposto inadequado para a seleção dos alunos.

Outro problema identificado, a partir das observações na sala de aula, é o índice relativamente alto de absenteísmo na turma. Como a frequência às aulas é essencial para a realização da intervenção, a seleção dos participantes deve ter a assiduidade como critério. Neste sentido, consideramos que a professora da turma deveria selecionar alunos que estivessem nos níveis iniciais de leitura e que não tivessem problemas de absenteísmo. Quanto ao número de alunos, planejamos que a intervenção fosse conduzida com um grupo de seis a oito crianças. Na recolha de dados realizada na Escola Beta, esperava-se, inicialmente, a recolha de dados com cerca de oito crianças por dia. No entanto, a dinâmica da rotina escolar – que inclui provas, atividades, intervalos – permitia a recolha de dados com apenas três ou quatro crianças por dia. Apesar de reduzido o número de participantes, considera-se suficiente para o tipo de investigação em curso. Neste sentido, Gerhardt (2009) afirma:

Não procuramos, portanto, estabelecer uma amostra no sentido quantitativo do termo, na medida em que uma realidade ou uma determinada situação não tem necessidade de ser representativa no sentido estrito para ser pertinente qualitativamente. A partir do estudo de qualquer caso individual, podemos então aprender tantas coisas quanto em casos múltiplos (p. 103).

No que diz respeito à extensão da intervenção, com base nas considerações mencionadas anteriormente, planejamos que a recolha de dados ocorresse de forma a envolver cada criança em três sessões semanais, totalizando 36 encontros ao longo de um período de 12 semanas.

6.1.7 Novas Observações na Escola Alfa.

O início do ciclo de recolha de dados com a aplicação na escola Alfa estava marcado para o início de agosto de 2022. O regresso à escola ocorreu no dia 11 e pelo período de uma semana, tivemos oportunidade de finalizar a confecção dos materiais (passaporte interplanetário, galáxia, quadro de emblemas e os próprios emblemas), além de conversar com a professora e realizar mais observações dos alunos.

Durante a elaboração dos materiais, ao imprimir uma versão de teste da galáxia (tamanho A3), notamos que o tamanho planejado da mesma e das estrelas não seria suficiente para ser compartilhado entre todas as crianças. Realizamos uma simulação e constatei que a galáxia comportaria aproximadamente 130 estrelas, o que seria suficiente somente para as estrelas que uma criança receberia durante as semanas de intervenção. Por esta razão, decidimos criar uma galáxia para cada criança, ainda que isso inviabilizasse a função competitiva que havia sido idealizada.

Na idealização da narrativa e sistemas de recompensas (descrita na secção 6.2.5.1), foi cogitada a ideia de utilizar a promoção de posições como *cadete*, *piloto* e *comandante* como *feedback* de progresso ao longo das lições. No entanto, julgamos que o uso das estrelas na galáxia, combinado com a utilização dos vistos no passaporte e os emblemas, já seriam suficientes para cumprir essa função. Além disso, adicionar elementos de jogos adicionais poderia prejudicar a avaliação dos itens já desenvolvidos.

Quanto aos alunos, foi possível notar que, de modo geral, houve melhora no nível de leitura dos alunos, em comparação com observações feitas anteriormente. Ainda que com um nível elementar, observamos que muitos dos alunos conseguiam realizar a leitura de palavras com sílabas canônicas e alguns até mesmo de sílabas não canônicas e palavras. Ainda foi possível notar dificuldades na leitura de fonemas em posição de *coda* (como na palavra *por*) e sílabas nasais (como na palavra *com*). Vale dizer que há poucos alunos que já tem o nível de leitura esperado para a idade/série, mas tais observações dizem respeito a maior parte da turma.

Em comparação com observações nos meses anteriores, notamos que a professora aumentou a frequência de atividades diferenciadas para alguns alunos, levando em conta suas necessidades. Ainda assim, mantinha atividades comuns para toda a turma, como a leitura de textos, discussões e tarefas. No início da observação no segundo semestre, notamos que apesar dos alunos se sentarem em pares, não trabalhavam juntos na realização das atividades. Na maioria das vezes, alguns simplesmente copiavam as respostas do colega ao lado que já havia concluído a atividade. Posteriormente, houve uma mudança na disposição das carteiras e os alunos passaram a se sentar individualmente.

Notamos que ocorreu a chegada de materiais para projetos específicos, como um material para trabalhar matemática (educação financeira) e robótica. Contudo, os materiais nem sempre chegam acompanhados de treinamento suficiente ou adequado aos professores, como relatou a professora. Outro ponto a ser ressaltado é que as turmas do período vespertino estavam sem um professor de educação física. Contudo, a professora mantinha um horário específico da semana, chamado “horário da quadra”, no qual as crianças brincavam fora da sala de aula, com supervisão da docente.

Em uma conversa com a professora Fernanda, foi-lhe dito que a intervenção poderia ter início e solicitamos que fossem selecionadas oito crianças com dificuldades na leitura, as quais deveriam apresentar baixos índices de ausências. Em um momento subsequente, tivemos a oportunidade de apresentar os materiais e a proposta de trabalho à professora. Durante essa discussão, discutimos sobre o número de crianças a serem envolvidas, considerando se seriam oito ou apenas seis. Esclarecemos que sua intenção era trabalhar preferencialmente em pares, mas que, em algumas ocasiões, em caso de ausências ou quando as lições a serem abordadas não fossem as mesmas, a necessidade de realizar trabalhos individuais poderia surgir, demandando um maior tempo de intervenção. Assim, foi debatido com a professora se seria mais sensato reduzir o grupo para apenas seis crianças. Além disso, expressamos preocupações quanto ao impacto em potencial na rotina diária da sala de aula caso um número maior de crianças fosse incluído na intervenção. Por outro lado, havia a apreensão de que, se uma criança desistisse, mudasse de turno ou saísse da escola, ficaríamos com um número insuficiente de participantes para a continuidade da intervenção.

A professora sugeriu que a intervenção fosse feita com oito crianças e que não seria um problema retirá-las da sala de aula. Discutimos que, no trabalho escolar, muitas coisas são imprevisíveis e vamos nos adaptando às situações conforme acontecem. A professora indicou, então, oito crianças – quatro do sexo masculino e quatro do sexo feminino – sete delas com oito anos de idade e uma com nove anos. Vale ressaltar que a escolha excluiu alunos com diagnósticos, nomeadamente um aluno com transtorno do espectro autista e uma com síndrome de Down, ambos acompanhados por uma professora de apoio que estava todo o tempo na sala de aula.

Dos oito alunos, observamos que cinco deles (Violeta, Danilo, Horácio, Eva e Tiago) eram acompanhados semanalmente por uma professora de reforço. Tais professoras não eram servidoras efetivas, tinham vínculo com a escola como bolsistas por um programa específico para escolas do município. Em conversa com tais professoras, elas relataram que as professoras efetivas com frequência indicam materiais, mas muitas vezes elas mesmas escolhem. Disseram que seu foco no trabalho é

leitura e escrita e que as professoras efetivas não demandam auxílio para matemática. Relataram ainda que, às vezes, entram em sala para realizarem substituições quando há falta de professores.

A escola não dispunha de salas livres. Deste modo, dispunhamos dos espaços da sala dos professores, da biblioteca e do laboratório de informática para realizar as avaliações e intervenções. A avaliação da leitura na aplicação foi feita no período de uma semana, com exceção de uma das alunas cujo termo de consentimento demorou a ser devolvido.

6.1.8 Elaboração de Materiais.

Para a intervenção, os seguintes materiais foram elaborados: galáxia (Anexo L), passaporte espacial (Anexo J) e quadro de emblemas (Anexo K). Os materiais foram elaborados com o mesmo tema da aplicação e da narrativa proposta. As galáxias de cada aluno foram confeccionadas em um papel de tamanho A3 e contam com um espaço aproximado para 180 estrelas de dimensão de cerca de 1,5 cm de largura. Foram confeccionadas oito galáxias e estrelas de oito cores diferentes. As estrelas foram confeccionadas com adesivos feitos de vinil, a partir de um perfurador de papel próprio para o recorte no formato de estrelas.

O passaporte conta com uma capa na qual está escrito “Planeta Terra” na parte superior, uma figura representando o planeta no centro e a palavra “passaporte” na parte inferior. No plano de fundo há uma imagem que representa galáxias e estrelas. Na página de identificação, há informações como nome e sobrenome dos alunos, data de nascimento, data de expedição (início da intervenção) e um número de passaporte aleatório. O passaporte conta ainda com seis folhas, com espaços para registrar o nome do planeta (a lição do dia), entrada (registro da data da atividade) e um campo de observações para registro do número de estrelas recuperadas. Os passaportes foram impressos no formato de um livreto, com dimensões de 88 mm x 125 mm, seguindo o tamanho padrão dos passaportes.

O quadro de emblemas conta com espaço para oito emblemas diferentes, a saber:

- Primeira missão
- Cinco estrelas
- 1ª avaliação (de leitura)
- 2ª avaliação (de leitura)
- 3ª avaliação (de leitura)
- Explorador I (10 planetas)
- Explorador II (20 planetas)

- Explorador III (30 planetas)

Os emblemas foram confeccionados em três formatos distintos: hexágono, quadrado e pentágono irregular. Essa variedade de formatos foi pensada com o objetivo de facilitar a identificação do local onde seriam colocados, levando em consideração que as crianças, devido ao nível de leitura ainda em desenvolvimento, poderiam ter dificuldades em identificá-los por conta própria.

6.2 Intervenção com a Aplicação na Escola Alfa

Nesta seção, são fornecidos os dados da intervenção proposta. Além dos resultados da primeira avaliação da leitura na aplicação, os dados colhidos são apresentados em três ciclos de intervenção, cada um subdividido em categorias que exploram diferentes facetas da intervenção: a coleta de dados e o contexto escolar, a gamificação, as interações sociais, a leitura das crianças e a intervenção do pesquisador, bem como a usabilidade. Ao final, são exibidos dados relativos ao número de lições concluídas e estrelas conquistadas, juntamente com os resultados das avaliações de leitura, abrangendo tanto a avaliação da aplicação quanto as Provas de Fluência e Compreensão de Leitura realizadas pelo CAEd/UFJF.

6.2.1 Resultados da Avaliação Diagnóstica de Leitura da Aplicação

O resultado da avaliação é disponibilizado na forma de gráfico. O gráfico aponta o progresso por área de conhecimento, contudo não aparece uma porcentagem exata do preenchimento da barra, e a captura de tela não é permitida. Deste modo, não é possível a reprodução do desempenho das crianças na avaliação. Contudo, é possível ter uma noção do desempenho das crianças, a partir das lições disponibilizadas após a avaliação diagnóstica, como mostra a Tabela 29:

Tabela 29. Blocos de atividades disponíveis após a avaliação diagnóstica

Bloco de lições disponíveis	Violeta	Danilo	Horácio	Júlia	Luciana	Gustavo	Eva	Tiago
Consciência Fonológica	x	x	x	x	x		x	x
Sistema de Escrita Alfabética (básico)	x	x	x				x	x
Sistema de Escrita Alfabética (intermediário 1)				x	x	x		
Leitura e Compreensão (básico)		x	x	x	x			x
Leitura e Compreensão (intermediário 1)						x	x	
Leitura e Compreensão (intermediário 2)	x							

É possível notar que, com exceção de uma criança, todos os alunos deveriam fazer atividades de consciência fonológica. Em relação ao sistema de escrita alfabética, cinco alunos estavam no nível inicial (básico) e três no nível *intermediário 1*. Na habilidade de *leitura e compreensão*, cinco crianças estavam no nível básico, duas no nível *intermediário 1* e uma no nível *intermediário 2*.

A partir das lições disponibilizadas, foi possível organizar três duplas (Violeta e Eva, Danilo e Horácio, Júlia e Luciana) e dois alunos que trabalhariam sozinhos (Gustavo e Tiago). Tiago estava com as mesmas lições que outras crianças, mas não seria viável trabalhar com três crianças ao mesmo tempo. Gustavo estava com atividades mais avançadas que outras crianças, o que não tornou possível o trabalho em conjunto com outro aluno.

Após a avaliação diagnóstica, os alunos iniciaram com as lições na aplicação, numa intervenção que durou treze semanas, entre agosto e dezembro de 2022. O percurso da investigação foi permeado de desafios relacionados aos instrumentos de recolha de dados, ao trabalho com duplas, a problemas de usabilidade encontrados na aplicação, além daqueles relacionados ao processo de gamificação. Durante todo o processo, modificações foram introduzidas para se adequar aos limites e problemas encontrados. De modo geral, a intervenção pode ser dividida em três ciclos nos quais modificações foram realizadas.

Durante cada ciclo, os desafios e soluções propostas serão abordados com base em cinco temas principais, desenvolvidos a partir de uma análise temática. Os itens foram codificados e, a partir dos códigos iniciais, foram estabelecidas categorias, que foram posteriormente revisadas. As categorias finais resultantes foram as seguintes: (a) recolha de dados e contexto escolar, (b) gamificação, (c) interação social, (d) leitura e intervenção do investigador, e (e) usabilidade. A partir desses temas, os desafios e soluções dos ciclos de intervenção serão apresentados a seguir.

6.2.2 Primeiro Ciclo

No primeiro ciclo de recolha de dados da intervenção, foi possível observar alunos que trabalharam com pares e outros sozinhos. No trabalho com as duplas foi possível observar a interação entre as crianças e os desafios impostos na interação. O objetivo de se trabalhar em duplas, vale lembrar, era o de facilitar o processo de *think-aloud*.

6.2.2.1 Recolha de dados e Contexto Escolar. No trabalho com duplas, como já afirmado anteriormente, decidimos pela utilização de dois aparelhos móveis. A partir disso, já no primeiro dia, foi possível observar um desafio: havia dois sons concorrentes saindo dos aparelhos e não havia maneira de sincronizar os áudios e ordem das palavras. A não ser que a atividade estivesse seguindo exatamente o mesmo passo (mesmas telas exatamente no mesmo tempo) os sons seriam diferentes. Foi possível notar que em algumas atividades a sequência de figuras era exatamente a mesma, em outras eram apresentadas de maneira aleatória. Quando apresentadas de maneira aleatória, eram sons diferentes competindo.

Uma possibilidade aventada, mas logo descartada, foi o uso de auriculares¹⁶. Por um lado, eles permitiriam que cada criança pudesse escutar o som do seu aparelho sem interferência do som do aparelho da outra criança, além disso reduziriam os ruídos gerados pelos dois aparelhos de modo a não atrapalhar outras pessoas presentes nos espaços. Por outro lado, se cada criança estivesse escutando apenas os próprios sons, isso reduziria as oportunidades de interação entre elas, indo de encontro ao objetivo de se trabalhar em duplas. Deste modo, mesmo com o problema do som, optou-se por utilizar o som do próprio aparelho para permitir a interação. Uma solução encontrada, posteriormente, para minimizar os dois sons ao mesmo tempo foi o de deixar apenas um aparelho com som, quando havia uma animação explicando algo no início da lição.

Houve uma tentativa em uma sessão em trabalhar com dois alunos (Horácio e Danilo) com um único aparelho móvel. Para isso, foi dito aos alunos que eles deveriam responder juntos e ganhariam a mesma quantidade de estrelas. No entanto, isso gerou frustração por parte de um dos alunos, que afirmou que teria ganhado todas as estrelas se estivesse trabalhando sozinho. Ao final da sessão, ambos os alunos afirmaram que preferiam trabalhar cada um em um aparelho.

Registrar as sessões foi um desafio significativo na recolha de dados. Embora todas as interações dos alunos durante a intervenção tenham sido gravadas, tornou-se impraticável analisar todas essas gravações ao transcrever os relatos. Além disso, algumas interações ocorriam no caminho da sala e não foram gravadas. Como resultado, as anotações feitas na grelha de observação, posteriormente transcritas para compor o diário de campo, representaram a principal forma de registro. É relevante salientar que se tornou inviável registrar a quantidade de erros quando se trabalha simultaneamente com duas crianças.

¹⁶ pt-BR: fones de ouvido

Outro desafio está ligado ao *think-aloud*. Apesar de o trabalho com pares ter facilitado a conversa entre as crianças, duas delas (Júlia e Luciana) não costumavam interagir nem fazer comentários quando estavam em dupla ou mesmo quando estavam sozinhas. É relevante destacar que nos espaços onde a intervenção ocorreu, como na biblioteca, era comum a presença de outras pessoas, como uma professora de reforço que trabalhava com alguns alunos da escola no mesmo ambiente, o que pode ter impactado os níveis de atenção das crianças, devido às possíveis distrações e estímulos adicionais.

6.2.2.2 Gamificação. Na primeira semana, foram mostrados aos alunos o passaporte, as galáxias e estrelas e o quadro de emblemas. Na primeira semana, não entregamos aos alunos o passaporte enquanto os alunos se adaptavam à rotina da intervenção e as fotos para pregar no material eram tiradas e impressas. Foram entregues a partir da segunda semana. Ficaram com o investigador. Ao mostrar o quadro de emblemas, apenas duas das oito crianças pediram para guardar consigo.

Durante a intervenção, ficou evidente que o preenchimento da galáxia com as estrelas despertou grande interesse e motivação nas crianças. Elas demonstraram satisfação ao verem a galáxia começando a ficar cheia, contando o número total de estrelas e até mesmo questionando se haveria algum prêmio para quem completasse a galáxia, além dos emblemas na cartela.

Um dos alunos, Horácio, mostrou-se especialmente motivado ao afirmar com entusiasmo: “hoje vou ganhar cinco estrelas!”. Outro exemplo interessante foi o caso de Danilo, que logo no início da intervenção procurou pela galáxia, mesmo que geralmente ela só seja mostrada no final. Esse fato indica que o preenchimento da galáxia exerceu uma função reforçadora para ele.

A contagem das estrelas tornou-se um elemento significativo para os alunos visualizarem o próprio progresso. Além disso, houve momentos em que a contagem foi realizada para se batia com o número registrado em seus passaportes, dando sentido ao número registrado neste outro elemento.

A expectativa de completar a galáxia era palpável. Uma das crianças olhou para sua própria galáxia no final da sessão e questionou: “Será que vou conseguir preencher tudo isso?”. Outro aluno contou o número de estrelas que já tinha conquistado até o momento (26) e afirmou determinado: “ainda vou completar esse negócio aqui”, referindo-se à galáxia.

A contagem das estrelas parecia ser o elemento que mais motivava as crianças. Ao final da sessão, elas contavam o número de estrelas conquistadas e expressavam sua satisfação com a quantidade alcançada. Um dos alunos (Tiago) disse em uma das sessões “ainda vou completar essa galáxia!” e Danilo expressou surpresa e comemorou (“nunca pensei que fosse ganhar cinco estrelas!”), o que ressalta a importância desse elemento como fonte de motivação.

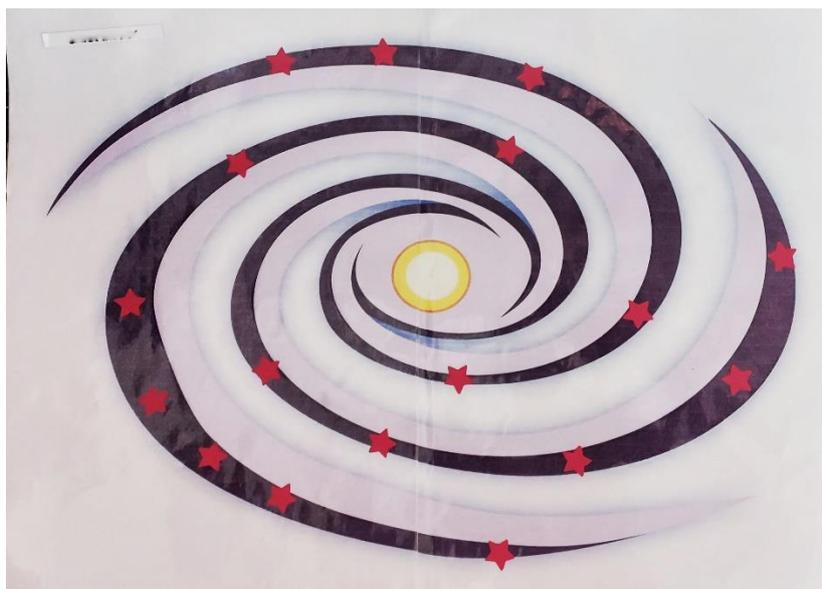


Figura 125. Galáxia da aluna Eva na terceira semana de intervenção

Durante a intervenção, o elemento do passaporte esteve sempre presente nas sessões. Sua função era de dar sentido à narrativa de viagem especial e nele eram registrados os planetas (lições) navegados, a data e o número de estrelas conquistados.

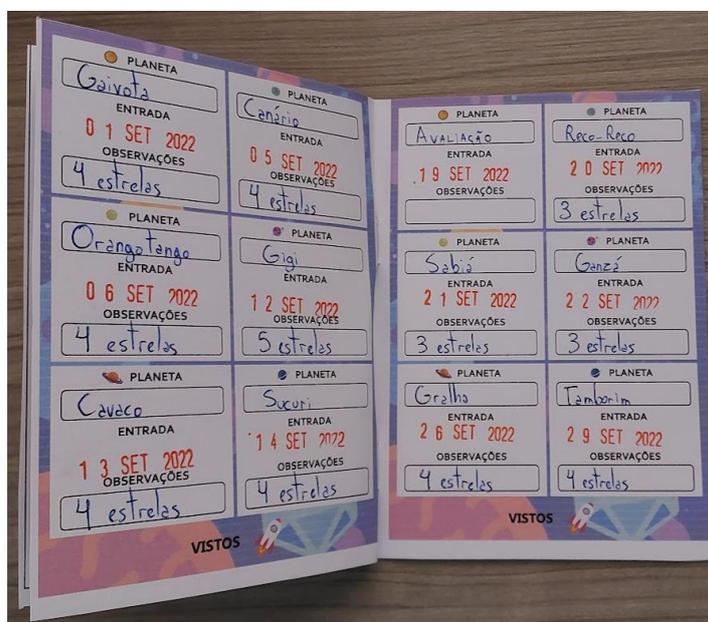


Figura 126. Passaporte da aluna Eva

Embora os passaportes tenham sido apresentados desde o início da intervenção, eles foram entregues durante a segunda semana do estudo. Durante essa entrega, observou-se que apenas uma

das crianças, Danilo, demonstrou relutância em aceitar o passaporte. Apesar da hesitação, insistimos que o aluno ficasse com ele. Reconhecendo as preocupações expressas pelo aluno, explicamos-lhe que medidas seriam tomadas para solucionar possíveis problemas, como a confecção de um novo passaporte, se necessário. Uma segunda criança, Eva, manifestou uma preocupação específica relacionada ao seu passaporte, observando que ele estava sujando, especialmente sua fotografia, devido ao contato com a água. Para tranquilizá-la, sugerimos a possibilidade de emitir um novo passaporte para substituir o anterior ou até mesmo tirar uma nova fotografia para atualizar o documento, se assim fosse desejado.

Embora pudesse ter um papel relevante em conjunto com o preenchimento da galáxia de estrelas, o passaporte ocasionalmente pode não ter cumprido sua função prevista. Diversas situações exemplificam a experiência com esse elemento. Em um dia específico, ocorreu o esquecimento dos passaportes por parte do investigador. As crianças não expressaram queixa ou aparentaram sentir falta desses documentos. Consciente da importância desse recurso, comunicamos às crianças que os passaportes seriam fornecidos no dia seguinte, garantindo a continuidade do acompanhamento de seu progresso. Em outra ocasião, ao adentrar a sala de aula, dissemos as crianças na primeira sessão do dia que havia deixado o carimbo do passaporte na sala de aula, ao que as crianças sugeriram que ele fosse buscado para ser utilizado. Esse breve episódio evidenciou que tanto o carimbo quanto o próprio passaporte pudessem ter certo significado e relevância para as crianças. Em outra ocasião, os estudantes esqueceram de levar seus passaportes para a escola. Neste caso, solicitamos que os passaportes fossem trazidos em outra oportunidade, a fim de possibilitar a continuação do registro de suas conquistas.

Em suma, o passaporte pode ter desempenhado um papel relevante durante a intervenção, mesmo que em algumas situações tenha havido esquecimentos e receios associados a ele. Sua presença permitiu que as crianças visualizassem e registrassem seu progresso, além de proporcionar uma experiência lúdica poder ajudar a ensinar conceitos de organização e responsabilidade com os próprios materiais.

Durante a intervenção, também foi utilizado um quadro de emblemas que funcionava como um espaço para exibir e celebrar as conquistas individuais dos alunos. Cada vez que uma criança alcançava um objetivo específico ou completava uma tarefa, ela recebia um emblema correspondente, que era fixado no quadro. O quadro, como os passaportes, foi oferecido às crianças na segunda semana da intervenção. No entanto, inicialmente, apenas duas alunas (Júlia e Luciana) decidiram ficar com o quadro de emblemas. Os outros alunos pediram para que ficasse aos cuidados do investigador. Posteriormente, o aluno Horácio também pediu para levar seu quadro.

A ideia do quadro é de que ele pudesse servir como um estímulo adicional para motivar as crianças a se esforçarem e progredirem em suas atividades. O ato de receber e exibir um emblema representava um reconhecimento tangível de suas realizações, o que poderia proporcionar um senso de orgulho e conquista. Além disso, o quadro de emblemas também poderia incentivar uma atmosfera de compartilhamento e interação entre os alunos. Por exemplo, um aluno, Danilo, mostrou-se surpreso ao ver o emblema de cinco estrelas conquistado por seu colega, Gustavo. Essa interação entre os alunos estimulava um senso de comunidade, encorajando-os a se apoiarem mutuamente, oferecer incentivo e até mesmo criar uma atmosfera de competição saudável.

É importante ressaltar que, ao contrário da galáxia e do passaporte, que eram elementos presentes no dia a dia das atividades, o quadro de emblemas não era utilizado diariamente. Consequentemente, houve poucas menções ou comentários sobre ele por parte das crianças. A falta de uso regular do quadro de emblemas pode ter contribuído para que sua influência na motivação e engajamento das crianças tenha sido menor do que o esperado. Uma utilização mais consistente do quadro, com a exibição frequente dos emblemas e discussões sobre as conquistas dos alunos, poderia ter ampliado seu efeito como um estímulo motivador.

Ao concluir uma das sessões, a aluna Eva fez uma pergunta: “Não dá para mudar de estrela?”, referindo-se às cores. Ao que lhe foi respondido que talvez fosse possível. Posteriormente, pensou-se na seguinte ideia: quando uma criança conquistasse cinco estrelas, poderia escolher estrelas de outra cor para adicionar à sua galáxia. Essa abordagem resolveria um problema que havia surgido anteriormente: no quadro de emblemas, só havia espaço para um emblema de cinco estrelas, o que funcionaria apenas uma vez, sem incentivar a busca por cinco estrelas em outras ocasiões. Ao permitir estrelas de outra cor na galáxia, teríamos um elemento visual evidente de conquista das cinco estrelas.

Vale ressaltar que as cores das estrelas desempenhavam um papel importante na identificação de cada aluno. No entanto, ao estabelecer a condição de mudar a cor apenas após alcançar cinco estrelas, a maioria das estrelas manteria a cor original, preservando assim a cor como um símbolo de identificação distintivo. Dessa forma, a mudança de cor seria uma conquista especial e destacada, mantendo a cor original como um elemento contínuo de identificação individual.

Um aspecto que merece destaque, que perpassa os instrumentos utilizados, é o senso de conquista que aparece nas falas das crianças:

“Hoje vou ganhar cinco estrelas!” - Horácio (expressando o desejo de completar o objetivo de obter cinco estrelas)

“Ainda vou completar esse negócio aqui” - Violeta (referindo-se à galáxia e expressando a intenção de preenchê-la por completo)

“Eu estava focado demais para ganhar!” - Danilo (destacando sua determinação em conseguir total de estrelas em uma lição”)

“Quem completar tudo ganha o quê?” - Tiago (questionando sobre a recompensa por completar todas as atividades)

“Está ficando bonita e são muitas estrelas” - Eva (admirando a galáxia que está sendo preenchida e reconhecendo a quantidade de estrelas já conquistadas)

Na medida em que metas são alcançadas e tarefas são completadas com sucesso, as crianças podem experimentar uma sensação de competência e realização, fortalecendo a confiança em suas habilidades. O reconhecimento tangível, como as estrelas na galáxia, os emblemas no quadro e o progresso registrado no passaporte, poderia validar seus esforços e representa visivelmente seu sucesso.

A interação social também desempenhou um papel relevante na intervenção. As crianças compartilharam informações entre si, com perguntas, por exemplo, de quantas estrelas haviam sido conquistadas. Essa troca de informações e a curiosidade sobre as conquistas do colega demonstram o aspecto social envolvido na atividade. Tais aspectos serão ressaltados no tema a seguir.

6.2.2.3 Interação Social. Durante a intervenção, o aspecto social desempenhou um papel fundamental. Houve interação constante entre o investigador e as crianças, bem como entre as próprias crianças. É essencial que o investigador estabeleça uma boa relação com as crianças, conforme destacado por Melo (2002): “A fim de estimular a motivação e o envolvimento necessários para a realização das tarefas, é fundamental fortalecer o vínculo entre examinador e examinado” (s.p.). Neste sentido, na intervenção, foram feitas perguntas aos alunos como “como foi o final de semana?”, mesmo que não diretamente relacionadas às atividades, com o objetivo de aprimorar o vínculo entre o investigador e as crianças. É importante ressaltar que esse aspecto parece ser negligenciado em trabalhos sobre gamificação, como observado na revisão da literatura.

A relação entre as próprias crianças também é um aspecto crucial. A comunicação entre elas serviu como base para avaliar como as habilidades de cooperação e a competição se manifestavam durante o processo. Em diversos momentos, as crianças enfrentaram desafios em suas atividades em duplas, demonstrando dificuldade em se coordenar e cooperar efetivamente. Um exemplo dessa dificuldade ocorreu entre Danilo e Horácio. Apesar de estarem em uma dupla, eles tiveram dificuldade

em trabalhar em conjunto. Danilo se distraía facilmente com seu colega, prejudicando sua concentração nas tarefas propostas. Horácio, por sua vez, frequentemente respondia a algumas questões aleatoriamente e parecia não perceber bem seus próprios erros, o que dificultava a interação e o progresso da atividade. Além disso, o aluno, apesar dos pedidos do investigador para trabalharem em conjunto, mostrou resistência na ação conjunta proposta. Apesar desses alunos terem conseguido trabalhar cooperativamente em alguns momentos, suas ações conjuntas foram desafiadoras.

Horácio faltou à aula em um dia e a sequência de atividades ficou diferente da sequência de Danilo. Por esta razão, trabalhou sozinho em algumas lições até surgir uma oportunidade para trabalhar junto com Tiago. Em um dos dias que trabalharam juntos, Horácio disse a Tiago que o esperaria para que respondessem às atividades da lição juntos. Apesar disso, Horácio começou a responder sem esperar o colega, o que pode sugerir impulsividade ou falta de atenção. Por sua vez, Tiago pediu a Horácio para esperá-lo, usando expressões como “espera!”, “você tem que me esperar!”. No final, dissemos a ambos que poderiam ter se saído melhor se um tivesse ajudado ao outro.

Outro exemplo foi observado entre Violeta e Eva. Ao longo das atividades, surgiram problemas de cooperação. Um trecho retirado do diário de campo, ilustra a interação entre as alunas:

Eva: — “ah não, eu ajudo a Violeta e ela não me ajuda”.

Violeta: — “você falou naquela hora lá: ‘se vira’”

Eva: — “mas eu te ajudei”.

Violeta: — “não me ajudou em nada”.

Eva: — “mentirosa, te ajudei sim”.

Disse a elas que em um momento Eva realmente a havia ajudado.

Eva: — “não vou te ajudar mais. Violeta, me ajuda! Se eu errar vai ser sua culpa”.

(...)

Violeta: — “É duas [sílabas], burra”.

Eva: — “Ela me fez errar”.

Violeta sentou-se mais longe e disse: “vou me sentar aqui hoje”. Sara levantou o celular para que Violeta não ver respostas.

Neste trecho, podemos observar uma interação problemática entre as alunas Eva e Violeta durante uma lição. A situação começou com Eva expressando sua frustração, alegando que ela ajudou Violeta, mas não recebeu ajuda em troca. Violeta, por sua vez, respondeu afirmando que Eva a deixou

se virar sozinha. A discussão continuou com acusações mútuas de mentiras e falta de apoio. A falta de cooperação ficou evidente quando Violeta decide se sentar mais longe e Eva tentou esconder suas respostas no aparelho móvel. A desconfiança aumentou à medida que discutem sobre as respostas corretas e Violeta fez um gesto de comemoração, afirmando que dissera que nenhuma das duas ganhariam cinco estrelas.

Por outro lado, em muitos momentos em que as alunas pediram ajuda uma à outra e fizeram as atividades em conjunto, apoiando-se mutuamente. Um episódio retirado do diário de campo, ilustra outra interação entre as alunas:

Nesse dia as alunas tentaram responder todas as atividades juntas. No entanto, a aluna Violeta cometeu erros a mais. “Não tem como voltar?”, perguntou-me. Disse-lhe que não era possível. Eva disse: “vou perder de propósito”. Para que não ficassem com número de estrelas diferente, evidenciado, ainda que de modo inadequado, a cooperação. Ao final da sessão, Eva disse: “na segunda vou deixar você ganhar mais que eu”.

Esse trecho evidencia um aspecto de cooperação entre estas alunas, apesar de apresentar uma abordagem inadequada. A aluna Eva expressou o desejo de não ficar com um número diferente de estrelas da colega Violeta, sugerindo uma preocupação em manter a igualdade entre elas. Além disso, Eva manifestou a intenção de deixar a colega ganhar mais na atividade da sessão seguinte, o que pode ser interpretado como um gesto de apoio.

Outro desafio foi a falta de interação entre as alunas Júlia e Luciana. Durante duas ocasiões em que trabalharam juntas, não houve troca de informações, diálogo ou cooperação entre elas. As alunas estavam focadas em suas próprias tarefas, mesmo e não demonstraram interesse em se envolver ou se comunicar uma com a outra. Vale ressaltar que, durante as observações na sala de aula, foi possível notar que ambas as alunas apresentavam traços de timidez e, na sala de aula, sentavam-se em lugares diferentes e não interagiam quotidianamente. Neste sentido, a falta de interação entre as duas pode ter sido influenciada por fatores como diferenças de personalidade, falta de afinidade ou simplesmente uma preferência por trabalhar de forma independente.

Apesar desses desafios, também foram observados momentos em que as crianças expressaram uma preferência por trabalhar juntas e mostraram disposição para ajudar uns aos outros, como ilustra o trecho a seguir:

Na lição trabalhada, Danilo cometeu um número de erros maior e pediu ao colega que o esperasse. Horácio não assentiu de imediato, mas Danilo continuou a insistir (“Me ajuda aqui”) até que o colega esperou. Horácio ajudou Danilo e ao final deram um “soquinho” (👉👈) com as mãos como gesto de agradecimento.

Isso indica que, mesmo diante das dificuldades, a cooperação ainda era valorizada e buscada pelas crianças. Em uma sessão em que trabalharam juntos, perguntamos a Danilo e Horácio se preferiram trabalhar sozinhos ou junto com o colega. No caso de Danilo, ele expressou que é melhor trabalhar em dupla, pois assim eles podem se ajudar mutuamente. Horácio também manifestou sua preferência por trabalhar em dupla. Quando questionado sobre o motivo, ele simplesmente respondeu “para ganhar”. Isso sugere que a competição pode ser um fator motivador para ele ao trabalhar em conjunto com um colega.

Em ambos os casos, houve preferência por trabalhar em dupla indica uma valorização da interação como uma estratégia para obter melhores resultados nas atividades. Isso ressalta a importância do aspecto social no processo de aprendizagem e a influência positiva que a parceria e o apoio mútuo podem ter no desempenho dos alunos.

Em suma, o tema da cooperação como desafio destaca a necessidade de desenvolver habilidades relacionadas nas crianças, superando obstáculos como ignorar pedidos de ajuda e impulsividade. Um desafio neste sentido é o de fornecer apoio adequado para que as crianças aprendam a trabalhar em equipe de maneira eficaz.

6.2.2.4 Leitura das Crianças e Intervenção do Investigador. Outro tema importante diz respeito às dificuldades observadas dos alunos, bem como às intervenções realizadas pelo investigador. Durante a intervenção, foi possível identificar diferentes tipos de erros cometidos pelas crianças. Além dos erros causados por desatenção, também foram observados erros relacionados a dificuldades em conhecimentos específicos. Essas dificuldades incluíam a ordenação das letras alfabeticamente, desconhecimento de quais letras eram vogais, dificuldade em identificar o som da letra em vez da sílaba, confusão entre o último som de uma palavra e o som inicial, problemas na leitura de palavras com sílabas não canônicas e dificuldade com sons das letras (como ler sílaba “ma” como “la” e “ne” como “le”).

Durante a observação do aluno Tiago, foi possível notar algumas pronúncias dialetais, como *oreia* (orelha), *oio* (olho) e *oveia* (ovelha). Embora essas pronúncias não tenham atrapalhado nas

atividades em andamento, é importante estar ciente de que podem impactar o aprendizado da ortografia em estágios posteriores da aquisição da leitura e escrita.

Durante todo o processo, estivemos atentos às observações sobre o tipo de erro cometido, realizando intervenções quando necessário, por meio do uso de *prompting*. *Prompting* (também chamado de *incitação*) pode ser definido como o uso de dicas adicionais que guiam uma resposta (Mosk & Bucher, 1984), utilizado quando ainda não ocorreu a aprendizagem de um comportamento (Dietz & Malone, 1985). *Prompts* verbais e não verbais são utilizados como uma maneira de ensinar uma nova habilidade e podem ser considerados estratégias antecedentes ou preventivas, que reduzem a probabilidade de respostas incorretas e aumentam a frequência da resposta desejada, encorajando a aprendizagem (Griffin, 2020).

Um exemplo do uso de *prompting* verbal estava na repetição de instruções dadas ou de palavras presentes nas atividades. Ao reforçar as informações, os alunos recebiam um lembrete sobre o que era esperado, o que poderia ajudá-los a se engajarem nas atividades e seguirem as instruções corretamente. Outro exemplo estava em recitar o alfabeto, em atividades em que era necessário ordenar alfabeticamente alguma sequência de letras, para auxiliar os alunos na identificação da sequência requerida.

Em alguns momentos, optamos por explicar novamente o que foi falado no início da lição, como mostra o trecho a seguir do diário de campo:

“Qual é o som do ‘c’?”, perguntei-lhe. “/s/”, respondeu-me. Expliquei-lhe que em “cachorro” e “Caio” (palavras utilizadas como exemplo na explicação inicial), o som do ‘c’ era /k/. Imitou o som /k/.

É relevante ressaltar que em determinados momentos, a repetição de instruções ou palavras tinha como objetivo principal a interação com a criança, e não necessariamente fornecer assistência direta. Essa abordagem específica foi aplicada, por exemplo, em algumas lições, especialmente com alunos que estavam sem duplas, com o intuito de promover a interação verbal e o estabelecimento de uma comunicação efetiva durante as atividades. O objetivo era encorajar a participação ativa das crianças, estimulando-as a expressar suas ideias, opiniões e dúvidas, incentivando o pensamento em voz alta (*think-aloud*).

Em atividades de discriminação de sons de sílabas (como em uma atividade com a instrução “Leve para o gato as figuras que começam com GA. Leve para a baleia as figuras que começam com

BA. Leve para a mala as figuras que começam com MA”), fornecemos *prompts* verbais enfatizando o som da primeira sílaba para facilitar a identificação. Outros exemplos de *prompts* verbais estão relacionados ao auxílio na discriminação de sons de sílabas e fonemas, por meio de afirmações como “sapato começa com o som /s/”, “cavalo começa com /k/”, “*lâmpada* começa com /lã/”. Por vezes, foram feitas perguntas para auxiliar os alunos na identificação de um som, como “Qual letra faz o som /f/?” ou “*dado* começa com o som /b/?”. Em outra sessão, Eva e Violeta estavam em dúvida se a grafia correta da palavra *porco* era com *b* ou *p*. Para auxiliá-las nessa questão, utilizou-se um *prompt* com substituição fonêmica, perguntando-lhes: “é *porco* ou *borco*?”. Essa estratégia visa ajudá-las a refletir sobre a diferença sonora entre as letras.

Nas primeiras sessões com atividades de contagem de sílabas para facilitar a identificação correta das sílabas de algumas crianças, utilizamos uma abordagem de *prompting* verbal, repetindo as palavras de forma mais lenta e enfatizando o som de cada sílaba. Dessa forma, buscamos destacar as unidades sonoras e promover a identificação correta das sílabas. Além disso, em conjunto, recorri, em alguns momentos, ao uso de um *prompt* de modelação, contando as sílabas nos dedos como exemplo, servindo como uma demonstração visual e prática de como as crianças poderiam identificar o número de sílabas das palavras. Vale dizer que, além dos *prompts* utilizados para auxiliar os alunos a responderem corretamente, também fornecemos *feedback* positivo em relação às respostas corretas. Expressões como “é isso mesmo” ou “muito bem” foram utilizadas para reforçar o acerto e valorizar o esforço das crianças durante as atividades.

Outro exemplo de intervenção era pedir para ler ou reler palavras para evitar erros ou respostas aleatórias. Durante uma atividade de escrita de palavras a partir de sílabas, Violeta escreveu *eslaco* em vez de *escola*. Ao notar a dificuldade, pedimos que lesse a palavra em voz alta para verificar se a palavra estava escrita corretamente, incentivando a revisão das respostas.

Além do que já foi mencionado, também adotamos a estratégia de pedir para Horácio ler palavras como forma de evitar respostas aleatórias. Em uma sessão, foi possível notar que Horácio não leu as opções e selecionou a palavra *porco* em vez de *cavalo*. Em outra ocasião, notamos que ele leu apenas a primeira sílaba da palavra *boca* e disse que era a palavra *bola*. Nessas ocasiões, foi-lhe perguntado qual palavra estava escrita para forçá-lo a lê-la para escolher a resposta correta e fornecer uma oportunidade de correção.

Uma abordagem adicional realizada foi feita em uma sessão com a aluna Luciana, na qual foi possível observar que a aluna confundiu a figura de uma ilha com a palavra *mar* e, conseqüentemente, estava prestes a arrastá-la para o local incorreto. Percebendo essa dificuldade, decidimos intervir e falar

em voz alta as palavras associadas às figuras para evitar erros causados por uma possível falta de compreensão da figura.

O grau de dificuldade na aprendizagem da leitura está relacionado ao grau de transparência ortográfica, isto é, à grau de semelhança entre grafemas e fonemas (Soares, 2016; Pollo, 2021). A língua portuguesa no Brasil tem uma ortografia que pode ser classificada como predominantemente transparente, isto é, possui uma correspondência relativamente regular entre grafemas e fonemas (Soares, 2016). Contudo, possui também irregularidades que podem dificultar a aquisição da linguagem escrita. Na pronúncia da língua portuguesa no Brasil, é frequente que a primeira sílaba de palavras como *escova* e *espada* seja pronunciada como /is/ ou até mesmo que a vogal inicial seja suprimida na oralidade. Com o objetivo de reduzir a chance de erros ortográficos, optamos por ler essas palavras aos alunos em voz alta pronunciando a primeira sílaba como /es/ tal como escrita. Da mesma forma, adotamos essa estratégia com a palavra *moeda*, quando um aluno olhou uma figura e se referiu a ela como *mueda*.

Outro exemplo de estratégia de auxílio foi o realizado em uma atividade de escrita de frases a partir de palavras (Figura 127), em que o aluno Gustavo estava com dificuldades. Para auxiliá-lo a construir frases completas, ele foi guiado na identificação dos elementos como sujeito, verbo e complemento, por meio de perguntas como “quem?”, “o quê?” e “onde?”.

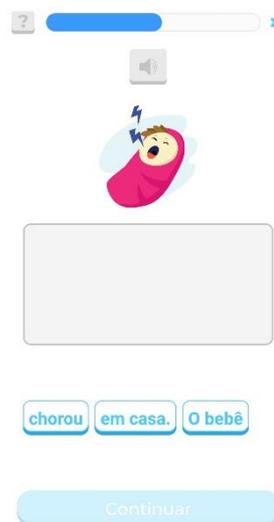


Figura 127. Atividade de construção de frases (EduEdu, 2023b)

Além das atividades da aplicação, destacamos um momento referente a uma situação de leitura. Um dia, a caminho da biblioteca, Horácio perguntou qual seria o lanche do dia. Paramos em frente a um cartaz afixado na parede, que informava que seria servido *SUCO DE UVA C/ BOLO DE FUBÁ*. Pedi ao

aluno que lesse o cartaz em voz alta para descobrir. Tal situação aconteceu com outros alunos. Embora não estivesse planejado como parte das atividades, esse momento destacou a importância da leitura naquele contexto específico. Essas intervenções ressaltam a relevância da mediação para auxiliar as crianças na leitura e escrita corretas das palavras, estimulando a atenção, e o aprimoramento das habilidades de leitura.

6.2.2.5 Usabilidade. Durante as sessões, foi possível observar aspectos relacionados à usabilidade técnica e pedagógica que interferiram na intervenção. Em relação à usabilidade técnica, um dos problemas identificados foi o fato de haver atividades em que se pede ao aluno para repetir palavras em voz alta, o que dá a entender que o aluno está sendo gravado. Um exemplo foi com o aluno Tiago pensar chegou a abaixar a máscara para responder às perguntas, como se estivesse sendo registrado, o que aponta para uma necessidade de clareza nas indicações da aplicação.

Outro problema encontrado foi um *bug* em que a lição aparecia como se não tivesse sido concluída, mesmo quando o aluno a tinha realizado. No entanto, ao sair e entrar novamente da aplicação, a lição era mostrada corretamente, indicando um problema de inconsistência na exibição dos dados e que poderia causar confusão e frustração nos utilizadores.

Identificou-se também a repetição de uma atividade na mesma lição. Próximo ao final, havia uma atividade de escrever a letra *S* que já tinha sido realizada anteriormente. Isso gerou confusão em três crianças, que pensaram ter voltado para o início da lição. Além desses problemas, Eva disse “é difícil escrever letra no celular”, indicando que o tamanho dos botões era reduzido, o que poderia dificultar a tarefa, ao afetar a fluidez na realização das atividades e exigir um esforço adicional por parte dos alunos.

Outra situação observada ocorreu durante a realização de uma atividade com o aluno Gustavo. Na atividade foi possível observar que em algumas questões as opções apresentadas não faziam sentido, não correspondendo ao que era requerido, o que levou o aluno se sentir frustrado ao cometer erros. Após esta sessão, notei que não havia opções na interface da aplicação para reportar erros.

Durante a utilização da aplicação, foram identificados problemas relacionados à impossibilidade de pular animações, o que afeta o controle do utilizador sobre o fluxo da experiência. Por exemplo, o aluno Danilo apertou um botão por engano ao término da animação inicial da lição, resultando na reinicialização da história sem a opção de pular essa etapa. Situações semelhantes foram observadas com as alunas Eva, Violeta e Luciana. Tal falta de controle, embora não seja grave, afeta negativamente a experiência do utilizador.

Em relação à usabilidade pedagógica, o principal problema identificado diz respeito ao alinhamento entre o nível das atividades propostas e o nível de conhecimento dos alunos. Em algumas situações, as lições foram muito fáceis ou difíceis para os alunos, não correspondendo ao nível real de leitura da criança. Além disso, foram observadas divergências nos conteúdos apresentados para alunas com níveis de leitura semelhantes, o que indica uma possível falha no algoritmo de seleção das atividades. Em situações em que as atividades estavam mais difíceis do que o nível de leitura dos alunos, foi necessário auxílio por parte do investigador para que as crianças conseguissem responder às atividades. Além da possibilidade de gerar falta de engajamento e interesse dos alunos, vale ressaltar que essas discrepâncias no nível de leitura também podem dificultar a formação de duplas para trabalhar em conjunto.

Além desse, foram também identificados diversos problemas relacionados à escolha de fonemas, instruções inadequadas e falta de clareza nas atividades. Um dos problemas observados foi o uso de fonemas não apropriados para o início da intervenção, como o /m/. É importante destacar que essa escolha vai de encontro à recomendação de como trabalhar a consciência fonêmica de maneira sistemática. Segundo Vale (2021), “os primeiros fonemas a serem trabalhados devem ser aqueles que são mais fáceis de perceber e isolar, aqueles que conseguimos produzir prolongadamente – as vogais, as consoantes fricativas e as líquidas antes das oclusivas” (p. 294). No entanto, a aplicação apresentou o fonema /m/ que é mais complexo para os alunos. Essa inadequação foi percebida, tendo em vista vez todos os alunos que realizaram a lição com essa atividade enfrentaram dificuldades.

Outro problema observado foi a falta de adequação na apresentação dos exemplos durante uma atividade relacionada ao fonema /b/. Enquanto na explicação inicial de uma lição foram apresentadas palavras com sílabas não canônicas, na atividade em si apareceu a palavra *brócolis*, contendo uma sílaba não canônica. Essa falta de consistência na lição pode gerar confusão e dificuldade de compreensão para os alunos. Notou-se ainda a falta de consistência no uso da palavra *som* que ora se referia ao som da sílaba, ora ao som da letra. Em uma atividade cuja instrução era “clique nos objetos que começam com o mesmo som”, Eva mostrou-se confusa a que a palavra se referia, indicando que a instrução poderia ter sido mais clara.

A falta de coerência na sequência das atividades foi uma das dificuldades observadas. Uma das lições apresentava atividades relacionadas a uma história que havia sido apresentada cinco lições antes, após um intervalo de alguns dias. Essa falta de continuidade e conexão temporal dificultou a compreensão e o engajamento de uma das alunas na atividade, uma vez que ela já havia esquecido os detalhes da história.

Apesar de observar que a maior parte das figuras estavam compreensíveis, foi possível notar alguns casos que geraram dúvidas para os alunos. Em uma atividade, a aluna Luciana, confundiu uma das figuras (ilha) com *mar* e estava prestes a arrastá-la para o lado errado. Já o aluno Gustavo, ficou em dúvida se uma das figuras que representavam uma mesa seria uma cadeira ou um pula-pula. Nestes dois casos, o investigador interveio para evitar erros nas atividades. Em alguns casos, havia a possibilidade de escutar a palavra falada ao clicar na figura ou em um botão, contudo, em uma das atividades em que a criança precisava reconhecer a figura para escrever a palavra, não havia a opção de escutar o som correspondente. Isso poderia levar a interpretações equivocadas das figuras e consequentemente ao reconhecimento incorreto das palavras.

Além do que já foi tratado, alguns aspectos relacionados à usabilidade interferiram no trabalho com duplas. Um dos problemas identificados foi a mudança na ordem das lições. No início da segunda semana, as lições apareceram em uma ordem diferente, sem aviso prévio, para os alunos Violeta, Sara, Danilo e Horácio. Além disso, no caso da dupla Eva e Violeta, não apenas a ordem, mas também algumas das lições ficaram diferentes. Apesar de ter observado que as alunas tinham níveis de leitura semelhantes, os blocos de lições relativos às atividades de leitura e compreensão estavam em níveis diferentes, sendo mais avançados para Violeta. Tal mudança exigiu modificações que não estavam planejadas, como trabalhar com as duas alunas com lições diferentes em uma mesma sessão. Os alunos Danilo e Horácio tiveram mudança na ordem das lições, mas mantiveram a sequência de atividades.

A mudança na sequência das lições afetou o planejamento e o monitoramento das atividades realizadas por cada criança. Além disso, a falta de opção para escolher uma lição específica, problema relacionado à usabilidade, impede que algumas duplas possam prosseguir juntas. Esse problema foi observado no caso de Horácio, que não pôde realizar a lição com seu colega Danilo devido a faltas anteriores, o que resultou na mudança da sequência das lições. Após ter sido informado que não poderia seguir com Danilo, Horácio, que expressou o desejo de trabalhar com Tiago, o que mostra que o fato de não poder escolher lições limita a preferência das crianças por trabalhar um parceiro específico. Esses desafios encontrados no trabalho em duplas ressaltam a necessidade de flexibilidade na seleção das lições.

6.2.2.6 Síntese do 1.º Ciclo de Intervenção e Propostas para o 2.º Ciclo. A Tabela 30 mostra o número de lições desenvolvida por cada criança e o número de estrelas conquistadas:

Tabela 30. Informações sobre o número de lições e estrelas no 1.º ciclo

	Violeta	Eva	Danilo	Horácio	Tiago	Júlia	Luciana	Gustavo
Lições feitas	12	12	13	11	11	8	7	12
Total estrelas	46	48	48	35	39	31	26	47
Média de estrelas por lição	3,83	4	3,69	3,18	3,54	3,87	3,71	3,91

É relevante mencionar que o número de lições feitas pelos alunos está diretamente relacionado à frequência com que eles compareceram à escola. Observamos que seis das oito crianças participaram de pelo menos 11 sessões das atividades. Apenas uma criança, Danilo, não teve nenhuma falta durante o período avaliado. Júlia e Luciana foram as duas alunas que apresentaram um maior número de faltas, correspondendo a cerca de 38% e 46% das sessões, respectivamente. Essas ausências frequentes impactaram na quantidade de lições realizadas e, conseqüentemente, no total de estrelas conquistadas, com um número consideravelmente inferior dos outros participantes.

A média de estrelas por lição variou de aproximadamente 3,18 a 4. Contudo, é importante destacar que o número de estrelas conquistadas não reflete de maneira precisa o desempenho dos alunos. É importante considerar que algumas lições pareciam não estar adequadas ao nível dos alunos. Este fato, somado ao de que houve apoio do investigador em alguns momentos, pode ter influenciado diretamente o resultado obtido.

Avaliou-se que a decisão de utilizar dois aparelhos, com perfis separados para cada criança, foi acertada, levando em consideração as faltas ocorridas. No entanto, é importante mencionar que não foi possível prosseguir com as duas duplas planejadas inicialmente, envolvendo Danilo e Horácio, bem como Júlia e Luciana.

Em relação à gamificação, percebeu-se a necessidade de aprimorar o trabalho cooperativo e de diminuir o número de respostas aleatórias durante as atividades. Além disso, percebeu-se a importância de estimular mais os alunos no processo de *think-aloud*, incentivando-os a expressar suas ideias em voz alta. Ao considerar que apenas dois dos oito alunos optaram por ficar com o quadro de emblemas, foi reconhecida a necessidade de encontrar maneiras de engajar os alunos e incentivá-los a ter mais responsabilidade com os materiais utilizados.

Durante o final do 1.º ciclo, elaboramos algumas ideias para a gamificação do ciclo seguinte. Uma das propostas foi a implementação de eventos aleatórios, como cartas que concedem acesso a um asteroide ou estrela com cor especial, itens ligados ao tema utilizado. A ideia seria de proporcionar surpresas aos alunos, mantendo o interesse e motivação. No entanto, surgiu a dúvida se uma mecânica

assim faria sentido nesse caso ou se seria melhor apenas utilizar mecânicas contingentes a algum tipo de desempenho.

Uma proposta adicional seria utilizar elementos temáticos, como cometas, foguetes e estrelas especiais, para premiar comportamentos de cooperação entre as crianças. Outra ideia pensada foi a entrega de prêmios diários, ou semanais, como rebuçados com base no desempenho das crianças, como conseguirem determinado número de estrelas. Foi pensada, por exemplo, a criação de cartas especiais com *missões do dia*, cada uma com uma premiação específica. Por exemplo, uma carta poderia indicar que ao conquistar quatro estrelas, a criança receberia um rebuçado, e ao conquistar cinco estrelas, receberia uma goma de mascar. O objetivo dos prêmios diários ou semanais era que pudessem servir como uma fonte adicional de motivação para as crianças para se esforçarem mais. A expectativa de ganhar prêmios poderia encorajar as crianças a pensarem com mais cuidado antes de responder, evitando chutes ou erros por desatenção.

Uma mecânica proposta durante o primeiro ciclo, como já relatado, foi a de que uma criança poderia mudar a cor da estrela quando ganhasse cinco estrelas. No mesmo sentido, aventamos a possibilidade de que estrelas com cores especiais pudessem ser premiadas quando algumas condições fossem atingidas, como trabalhar cooperativamente.

Uma proposta relacionada ao trabalho em duplas desfeitas seria a de oferecer a opção de uma criança atrasar uma sessão para esperar pela outra, visando retomar a sincronia das sequências de atividades. No caso específico de Danilo e Horácio, que expressaram o desejo de continuar trabalhando juntos, essa opção poderia ser considerada. No entanto, é importante ter em vista que novas faltas poderiam ocorrer e a sincronia das sequências pode ser prejudicada novamente.

Como mencionado anteriormente, inicialmente foi considerada a ideia de utilizar uma galáxia com estrelas de todos os alunos, que permitiria visualizar o progresso individual e coletivo em um único espaço. No entanto, os testes realizados mostraram que essa abordagem não seria viável devido ao espaço requerido para colocar todas as estrelas. Por esta razão foi necessário confeccionar galáxias individuais para cada criança. Para resolver o desafio de não ter um espaço único para visualização do progresso individual e coletivo, uma proposta seria a de criar um instrumento com marcações equivalentes ao número de estrelas conquistadas por cada aluno, como ilustra a Tabela 31:

Tabela 31. Proposta de instrumento para registro de estrelas

Aluno 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x	x	x	x									

Aluno 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x																

Cada *x* representaria uma estrela conquistada pelos alunos, permitindo visualizar e comparar o progresso individual em relação aos colegas. Além disso, o instrumento permitiria avaliar como os alunos reagiriam à introdução de um elemento de competição durante a intervenção.

Observou-se que algumas crianças esqueciam de trazer o passaporte durante as primeiras semanas. Para incentivar o cuidado com o material, uma ideia seria a de premiar as crianças quando trouxessem o passaporte, concedendo uma estrela especial como reconhecimento. Essa medida tinha o objetivo de estimular a responsabilidade individual das crianças em relação aos seus materiais e reforçar a importância de se manter organizado durante as sessões.

6.2.3 Segundo Ciclo

No início deste ciclo, foi realizada uma avaliação da leitura na aplicação. O objetivo dessa avaliação era acompanhar o progresso dos alunos, identificar novas atividades disponíveis e determinar se as duplas seriam mantidas ou modificadas. Após o resultado das avaliações, com crescimentos e quedas em algumas habilidades, verificou-se que as mudanças não permitiriam a continuidade do trabalho em duplas, implicando em mudanças na condução da intervenção.

6.2.3.1 Recolha de Dados e Contexto Escolar. No que diz respeito à recolha de dados, houve uma reorganização do formulário de registro, mantendo os campos, mas otimizando o espaço para anotações. Neste ciclo, todas as sessões foram realizadas individualmente, em função das mudanças decorrentes da avaliação. Um desafio enfrentado neste período foi o tempo necessário para a recolha de dados. As avaliações revelaram melhorias em algumas habilidades linguísticas, o que possibilitou a disponibilização de atividades mais avançadas. No entanto, essas atividades exigiram um tempo de execução maior por parte das crianças, o que impossibilitou atender a todos os alunos no mesmo dia, como no primeiro ciclo. Portanto, foi necessário fazer escolhas diárias sobre quais crianças participariam em determinado dia, priorizando aquelas com maior número de faltas.

Outro acontecimento significativo deste ciclo foram as ausências contínuas da aluna Júlia que faltou à escola por quatro dias consecutivos. A professora informou-nos que a aluna havia saído da escola, mas sua saída de Júlia não foi registrada no sistema, nem houve notificação por parte da

secretaria da escola. No final da semana seguinte ao ocorrido, Júlia retornou à escola e explicou que sua partida estava planejada devido a uma mudança iminente de sua família para outra cidade, mas a mudança não se concretizou. Durante uma conversa com uma das professoras da escola, ela observou que é comum a entrada e saída de alunos ao longo do ano letivo.

Quanto à estrutura da escola, constatou-se que há um bibliotecário disponível apenas no período da manhã, ou seja, os professores e alunos que frequentam a escola apenas no turno vespertino não contam com a assistência desse profissional nas atividades realizadas na biblioteca.

6.2.3.2 Gamificação. No início do ciclo, após as avaliações iniciais, retomamos a narrativa com os alunos, explicando que eles estavam em missões por diferentes planetas para recuperar as estrelas roubadas. Destacamos que eles já eram viajantes experientes e anunciei uma nova regra: se conseguissem recuperar quatro estrelas em um planeta, ganhariam uma balinha, e se conseguissem recuperar cinco estrelas, ganhariam duas. Essa proposta tinha como objetivo fornecer uma consequência mais imediata vinculada ao desempenho das atividades, visando motivar os alunos a se esforçarem mais. Embora os alunos, em geral, não respondessem aleatoriamente, em alguns momentos, foi possível observar erros por distração. Nesse sentido, oferecer um incentivo adicional poderia fazer com que as crianças respondessem mais devagar e pensassem com mais cuidado antes de responder.

Os rebuçados pareceram ter pouco impacto no entusiasmo dos alunos. Apesar das explicações de como funcionaria, houve sessões em que os alunos, especialmente a Violeta, se esqueceram deles ao concluir a lição. Também foi possível notar alguma dificuldade por parte de Horácio em compreender como funcionavam os ganhos: quatro estrelas, um rebuçado e cinco estrelas, dois rebuçados. Apesar disso, houve momentos em que os alunos expressaram contentamento e responderam às atividades com mais atenção. Contudo, esse comportamento pode ter sido influenciado pela mudança na dinâmica das sessões, devido ao trabalho individual, e pela familiarização com os tipos de atividades.

As estrelas e a galáxia mantiveram-se como os principais elementos nas sessões, o que se evidenciou através de comportamentos como colar as estrelas com cuidado nas galáxias e contar a quantidade total. Também foram proferidas frases como “agora eu tenho que ser igual ontem” (ter o mesmo desempenho para ganhar cinco estrelas) e “vou conseguir cinco estrelas!”.

No que diz respeito ao passaporte, alguns alunos continuaram a esquecer de trazê-lo para as sessões ou até mesmo relataram que o haviam perdido. Apesar das ideias para o ciclo, não conseguimos pensar em nenhuma consequência para aqueles que trouxessem o passaporte. No entanto, ocorreu um acontecimento interessante envolvendo esse elemento com o aluno Danilo, que pediu para ser ele

mesmo a registrar a lição do dia e o total de estrelas no passaporte. A partir desse momento, começamos a perguntar aos outros alunos se gostariam de carimbá-lo ou até mesmo escrever nele, tornando o passaporte mais interativo.

Neste ciclo, Danilo fez outro pedido, desta vez para colar um adesivo próprio em sua galáxia. Dissemos a ele que ponderaria sobre a solicitação. Inicialmente, pensamos que poderia não ser uma boa ideia, pois o adesivo poderia descaracterizar o tema da intervenção, que é o espaço. No entanto, posteriormente, refletimos que a possibilidade de permitir a personalização do material poderia ser um elemento motivador ao aluno e aquiescemos ao pedido.

Em relação às medalhas, entregamos aos alunos aquelas correspondentes a 20 planetas visitados. No entanto, refletimos posteriormente que essas medalhas poderiam ter sido colocadas em um local mais visível no cotidiano, como no passaporte, em vez de em uma folha separada.

6.2.3.3 Interação Social. Como houve mudanças nas atividades, não foi possível trabalhar, neste ciclo, com duplas. Contudo, o aspecto social estava presente de outras formas.

Durante as sessões, surgiram perguntas sobre os colegas:

Perguntou-me se Violeta já havia alguma vez ganhado cinco estrelas

“Deixa eu ver quantas [estrelas] Eva ganhou”.

Tiago olhou galáxia de Danilo e disse: “quanto [quantas estrelas] será que esse menino tem?”

Também houve pedidos para retomar o trabalho com os colegas:

Eva perguntou-me sobre Violeta no início da sessão. Disse-lhe que agora estavam cumprindo missões em planetas diferentes por isso estava trabalhando com elas separadamente. Respondeu-me: “mas posso ajudar ela”. Disse-lhe que pensaria sobre o assunto.

Ao sairmos da sala, quando chamei Danilo ele me perguntou: “vamos levar o Tiago hoje? Ele fica no outro celular”.

Apesar da solicitação das crianças para retomar o trabalho em duplas, acreditamos que a decisão de não trabalhar com duas crianças simultaneamente foi adequada. Em um dia em particular, uma sessão com Violeta durou 40 minutos e ela parecia cansada ao final. Caso tivesse trabalhado com

Eva ao mesmo tempo, teria levado ainda mais tempo. Houve também um momento de interação direta quando Danilo, Tiago e Horácio estavam na sala fazendo uma atividade com uma professora de reforço na biblioteca e foram até a mesa para perguntarem à aluna Violeta quantas estrelas ela havia ganhado.

Além da interação entre os alunos, vale destacar algumas interações com o investigador. Por exemplo, houve uma sessão em que Luciana disse que não se sentia bem e outra em que de Eva expressou sua insatisfação em ter ido à escola naquele dia e compartilhou que não havia gostado do final de semana. Nesses casos, ouvi as aulas, oferecendo um espaço para que elas pudessem expressar suas emoções. Houve também um momento em que Horácio compartilhou que havia realizado uma tarefa difícil no dia anterior e recebeu aplausos por isso. Parabenizamo-lo pela sua conquista, reconhecendo seu esforço e incentivando-o a continuar se esforçando nas suas atividades. Esses exemplos ilustram como a interação do investigador com as crianças vai além das atividades em si, sendo importante criar um ambiente acolhedor.

6.2.3.4 Leitura das Crianças e Intervenção do Investigador. Neste ciclo, em função das sessões terem sido realizadas individualmente, foi possível estarmos mais atentos a alguns aspectos relacionados à leitura. Foram registrados aspectos relacionados à leitura dos alunos e intervenções do investigador.

Os resultados da 2ª avaliação indicaram melhora em algumas habilidades para alguns alunos, mas também houve queda em algumas habilidades. Como exemplo, Eva que teve grande melhora na habilidade de consciência fonológica (de cerca de 40% para cerca de 99%) e Violeta teve uma queda vertiginosa na habilidade de leitura e compreensão de texto (de cerca de 75% para 5%). As mudanças (tanto crescimentos quanto quedas) substituíram blocos de atividades em determinadas atividades, como no caso de Gustavo, em que a avaliação mostrou uma pequena melhora na habilidade de “sistema de escrita alfabética” e as lições mudaram do bloco “escrita alfabética (intermediário 1)” para “escrita alfabética (intermediário 2)”.

Durante as sessões foi possível observar algumas dificuldades dos alunos. Luciana, Horácio e Danilo encontraram dificuldades nas atividades envolvendo rimas. Luciana e Danilo, por exemplo, tiveram problemas ao associar as palavras *tesoura* e *vassoura*. Em outros momentos, notamos que tanto Horácio quanto Danilo escolheram opções com aliteração, como *mão* e *mala* e *teia* e *tesoura*, em vez de palavras que rimavam. O extrato abaixo, retirado do diário de campo, ilustra uma intervenção do investigador.

As primeiras atividades da lição eram de identificação de rimas e notei a dificuldade de Danilo. Fez pares como gato-casa, coração-gato, foguete-janela e errou pares como coração-pão, uva-chuva. Fiz perguntas para auxiliá-lo como “tesoura termina com -oura. Que outra palavra termina com -oura?” para ajudá-lo a identificar a palavra “vassoura”. Um dos pares que o aluno marcou como correto foi teia-tesoura, o que indica que, neste caso, pode ser ficado sob controle do fonema inicial. Em uma atividade de identificar palavras rimadas com “mamão”, errou opções como “avião”, “pavão”, feijão” e selecionou a opção “pente”. Tentei auxiliar o aluno com a instrução: “se a palavra terminar em -ão, ela rima com ‘mamão’”. A partir disso, ele ficou atento à sílaba final, mas comparou com a sílaba “-mão”. Ele pediu ajuda “só com essa (atividade)”. Teve dificuldade também em palavras rimadas com “escola”, como evidenciado na escolha do par escola-pato. Disse-lhe, então, que as palavras deveriam terminar com “-ola”.

A observação de que os alunos podem ter ficado sob controle do fonema inicial, ao invés da rima, é importante porque indica uma possível dificuldade na compreensão do conceito de rima em si. Quando os alunos selecionam palavras que têm sons iniciais semelhantes, mas não rimam, isso sugere que eles podem não estar reconhecendo corretamente os padrões sonoros finais das palavras. A partir da observação, foi possível realizar intervenções específicas para auxiliar os alunos a reconhecer os padrões sonoros corretos.

Outra observação com alguns alunos foi a dificuldade de discriminação entre /f/ e /v/ – fonemas são fricativos labiodentais – e entre /d/ e /t/ – fonemas oclusivos linguodentais. Vale dizer que a confusão entre esses pares é comum, pois têm o mesmo ponto de articulação, diferindo-se apenas em função do vozeamento. A partir da observação, em uma atividade de discriminação entre palavras com /f/ e /v/, um *prompt* verbal foi fornecido, enfatizando o fonema inicial falando as palavras em voz alta para auxiliar a criança no reconhecimento das diferenças.

Também prolongamos outros sons, para auxiliar os alunos na identificação da resposta correta. Em atividades de identificação do fonema final de uma palavra, notamos que Eva teve dificuldade em diferenciar o fonema da sílaba. Por exemplo, em uma atividade de discriminação do último som da palavra, dissemos que o último som de *milho* era *lho*. Em outra atividade semelhante, foi dito: “boneca termina com ca”, o que mostra uma confusão entre a sílaba e o fonema final. Nesses casos, repetimos as palavras em voz alta, fornecendo um *prompt* com prolongamento do som vocálico para auxiliá-la. Em

outra atividade semelhante, mas de identificação de fonema consonantal, enfatizamos o fonema correspondente (“bruxxxa”).

Outra maneira de auxiliar os alunos a identificarem as diferenças era com perguntas:

Quis escrever “macaco” como “nacaco”. Perguntei-lhe se a palavra era “macaco” ou “nacaco”.

É *fac**a*** ou *fac**o***?

Tal estratégia de manipulação fonêmica auxiliou os alunos a pensarem na resposta correta. Assim como no 1.º ciclo, também fornecemos alguns *prompts* verbais para reduzir a chance de erros ortográficos, como nos exemplos abaixo.

Gustavo ia compor a palavra como “bodi”. Pedi que aguardasse e disse-lhe, pausadamente “bo-de”

Na atividade de completar palavra ditada com o dígrafo LH, enfatizei em alguns momentos a sílaba com a vogal aberta /'toa.ɫa/ ao invés de /'twa.ɫɐ/

Vale ressaltar que a ênfase é dada pronunciando-se as palavras como escritas, pronunciando-se, por exemplo a palavra alho como /'a.ɫo/ ao invés de /'a.ɫu/

Em alguns momentos, retomamos explicações da lição para auxiliar o aluno:

Na atividade de completar com R ou RR (...) fiz intervenções com “marrom tem o som /R/”, “la-bo-ra-tó-ri-o, os dois tem o mesmo som /r/”

Também notamos tentativas de “adivinhar” palavras e comportamentos de impulsividade:

Leu “cama” como “casa” e “macaco” como “mala”, o que indica que poderia estar sob controle apenas da primeira sílaba

Na atividade, “quais animais começam com a letra G”, mesmo eu dizendo “é mais de um animal”, clicou rapidamente em “gato” e apertou o botão “continuar” (impulsividade).

Ao observar esse tipo de comportamento, tínhamos o cuidado de dar instruções específicas e outros exemplos para que o aluno pensasse melhor na resposta.

Na atividade “quais partes do corpo começam com O?”, fiz intervenções de modo que o aluno pensasse e fizesse devagar: disse-lhe que era mais de uma parte do corpo, retomei sons iniciais das outras palavras

A partir da avaliação, com mudança das lições, notamos que muitas das palavras nas atividades traziam sílabas complexas que as crianças não conseguiam ler com autonomia. Em alguns momentos, as crianças só conseguiriam realizar as atividades com ajuda e foi necessário ler algumas palavras ou mesmo frases inteiras para que a criança conseguisse concluir a atividade.

Em uma atividade de ler um pequeno texto (três linhas), li para Tiago o texto e as opções e ele marcou as respostas.

Na atividade de diferenciar fato e opinião, dei exemplos para Júlia antes de começarmos. Nessa atividade, li frases para que a criança se concentrasse no conteúdo a ser classificado, ao invés da decodificação

É importante ressaltar que as observações realizadas só foram possíveis por estarmos com a criança, já que não há registro de dados automáticos pela aplicação.

6.2.3.5 Usabilidade. Em relação à usabilidade, grande parte dos problemas notados estão relacionados à avaliação de leitura realizada no início do ciclo. A avaliação diagnóstica, diferente das lições, não dá *feedback* de acertos e erros. Contudo, quando uma resposta é selecionada, há um *feedback* sonoro igual ao som de acerto das lições. Tal fato levou três dos alunos (Tiago, Danilo e Horácio) a afirmarem ou perguntarem:

“Eu ainda não errei!”

“Por que pareceu que eu ganhei [acertei] todas?”

“Eu ganhei [acertei] tudo?”

Tais falas apontam para um possível problema de reforço acidental de respostas incorretas. Quando eles ouvem um som de *feedback* positivo após uma resposta, podem associá-lo a uma resposta correta, mesmo que ela esteja incorreta. Isso pode levar a uma confusão e compreensão imprecisa dos conceitos abordados. Como se tratava de uma avaliação, não era possível nem mesmo corrigir considerar estratégias para minimizar o problema, como corrigir equívocos e explicar qual a resposta correta.

Durante a avaliação no 2.º ciclo, outro problema significativo foi identificado: em alguns momentos, ficou evidente que os alunos estavam fazendo acertos aleatórios, o que resultou que eles chegassem a questões mais desafiadoras além do nível de leitura dessas crianças. Por exemplo, atividades de interpretação de pequenos textos foram apresentadas a crianças que ainda não conseguiam ler palavras com sílabas complexas. É importante considerar uma forma de distinguir entre acertos aleatórios e acertos legítimos durante a avaliação.

Não há clareza sobre os algoritmos da avaliação. Contudo, uma possível solução seria que cada habilidade fosse testada com ao menos duas perguntas, o que reduziria significativamente o risco de acertos aleatórios. Por exemplo, em questões com quatro opções, a chance de acerto aleatório é de 25%. Com duas questões consecutivas, a chance se reduziria para 6,25%. No entanto, é importante levar em conta que essa abordagem poderia aumentar o tempo necessário para concluir a avaliação.

Para contornar o desafio de um tempo maior, uma possível solução para os desenvolvedores poderia ser a divisão da avaliação em partes, permitindo que a criança realize as etapas em momentos diferentes, seja no mesmo dia ou no dia seguinte. Outra opção a ser considerada é a possibilidade de que o adulto pudesse encerrar a avaliação quando ficasse evidente que a criança não conseguiria realizar as atividades e seus eventuais acertos ocorressem apenas por meio de tentativas aleatórias.

Os resultados da avaliação apontaram quedas e crescimentos nas habilidades de leitura dos alunos. Um exemplo está na aluna Violeta, como já afirmado, houve uma queda vertiginosa na habilidade de leitura e compreensão de texto, ao passo que teve manutenção nas habilidades de consciência fonológica, leve crescimento nos conhecimentos de sistema de escrita alfabética. Esta queda pode indicar que a avaliação diagnóstica pode não ter fornecido uma imagem precisa das habilidades reais da criança. Tal fato pode ter se dado tanto por fatores subjetivos que influenciaram a criança no momento da avaliação, mas também pode apontar para uma possibilidade de que a avaliação diagnóstica de leitura da aplicação não tenha mensurado adequadamente as habilidades trabalhadas.

A partir dos resultados das avaliações, houve modificação das lições disponíveis. No entanto, um problema foi identificado relacionado à ordem dos planetas apresentados, que ficou desordenada. Alguns

planetas foram mostrados como concluídos antes de um planeta que ainda não havia sido desbloqueado, como ilustrado na Figura 128:

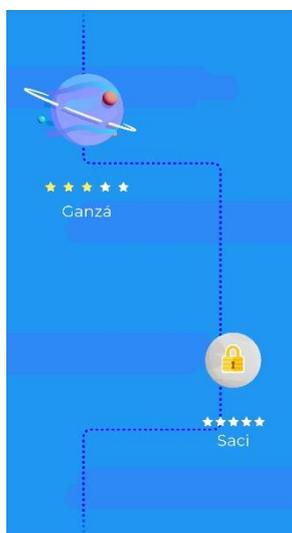


Figura 128. Sequência de planetas (EduEdu, 2023b)

Essa inconsistência causou confusão na aluna Eva, que, após a avaliação, ao olhar quantos planetas ainda faltavam, perguntou por que alguns já possuíam estrelas. Essa situação indica a existência de problemas tanto na usabilidade técnica, relacionados ao *design* da interface, quanto pedagógica, pois a sequência dos planetas não evidencia o sentido de progresso.

Ao longo das sessões com os alunos neste ciclo, ficou claro que algumas lições estavam com um nível inadequado para os alunos. Ao longo de diversas sessões, observou-se que algumas das atividades apresentavam um grau de dificuldade consideravelmente superior ao nível de leitura das crianças, tornando necessário o fornecimento de assistência para que pudessem ser executadas. Como resultado da complexidade dessas atividades, as sessões tiveram uma duração maior do que no 1.º ciclo. Enquanto no primeiro ciclo as sessões geralmente duravam por volta de 10 a 15 minutos, em alguns casos chegaram a se estender por até 40 minutos, no 2.º ciclo.

Consequentemente, foram observados sinais de cansaço por parte dos alunos devido ao prolongamento das sessões. Como exemplo, em uma ocasião, Danilo perguntou em determinado momento se a atividade já estava terminando, demonstrando um certo cansaço. Em outra sessão também longa, ele mencionou que gostaria de ficar um pouco em pé, provavelmente como forma de aliviar o cansaço.

Durante as observações, além de identificar atividades que estavam acima do nível de dificuldade dos alunos, também foi possível perceber que algumas atividades estavam muito fáceis. Como exemplo,

em uma sessão com Gustavo, durante uma atividade de completar palavras com letras ou sílabas faltantes, ficou evidente que a tarefa estava muito simples para ele, levando em consideração que ele já havia realizado atividades mais complexas, como escrever a palavra completa, com bom desempenho.

Também foram identificados problemas relacionados à usabilidade técnica do sistema. Um dos problemas observados pelo investigador foi o tamanho pequeno das letras nos textos. Embora os alunos não tenham reclamado disso, o tamanho reduzido dificultou a tarefa do investigador em apontar algumas palavras para auxiliar os alunos na leitura. Outra questão, que já havia sido apontada no 1.º ciclo, foi a falta de controle sobre as animações. Isso causou dificuldades em algumas sessões, como quando foi necessário com um aluno mudar de sala e não era possível pausar o conteúdo, ou quando Danilo acidentalmente pressionou um botão e a explicação começou a ser reproduzida. Não havia opção de pular a explicação, o que foi especialmente problemático em um dia em que havia pouco tempo disponível para trabalhar com os alunos. Além disso, foi observado que algumas figuras não eram imediatamente reconhecidas pelos alunos:

Não reconheceu a figura do urubu (pensou que era um pássaro).

Notei que em uma das figuras havia clicado duas vezes para escutar o som, mas não tinha.

Nem sempre figura é reconhecível ao aluno.

Isack - Olhou a figura de uma camiseta e disse que era uma “blusa” — não havia som, não reconheceu corretamente

Esse problema foi agravado pelo fato de que nem sempre havia um som correspondente para auxiliar os alunos na identificação correta da figura. Mesmo quando os sons estavam presentes, poderia ser útil ter algum tipo de destaque, após certo tempo, para chamar a atenção dos alunos.

Também foram identificados alguns problemas pontuais. Em um dos momentos em que os alunos precisaram escrever a letra S, um aluno expressou surpresa ao perguntar: “De novo escrever a letra S?”, pois a atividade estava repetida na lição. Em outro momento, o aluno Danilo notou que a personagem Tita estava com uma cor levemente diferente e comentou: “Hoje ela está estranha”. Embora essa inconsistência na aparência da personagem não tenha prejudicado a realização da atividade, poderia ter distraído o aluno da explicação na lição. Durante a atividade “Quais animais começam com...”, a aluna Violeta marcou apenas um animal, ainda que a pergunta indicasse que não era apenas um animal. Uma possível solução seria adicionar uma mensagem do tipo “Selecione todos os animais que se encaixam” após o botão de confirmação, para evitar erros por desatenção. Outro problema notado

foi o de que em uma lição foi observado que a barra de progresso marcava cerca de 90%, ainda que restassem três atividades pendentes. Esse problema de usabilidade técnica pode causar confusão nos alunos, já que a barra de progresso não refletia corretamente o progresso dentro da lição.

Em relação à usabilidade pedagógica, identificamos algumas questões. Uma das lições apresentou explicações sobre vogais, e essa atividade deveria ser uma das primeiras para permitir que todos os alunos revisassem o conteúdo, uma vez que mesmo Júlia, que estava mais avançada na leitura em comparação com a maioria, não tinha conhecimento sobre o conceito de vogais. Também notamos dificuldade dos alunos em algumas palavras com sons nasais. Um exemplo está numa sessão de Gustavo.

Na atividade “Complete a letra que está faltando”, errou a palavra “um”, escrevendo “om”

Em outra sessão com o mesmo aluno, em uma atividade de escrita de palavras a partir das letras, havia a palavra *assunto*. Acredito que a inclusão desta palavra na lição tenha sido inadequada, visto que não houve explicação anterior de quando usar as letras N e M nesse tipo de estrutura silábica (CVC). Ao perceber as dificuldades das crianças com palavras contendo sons nasais, notamos que não havia na aplicação alguma lição que abordasse os sons de palavras nasalizadas para ajudar os alunos a compreendê-los e distingui-los.

Durante a mesma atividade, o aluno foi solicitado a escrever a palavra *carrossel*, porém ele a escreveu como *carrosseu*. Da mesma forma, em outra lição, ele escreveu *girassou* em vez de *girassol*. Essas palavras estão incorretas, pois não houve explicação prévia sobre o som final da letra L. Durante outra atividade que abordava o uso correto de R ou RR na escrita de palavras, notamos a presença de duas palavras que poderiam ser inadequadas para a atividade (*forma* e *praia*), tendo em vista que a explicação fornecida até então abrangia apenas o uso da letra R entre vogais.

Outro problema notado em relação ao conteúdo, diz respeito a uma sequência de atividades em uma lição.

A lição começou com atividades de desenho e escrita das letras E e G. Depois havia uma atividade de discriminação de palavras começadas pela letra B. Havia ainda atividade de encontrar a letra O, indicadas animais começados pela letra C e nomes iniciados com F, A e M.

Essa sequência de letras e atividades aparentemente não segue uma lógica clara ou progressão sistemática. Seria mais adequado agrupar atividades relacionadas a pares de letras com que as crianças têm mais dificuldade, para facilitar a associação e a aprendizagem dos alunos. Uma apresentação aparentemente aleatória das letras poderia fazer sentido se houvesse um sistema de revisão adaptativo, com as atividades personalizadas de acordo com o desempenho individual dos utilizadores. Contudo, essa funcionalidade não está presente na aplicação. Outro cuidado necessário está relacionado à apresentação de fonemas.

Havia uma atividade de discriminação dos fonemas /g/ e /k/ (...) é importante uma atividade que trabalhe a discriminação entre os dois fonemas. Contudo, pode não ser pertinente iniciar a atividade com palavras nas quais o fonema apareça em posição medial (como na palavra “morango” que errou), ao invés de inicial, quando se começa a trabalhar este tipo de discriminação. A aluna escutou diversas vezes a instrução, indicando dúvidas e complexidade da lição. Pra que a aluna conseguisse desenvolver a atividade, tive de indicar quais sílabas começavam por /k/ ou /g/ para que a aluna pudesse discriminar os fonemas.

Seria importante que as atividades trabalhassem a discriminação entre os fonemas /g/ e /k/ de forma gradual, progressiva e sistemática, em diferentes posições (inicial, medial e final) para permitir que os alunos se familiarizassem e praticassem a distinção entre os dois sons de maneira mais clara e compreensível.

Outro problema notado em algumas atividades diz respeito à possibilidade de responder algumas questões sem que fosse necessário ler as palavras.

Outra atividade inadequada era a de ordenar frases. As frases para fazerem sentido poderiam ser ordenadas de maneira diferente, como “O bebê chorou em casa” ou “Em casa o bebê chorou”. A letra maiúscula em “O bebê” e o ponto em “em casa.” denotam a posição na frase. Contudo, a criança poderia se orientar apenas por tais aspectos sem nem mesmo compreender o sentido da frase, tendo em vista que não havia áudio.

Lição trouxe jogo da memória. Notei um problema (usabilidade): a criança pode responder aleatoriamente, sem que seja necessário ler a palavra. Quando Luciana fez a mesma atividade, os primeiros “cartões” eram palavras. Deste modo, solicitei à aluna que lesse a palavra antes de virar outros cartões. O mesmo não aconteceu com Horácio. Selecionou

figuras primeiro, o que não permitia que fosse feita a leitura do segundo cartão, ainda que aparecesse palavra, pois desaparecia rapidamente.

Em ambas as atividades (ordenar frases e jogo da memória) era possível responder com base em aspectos que não requeriam a leitura das palavras. No primeiro exemplo, era possível que o aluno respondesse com base na pontuação e capitalização de letras. Na atividade do segundo exemplo (Figura 129), a resposta poderia ser respondida de forma aleatória, tendo em vista que havia apenas três pares. Em ambos os casos, a resposta poderia ser dada sem que a compreensão real do conteúdo fosse exigida dos alunos.



Figura 129. Atividade de jogo da memória (EduEdu, 2023b)

6.2.3.6 Síntese do 2.º Ciclo e Propostas para o 3.º. Durante o 2.º ciclo, o principal ponto de mudança foi a transição para um trabalho individualizado e a introdução dos rebuscados como elemento de motivação. A partir da segunda avaliação de leitura, as lições ficaram mais extensas e passei a trabalhar com os alunos individualmente. O acompanhamento individual permitiu ao investigador uma atenção maior a determinados aspectos da leitura, permitindo a identificação de algumas dificuldades dos alunos e questões relacionadas à usabilidade pedagógica. Com relação a esta última, foi possível observar que muitas das atividades estavam com atividades inadequadas para o nível de leitura das crianças. A partir disso, uma reflexão realizada foi a de que a avaliação poderia indicar atividades, mas não as restringir e o adulto responsável poderia ter liberdade de escolher atividades a criança trabalharia. Nesse processo, em função de atividades mais difíceis, tivemos que direcionar mais atenção para auxiliar os alunos nas atividades, em detrimento de implementar modificações relacionados à gamificação.

A implementação dos rebuçados como recompensa tiveram um efeito pequeno no entusiasmo das crianças e o principal elemento continuou a ser as estrelas. A ideia por trás dos rebuçados era proporcionar um estímulo adicional, incentivando as crianças a permanecerem mais atentas antes de responder. Embora tenhamos observado uma maior atenção, isso pode ter sido mais resultado do acompanhamento individual do que da introdução desse novo elemento. As ideias de visualizar o progresso de maneira específica e utilizar um passaporte não foram concretizadas devido a dificuldades para encontrar formas adequadas de implementar essas mudanças.

Com base em algumas reflexões, surgiram novas ideias para o 3.º ciclo. Baseando-se em Costa et al. (2018), que aponta a ideia de recompensas relacionadas a um intervalo de tempo, foi elaborada uma proposta de desafios semanais que estariam relacionados ao número de estrelas conquistadas. Inicialmente, foram pensados os seguintes desafios:

- Ganhar 10 estrelas na semana
- Ganhar 12 estrelas na semana
- Ganhar ao menos 5 estrelas em uma lição

Como recompensa, os alunos poderiam escolher entre adesivos de elementos do espaço – como estrelas cadentes e outros tipos de estrelas – para personalizarem sua galáxia.

Outra proposta, já considerada anteriormente, porém não implementada, está relacionada ao cuidado com os materiais, em particular o passaporte. Foi observado que as crianças frequentemente esqueciam o passaporte e não havia consequência para esse esquecimento, uma vez que não era viável interromper as sessões por conta disso, a fim de não prejudicar o andamento da intervenção. A ideia é a de fornecer a cada criança cinco estrelas brilhantes pretas para serem colocadas na galáxia. Ao final da semana, a criança que trouxer o passaporte em todas as sessões receberá uma estrela dourada como consequência. Caso não tragam o passaporte em todos os dias, não receberão a estrela dourada e perderão uma estrela preta. Assim, são aplicados tanto o reforço positivo como o reforço negativo, proporcionando uma forma de consequência para o esquecimento do passaporte. Inicialmente, foi considerada a possibilidade de retirar estrelas já conquistadas, mas, levando em conta que essas estrelas estão diretamente relacionadas ao desempenho nas lições e são registradas nos passaportes, optou-se por trabalhar com um material diferente para a aplicação das recompensas e consequências.

Outra proposta consiste na criação de um *leaderboard*. Vale lembrar que a ideia inicial era a de que a galáxia, além de servir como forma de permitir a visualização do progresso ao longo das lições, pudesse servir também como um elemento de competição, ao permitir a comparação da quantidade de

estrelas. No entanto, percebeu-se que o tamanho dos elementos (quadro com a galáxia e estrelas) não permitiria o uso do mesmo quadro para todas as crianças.

Nos primeiros e segundos ciclos, não foi encontrada uma solução para essa questão. No entanto, a partir da interface da aplicação, surgiu a ideia de usar foguetes em um quadro magnético, em que a altura do foguete representaria a quantidade de estrelas conquistadas, como ilustrado na Figura 130.

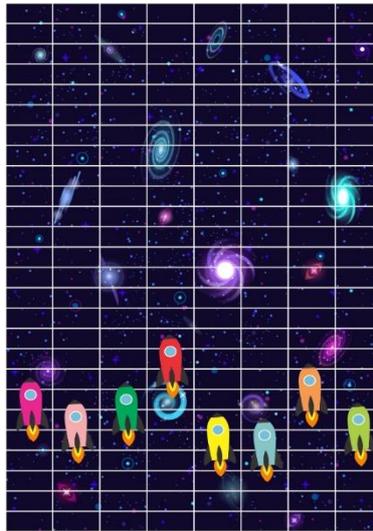


Figura 130. Primeira versão do leaderboard

A partir da versão inicial, que foi criada virtualmente, foram realizadas algumas modificações no *design* até chegar à versão final. Foram feitos ajustes como a representação do espaço e do chão, a escolha das cores e a adição dos nomes nas espaçonaves. Também houve o alinhamento da pontuação com linhas no quadro. Além disso, as colunas que indicavam os foguetes por aluno foram removidas, mantendo apenas as linhas da pontuação, tornando o *design* visualmente mais limpo. Os materiais foram impressos em papel comum para ajustar o tamanho dos elementos antes da confecção da versão final, que pode ser visualizada na Figura 131.



Figura 131. Versão final do leaderboard

O *leaderboard* foi confeccionado como um quadro magnético para facilitar a manipulação dos foguetes. Além disso, houve a ideia de que os foguetes pudessem ser entregues ao final da intervenção como um prêmio pela participação na intervenção.

6.2.4 Terceiro Ciclo

O terceiro ciclo foi marcado pela introdução de novos elementos gamificados – *leaderboard*, desafios e estrelas especiais – bem como pelo retorno do trabalho em duplas em algumas sessões.

6.2.4.1 Recolha de Dados e Contexto Escolar. Em relação à recolha de dados, foram realizadas algumas modificações para aprimorar o acompanhamento e o registro das informações. Na ficha de registro de lições e estrelas, foi adicionado um campo para registrar o total de estrelas conquistadas, levando em consideração a necessidade de subir o foguete no *leaderboard*. Além disso, foram incluídos campos separados para *estrelas normais* e *estrelas especiais* para um registro mais detalhado. Também foi acrescentado um campo para registrar se a criança levou o passaporte no dia, pois essa informação era relevante para o acompanhamento e observação. Vale ressaltar que a informação sobre o passaporte também era registrada na ficha de observação, o que criava uma redundância nos registros. No entanto, essa redundância se mostrou útil, pois em alguns momentos ocorria o esquecimento de registrar em algum dos campos.

Na ficha de registro de observação, foi incluído um campo para registrar o horário de início e término da sessão. A intenção era registrar o tempo gasto com cada aluno para obter uma média e assim

poder planejar quantos alunos seriam atendidos por dia. No entanto, nem sempre foi possível registrar o tempo de forma precisa, pois em alguns momentos apenas o horário de início era anotado, enquanto em outros o horário de término era esquecido. Essas informações de tempo eram importantes, uma vez que não havia registros de log disponíveis. A disponibilidade de informações de log também seria importante para identificar as questões que os alunos acertaram ou erraram. No entanto, é importante ressaltar que mesmo com registros de log, seria difícil distinguir se um erro foi por descuido ou falta de conhecimento por parte do aluno.

Assim como no 2.º ciclo, houve momentos em que foi necessário fazer escolhas em relação aos alunos com os quais eu deveria trabalhar em determinado dia, devido ao limite de tempo disponível. Esse limite de tempo foi influenciado não apenas pela complexidade de algumas atividades, mas também por acontecimentos na escola, como o horário da merenda e o deslocamento dos alunos para a quadra. Além disso, a rotina escolar foi afetada por eventos na escola como a aplicação da prova do CAED, dias de planejamento e feriados. Além disso, houve outras situações como liberação de aulas em alguns dias em razão de partidas da Copa do Mundo de Futebol e um dia em que as aulas foram encerradas mais cedo, às 15h, devido à necessidade de organizar o espaço escolar para as eleições brasileiras de 2022.

Diante de todas essas circunstâncias, foi necessário estabelecer prioridades em relação aos alunos atendidos tanto em cada dia quanto ao longo da semana. Houve momentos em que priorizamos alunos que tinham menos sessões realizadas, enquanto em outros momentos dei prioridade aos alunos que apresentavam maiores dificuldades. Tal escolha teve consequências em alguns aspectos relacionados à gamificação, que serão discutidos na próxima seção. Nesse ciclo, é relevante mencionar que a aluna Júlia participou apenas durante a primeira semana e, posteriormente, saiu da escola, não participando da intervenção até o final.

6.2.4.2 Gamificação. No início do ciclo, fizemos uma apresentação aos alunos sobre o *leaderboard*. Mostramos os foguetes e explicamos que a posição de cada foguete estava relacionada à quantidade de estrelas que eles conquistavam. Além disso, propusemos um desafio: distribuimos estrelas pretas diferentes das outras e explicamos que se eles levassem o passaporte durante a semana, receberiam uma estrela dourada como recompensa, mas se não levassem, perderiam uma estrela preta.

Introduzimos também o desafio da semana. Dissemos que o combustível do foguete estava acabando e eles precisavam ganhar pelo menos 10 estrelas para reabastecer a nave. Aqueles que conseguissem cumprir essa missão receberiam outro tipo de estrela da cartela abaixo:



Figura 132. Cartelas de adesivos

Com a introdução dos foguetes no *leaderboard*, os alunos tiveram a oportunidade de visualizar seu progresso de uma maneira diferente, além de poder comparar a posição com os colegas. A receptividade dos alunos em relação a essa novidade foi evidente, como podemos observar pelo comentário de Tiago.

Ele disse: “Queria ganhar estrela hoje, até mais do que balinha”. No final da sessão, perguntei-lhe o que ele quis dizer, e ele respondeu: “Para subir o foguete”.

Nas observações em sala, notamos que os alunos demonstram dificuldade em habilidades matemáticas. Deste modo, aproveitamos o *leaderboard* para calcular com alunos número de estrelas, seja nos dedos ou com um papel.

No final, perguntei-lhe: “Você tinha 105 estrelas e ganhou mais cinco. Quantas estrelas você tem agora?”

Embora não seja o foco da intervenção, foi possível trabalhar uma habilidade matemática básica na qual os alunos apresentavam dificuldade. O objetivo do desafio com estrelas pretas e douradas era incentivar os alunos a não esquecerem dos materiais. Durante a entrega das estrelas pretas, um dos alunos expressou surpresa ao perceber o brilho do adesivo, exclamando: “Parece que tem uma estrela de verdade aqui dentro!”. Outro aluno afirmou com entusiasmo: “Não vou tirar o passaporte da mochila nunca mais!”. Ao longo das sessões, outros alunos também mencionaram que estavam trazendo o

passaporte todos os dias. O desafio cumpriu o objetivo, tendo em vista o comprometimento em não esquecer o material.

Vale ressaltar que, mesmo com o aumento da frequência de trazer o passaporte, alguns deles estavam em mau estado de conservação, como molhados ou sujos. Em contrapartida, houve alunos que se mostraram cuidadosos em manter o passaporte em bom estado. Essa dedicação despertou a ideia de premiar os alunos no final pela conservação do passaporte, como uma forma de reconhecer e incentivar esse cuidado. No entanto, essa proposta não foi efetivamente implementada durante a intervenção.

As estrelas especiais foram usadas como reconhecimento do trabalho conjunto e nos desafios semanais. Em sessões nas quais houve trabalho de dupla, como forma de incentivar o trabalho conjunto, entregamos aos alunos um cometa da cartela de adesivos, em reconhecimento pela maneira como se ajudaram mutuamente. Além disso, como parte do desafio da semana, os alunos que conseguiram acumular 10 estrelas receberam uma estrela adicional como cumprimento do objetivo. Essa estrela extra simbolizava a conquista alcançada na semana e incentivava os alunos a continuarem se dedicando ao longo da intervenção. Contudo, a implementação desses desafios encontrou dificuldades devido à incerteza das aulas e ao calendário escolar. O tempo longo de algumas sessões e eventos na escola limitaram a capacidade de trabalhar com todos os alunos em todos os dias.

Em uma determinada semana, por exemplo, a aplicação de provas de língua portuguesa, matemática e fluência leitora ocuparam grande parte do tempo dos alunos. Foi necessário consultar a professora para saber quais momentos seriam possíveis para trabalhar com os alunos. Diante dessa incerteza, tornou-se difícil propor desafios semanais quando não era garantido que seria possível trabalhar com os alunos em todos os dias da semana. Uma alternativa seria propor desafios diários. Contudo, refleti que não faria sentido, tendo em vista que já existem recompensas imediatas para cinco estrelas (rebuçados e estrelas de outras cores).

As estrelas eram coladas apenas nos braços da galáxia. Em algumas ocasiões, em ciclos anteriores, os alunos expressaram desejo de colar as estrelas no centro da galáxia ou em espaço em branco. Neste ciclo, dissemos que as estrelas especiais poderiam ser colocadas lá, tendo em vista a raridade dos elementos. Dessa forma, elas se tornaram ainda mais significativas dentro do contexto da intervenção.

Horácio manifestou interesse em levar a galáxia consigo. Ele apontou para ela e perguntou: "Posso levar?". Explicamos que não era permitido, mas questionamos sobre o motivo pelo qual ele desejava levar a galáxia, ao que respondeu: "Eu queria mostrar para a minha mãe". Tal interação

demonstra o interesse em compartilhar suas conquistas e experiências com seus familiares, evidenciando o impacto positivo do elemento.

No início da intervenção, foi mencionada a possibilidade de um “prêmio especial da Federação Intergaláctica” para quem recuperasse mais estrelas. Neste ciclo, duas alunas demonstraram curiosidade em relação a esse prêmio e fizeram perguntas sobre o que poderia ser. Eva especulou se poderia ser uma boneca, enquanto Violeta admitiu que nem estava pensando sobre isso. Essa curiosidade em relação ao prêmio final pode demonstrar o interesse e a motivação das alunas para alcançar bons resultados e serem recompensadas de alguma forma.

O medo de errar foi um fato que chamou a atenção durante as sessões. Tiago, por exemplo, manifestou sua preocupação em conquistar as cinco estrelas, afirmando que seu coração ficava apreensivo quando cometia um erro. Eva e Violeta também apresentam insegurança em suas respostas, pedindo constantemente por confirmação, em diversas sessões. Elas demonstravam um padrão de comportamento indicativo do medo de errar, buscando segurança nas respostas do investigador. Tentamos encorajá-las a tomar suas próprias decisões, explicando que, ao clicar, descobriríamos se estava correto ou não. Em uma sessão, quando questionada sobre o medo de errar, Violeta respondeu que temia não ganhar o rebuçado, evidenciando uma influência negativa da gamificação nesse contexto. Para tranquilizá-la, mencionamos que, se cometesse algum erro, poderíamos refazer a atividade. Essa abordagem ajudou Violeta a se sentir mais confortável e ela passou a responder com mais frequência, sem depender tanto da minha confirmação. No entanto, ela continuou fazendo perguntas para se certificar se certas ações eram permitidas.

Uma consideração que vale a pena ser tecida, diz respeito à competição. O fato de ter que eleger em alguns momentos com quem trabalhar, tornou o *leaderboard* sem sentido, tendo em vista que não foi possível trabalhar com todos os alunos em condição de igualdade, isto é, com a mesma chance de competir. O fato de termos auxiliado os alunos em alguns momentos também fez com que o número de estrelas distorcesse o desempenho real das crianças, o que pode ter gerado uma competição desigual, não refletindo adequadamente o próprio progresso e o progresso em relação aos colegas.

6.2.4.3 Interação Social. Neste ciclo, houve vários dias em que os alunos pediram para irem juntos às sessões. Em alguns dias, foi possível atender a esse pedido, mas em outros, explicamos que não seria viável. Para avaliar a viabilidade do trabalho em duplas, levamos em consideração se as lições eram adequadas para os alunos, ou seja, se eles poderiam realizá-las com mais autonomia ou se exigiriam assistência mais frequente. Se as lições exigissem ajuda constante, não seria muito viável

trabalhar com as duas crianças juntas. Esse cuidado era importante, pois as sessões com duas crianças levavam mais tempo, o que poderia cansá-las facilmente. Em um momento, Danilo expressou seu possível cansaço ao perguntar: “por que ainda não acabou?”. Isso indica que ele poderia estar cansado da atividade, especialmente pelo fato de que uma sessão com um colega dura mais tempo do que uma sessão individual.

Em alguns momentos, os alunos trabalharam simultaneamente, cada um em uma lição diferente. Em outros, especialmente em lições que exigiam mais atenção, eu disse a eles que trabalharíamos uma lição de cada vez, para que pudessem fazê-las juntos, com cuidado. Um exemplo disso, está em uma sessão com Tiago e Danilo:

Ambos os garotos se ajudaram e se alternaram no desenvolvimento das atividades. Em alguns momentos, alternaram a cada resposta: “agora é minha vez”. Achei produtivo, pois pude acompanhar nas dificuldades e ambos realmente se ajudaram.

Durante algumas sessões, as crianças pediram a nossa ajuda, mesmo estando em duplas. Nesses casos, eu dizíamos a elas que deveriam trabalhar junto com o colega. Quando ambos tinham dúvidas, auxiliávamos os alunos. Em alguns momentos, foi possível notar sinais de competição, que, contudo, não atrapalharam o trabalho conjunto.

Ambos se ajudaram, apesar de uma pequena competitividade presente (...) Em outro momento Danilo disse “ele está com inveja porque estou acertando todas”, disse rindo. Em outro momento, Danilo me pediu ajuda, mas disse em seguida: “ah, tenho que pedir ajuda para ele (Tiago)”, dando sinal de que compreendeu que deveriam se ajudar.

Em outros momentos, surgiram problemas no trabalho em duplas:

Outro ponto negativo é o de que os alunos se engajaram em comportamentos disruptivos como “lutinha”, um xingamento e falaram alto em diversos momentos, o que pode ter atrapalhado outras crianças sob cuidados das professoras bolsieras que também estavam na biblioteca.

Violeta em um momento queixou-se de que Eva a estava atrapalhando. Do meio para o final, Violeta não quis fazer uma de cada vez.

Além de comportamentos disruptivos, nem sempre os colegas eram atendidos pelo colega quando solicitavam ajuda. Em uma sessão, com os alunos Danilo e Tiago, os problemas foram mais intensos:

Os alunos discutiram em vários momentos. Houve troca de agressão verbal (que começou como brincadeira). Em um dado momento, Tiago arrastou aleatoriamente para o lado no aparelho de Danilo, fazendo com que ele errasse. Além disso, fez com que errasse mais duas em outra atividade.

Nesta sessão, Danilo disse: “não quero mais vir com o Tiago, prefiro com o Horácio que ele me ajuda”. Nesse dia, foi necessário interromper a sessão com ambos para poder continuar com as atividades separadamente. Contudo, em outro dia, Danilo disse que gostaria de trabalhar com Tiago e que haviam resolvido o conflito.

Assim como no ciclo anterior, também houve interação entre os alunos de maneira indireta, com perguntas sobre o desempenho uns dos outros, como o número de estrelas recuperadas. Em outros momentos, houve interações diretas quando outros colegas estavam no espaço na biblioteca na realização de outras atividades, como no episódio relatado abaixo:

Danilo estava na biblioteca no início, fazendo atividades com a professora de reforço. Eva disse: “Danilo, vem ver onde eu estou!”.

Vale destacar que Eva estava na frente em relação às estrelas e, em diferentes momentos, ela manifestou o desejo de ter a mesma quantidade de estrelas que sua colega, o que indica que ela estava mais motivada pelo trabalho conjunto do que pela competição:

No final disse-me: “queria que desse empate com a Violeta”.

Eva pediu ajuda, em um momento disse: “tomara que dê empate”.

“Onde a Violeta está?”, perguntou-me olhando para o *leaderboard*. “Eu tenho certeza de que a gente vai empatar”.

Também vale destacar que houve outras interações entre o investigador e as crianças. Em um momento da atividade, a criança surpreendeu-se ao acertar todas as respostas e exclamou: “Como estou acertando tudo?”. Respondemos prontamente: “Porque você está aprendendo”. Essa troca de palavras aponta para a importância do trabalho de proporcionar um ambiente de apoio e estímulo ao progresso da criança.

6.2.4.4 Leitura das Crianças e Intervenção do Investigador. No início do ciclo foi realizada uma nova avaliação de leitura, o que resultou na disponibilização de novas atividades. Os resultados, de modo geral, apontaram tendência de crescimento nas habilidades de leitura. Ainda assim, foi necessária a intervenção do investigador em várias situações. Um exemplo se deu em atividades com palavras mais difíceis, que os alunos não conseguiam ler sozinhos, como no exemplo abaixo.

A lição estava acima do nível da criança (leitura e compreensão – intermediário 2), ainda assim, foi possível trabalhar com mediação. Para isso, li opções para crianças nas questões. Em questões como “Qual é o meio de transporte que o menino usa para ir à casa do amigo?” e “Qual é o meio de transporte que a menina usa para ir à escola?”, li as perguntas e deixei que o aluno selecionasse as opções.

Em seguida fizemos a de Isaac. Lição era mais complexa. Era necessário ler o bilhete inicial para responder às perguntas. Tive que lê-lo.

Em algumas ocasiões, como no exemplo acima, foi necessário ler pelo fato de que as atividades na lição não estavam congruentes com o nível de leitura necessário para responderem sem ajuda. Em outras ocasiões, apesar da dificuldade, a criança seria capaz de realizar a atividade de forma autônoma, porém, nem sempre dispúnhamos do tempo necessário para isso:

Esta atividade era mais difícil para a aluna fazer sozinha. Nela, a criança gastaria mais tempo sem ajuda, como não havia tempo suficiente, optei por ler frases.

O tempo deveria se adequar aos horários da escola, como intervalos e final das aulas. Além do tempo, havia também casos em que a leitura era feita com baixa fluência, o que prejudicava a compreensão e exigia intervenção:

Horácio e Tiago revezaram-se nas lições de ambos. Na lição Lobisomem, Tiago disse: “lê para mim”. Respondi-lhe para pedir para Horácio. Horácio leu o texto (sobre coelhos) e perguntei a ambos do que se tratava o texto, um disse “girafa” e o outro “leão”. Como a leitura não foi com compreensão (e não seria possível estender a sessão), fiz a leitura do texto para ambos.

Nem todos os alunos precisavam de ajuda. Gustavo, em especial, conseguia ler com mais autonomia:

Gustavo conseguiu ler frases e trechos com autonomia.

Gustavo leu as frases e opções. Muitas eram relativamente curtas, bem apropriadas para seu nível de leitura.

Para auxiliar os alunos também adotamos estratégias de *prompting* para auxiliar os alunos, como na discriminação de sons:

Para ajudar a aluna a discriminar se as palavras eram com S ou SS, perguntava-lhe fazendo sinais com dedos “é um S /z/ ou dois /s/?”.

Apesar das dificuldades, fiz algumas intervenções, como dar prompts em uma atividade de Danilo na qual deveria compor palavras. E.g.: disse a palavra “raposa” enfatizando o som /z/ para mostrar que era escrito com apenas um S.

“é /r/ ou /R/?” enquanto fazia sinal com dedos (1 e 2, dependendo do som e se era R ou RR).

Também notamos dificuldades em atividades com rimas, como em uma sessão com Tiago:

Na primeira atividade (identificar palavras com rima), Tiago mostrou dúvidas com algumas palavras. Como exemplo, perguntou-me se “anel” rimava com “boneca”. Perguntei a ele se a palavra era “aneca” (para rimar com boneca) ou se era “ané” (para rimar com boné). Com esse tipo de ajuda, Taygo acertou rimas (...) Em outra atividade de identificar rimas, deveria encontrar uma palavra que rimasse com limão e disse: “acho que é uva porque é uma fruta”,

indicando confusão com campo semântico. Disse-lhe que ele deveria prestar atenção ao som da palavra e perguntei-lhe: “que palavra termina com -ão?”.

Notamos dificuldades em uma atividade (Leve para o NH as palavras que têm essas letras. Para o CH as palavras que têm essas letras e para o LH as palavras que têm essas letras). Essas atividades os alunos só conseguiram fazer com ajuda.

A primeira atividade era muito difícil para Tiago. Os dígrafos eram abstratos, por não terem vogais e tive que adotar estratégias como “é toanha, toacha ou toalha?”. Em outros momentos, perguntei apenas da sílaba em questão: “galho: é nho, cho ou lho?”. De outro modo, Tiago e Danilo não conseguiriam fazer a atividade.

Assim como no dia anterior, tive que fornecer prompts para que eles discriminassem entre os dígrafos: “minhoca é com NHO, CHO ou LHO?”

Maria Luíza (Irerê). Auxiliei na primeira atividade, teve alguma dificuldade para discriminar palavras com NH, CH e LH. Repeti os sons dos fonemas diversas vezes. Atividade era difícil para a aluna. Creio que poderia ser discriminar sílabas com a vogal, não apenas o fonema

Assim como nos ciclos anteriores, notamos a tendência de alguns alunos de responderem aleatoriamente ou lerem apenas a primeira letra ou sílaba e tentar adivinhar o resto da palavra:

Errou o primeiro item da primeira atividade. Pareceu-me que “chutou”. Disse-lhe que deveria ler a palavra. Da mesma forma, na última questão (figura), notei que parecia “adivinhar” (chutar), ao invés de ler palavra.

“Abelha começa com A depois B, né?”. “Gosta é G, O?”. Notei que estava sob controle das primeiras letras, não da palavra inteira.

Eva não tem avançado na leitura e fica sob controle de letras ou sílabas iniciais em alguns momentos. A leitura da lista não era adequada para o nível da aluna – ainda não lê com autonomia. Contudo, com meu auxílio conseguiu ler lista. Sara expressou que tinha dificuldade em ler letras minúsculas. Conseguiu ler as palavras com ajuda. Reescrevi duas palavras (como BISCOITO) com letras maiúsculas para facilitar sua leitura.

Nesses casos, quando o comportamento era observado, dizíamos à criança que ela deveria ler toda a palavra. Neste último exemplo, uma estratégia adotada foi a reescrita da palavra com letras maiúsculas para facilitar a identificação das letras.

Outra estratégia utilizada para auxiliar os alunos Gustavo e Luciana, foi a leitura repetida baseada em Bos e Vaughn (1993), que consiste na leitura de um texto por um adulto, seguida de uma leitura conjunta e, finalmente, da leitura do aluno. A leitura desses alunos era com frequência feita com baixa fluência, mas conseguiam ler algumas palavras com sílabas não canônicas. A estratégia foi utilizada em algumas atividades com frases e parágrafos.

Em determinadas situações, adotamos uma estratégia em que foi solicitado às crianças que identificassem os erros presentes nas atividades. Um exemplo disso ocorreu uma atividade, na qual Luciana deveria completar palavras com a letra G. Quando ela escreveu a primeira sílaba da palavra *guerreiro* como *gui* e a palavra *mangueira* como *manguiira*, interrompemos para questionar se aquelas eram realmente as formas corretas. O objetivo era levá-la a refletir sobre a correspondência entre os sons e as letras nas palavras em questão e incentivá-la a analisar e corrigir seus próprios erros.

Ao final do terceiro ciclo, foi realizada uma nova avaliação de leitura. Vale destacar que com dois alunos, foi possível notar melhoras na leitura, mas não nos resultados da avaliação.

Horácio conseguiu ler com tranquilidade essas palavras com sílabas canônicas (como casa, lobo, bolo, rede).

No início da sessão, Horácio, espontaneamente, leu um adesivo em uma das estantes da biblioteca: “livros atuais”. Elogiei-o pela leitura. Fiquei surpreso com a leitura de uma palavra com encontro consonantal. É notável seu progresso na leitura. Na última atividade, deveria ler as palavras e levá-las até a figura correspondente. Leu corretamente várias palavras: lobo, porco, madeira, palha (ajudei), tijolo, madeira (leu ‘mabeira’ e se corrigiu), corda, martelo, prego, celular. Leu a palavra “serrote” como “zarrote”, mas levou até a figura correspondente. Notei que fez a leitura silenciosa de algumas palavras.

No caminho, Horácio leu a palavra “rosca” no cardápio e “Itororó” na capa de um livro de português. Perguntei-lhe se tem tido ajuda em casa na leitura e ele me respondeu que todos da família estão ajudando (mãe, pai e irmã). Há algumas semanas tinha uma dificuldade e não conseguia ler palavras inteiras. Na atividade de escrever a palavra ditada, notei melhoras em relação à última sessão em que não havia concluído a lição. Por exemplo, havia ficado com dúvidas de como escrever “desejo” antes, mas não nesse dia.

Gustavo - Notei melhora na leitura. Fez leitura com compreensão, ajudei em poucas palavras.

Os resultados não permitiram captar os avanços no conhecimento dessas duas crianças. No caso de Gustavo, houve até mesmo decréscimo significativo na habilidade de leitura e compreensão de texto, o que não corresponde às observações quotidianas do investigador. Tal questão aponta para um problema de usabilidade que será discutido na secção a seguir.

6.2.4.5 Usabilidade. Em relação aos aspectos de usabilidade, foram encontrados problemas semelhantes aos dos ciclos anteriores, tanto de usabilidade técnica quanto pedagógica. Na avaliação de leitura, um dos problemas identificados foi a repetição de textos e histórias em avaliações anteriores. Alguns alunos demonstraram lembrar das histórias de avaliações passadas, o que poderia influenciar os resultados atuais e comprometer a validade da avaliação.

Na história da Zizi, Danilo disse: “já escutei um desses, né?”. Lembrava-se da história de outras avaliações.

Na questão “qual a cor da casa do meu avô”, Tiago respondeu logo e deu um sorriso. Perguntei-lhe se ele se lembrava e ele assentiu.

Na história da Zizi disse: “já ouvi isso umas cem vezes” (...) Na atividade com a frase “a casa do meu avô é verde”, clicou na cor verde tão logo a frase apareceu. A seleção foi rápida, não houve tempo de ler frase. Tiago disse: “eu já sabia”, indicando que havia decorado a resposta.

Ao iniciar a história de Zizi, Eva me perguntou: “Por que são as mesmas coisas, as mesmas histórias?”.

Seria mais apropriado utilizar textos e exemplos diferentes para garantir que os resultados refletissem o nível atual de leitura dos alunos e não informações memorizadas. A quantidade de questões de cada tipo também é relevante para garantir a precisão da avaliação. Conforme mencionado, a avaliação deve conter, no mínimo, duas questões de cada tipo para reduzir a possibilidade de acertos por acaso. Em uma sessão de avaliação com Tiago, o aluno leu palavras de maneira errada e ficou perceptível que o acerto se deu devido a um palpite ao acaso, o que pode levar a vieses e não forneceu uma visão precisa do desempenho do aluno.

Durante a avaliação de leitura, uma das atividades consistia em identificar os sons presentes na palavra *uva*, ou seja, os fonemas que a compõem (/u/, /v/ e /a/). Foi observado que as crianças apresentaram dificuldade nessa atividade. É importante ressaltar que, embora tal habilidade tenha sido requerida na avaliação, atividades de segmentação não foram trabalhadas nas lições. Além disso, a dificuldade dos alunos pode ter se dado por falta de clareza nas atividades em que ora a palavra *som* se referia a sílabas, ora a fonemas.

Outro exemplo de atividade não trabalhada nas lições está numa atividade de segmentação silábica de palavras escritas:

Houve uma atividade de separação de sílabas. Como nenhuma atividade antes havia proposto tal tarefa na escrita, acredito que uma explicação era fundamental. Separação havia sido trabalhada apenas na oralidade (contagem do número de sílabas). Pedro teve algumas dificuldades como nas palavras “terra”, “lua”, “galáxia”.

A falta de explicação de como fazer a segmentação silábica em palavras escritas pode ser considerada um problema de usabilidade pedagógica. Em uma atividade de composição de palavras com S ou SS, apareceram as palavras *assunto* e *semente*. Os alunos tiveram dúvidas quanto a essas palavras pelo fato de ter um som nasal representado pela letra N, o que não foi explicado nas lições. Neste caso, poderia haver erros por parte dos alunos não pela discriminação da letra S, mas pelo som nasal.

Outro aspecto a ser considerado é a falta de sequência clara em algumas atividades. Por exemplo, em uma lição foram propostas atividades de identificar palavras com as letras B, L e depois M. No entanto, não fica claro porque essa sequência foi escolhida. Neste sentido, a apresentação dos fonemas nas atividades não parece ser sistemática. Em algumas atividades, pede-se a identificação do som inicial, em outros, do som final, e também há a alternância entre fonemas prolongáveis e não prolongáveis, sem uma sequência didática clara. Isso pode dificultar a assimilação dos fonemas pelos alunos, como no exemplo abaixo.

A lição estava difícil e o aluno cometeu vários erros. A lição era de consciência fonológica. Criança deveria identificar sons finais (vogais A e O) em duas atividades e palavras começadas pelo fonema /p/, além de palavras terminadas em A. Danilo mostrou sinais de frustração como ter balançado a cabeça.

É importante ressaltar que a identificação de sons finais é mais desafiadora do que a identificação dos sons iniciais das palavras. Além disso, as vogais são geralmente mais fáceis de serem identificadas do que os fonemas consonantais. Os fonemas consonantais prolongáveis são mais acessíveis do que os não prolongáveis. Portanto, é essencial que haja uma apresentação sistemática dos fonemas nas atividades, a fim de promover um processo de aprendizado mais consistente e compreensível.

Também foram observadas algumas questões relacionadas à usabilidade técnica. Um dos problemas observados foi a falta de opção de pular ou retornar em determinadas atividades, como no caso de Danilo, que apertou acidentalmente um botão e a animação foi reiniciada, sem conseguir avançar ou voltar no conteúdo.

Outra questão identificada foi o mau funcionamento de botões, como o botão de pausa em uma história que estava desabilitado, impossibilitando os alunos de controlarem o ritmo da história. Além disso, o botão de retornar ao texto em outra questão também apresentou um bug, aparecendo na tela, mas sem executar a ação desejada ao ser selecionado.

Os problemas de *feedback* sonoro também foram observados, como no caso de Luciana, em que uma resposta não recebeu *feedback* adequado, deixando a aluna sem saber se a resposta estava correta ou não. Vale ressaltar que não havia na interface da aplicação nenhuma opção para reportar erros. Outro problema relacionado ao *feedback* foi percebido quando Sara cometeu um erro, mas não se deu conta disso durante a atividade. Ao final, ao notar que havia recebido apenas 4 estrelas, ela exclamou: “eu não vi eu errando!” (*sic*). É importante que na aplicação sejam destacados os erros cometidos pelas crianças, permitindo que elas possam refletir sobre suas respostas e compreender onde precisam melhorar.

Outro aspecto que afetou a usabilidade foi a confusão de figuras ou palavras, como Tiago que confundiu a imagem de um prego com um parafuso, a de um girassol com uma planta. Em uma atividade, Eva viu a figura de um jiló e disse “jiló? Não está parecendo no desenho”. Apesar de ser um problema com baixa recorrência, essa confusão pode ter sido causada por problemas na representação visual ou na falta de clareza nas instruções. Outro exemplo de problema de usabilidade foi a semelhança entre o numeral 1 e o "i" maiúsculo, o que pode dificultar a compreensão de algumas atividades que envolvem números ou letras.

A sequência das lições trabalhadas também se mostrou um ponto importante de atenção. Durante uma lição específica, foi observado que Violeta precisava se lembrar de uma história vista anteriormente em outra lição, que havia sido trabalhada no início da semana anterior. Essa situação

destacou a relevância de cuidar da ordem em que os conteúdos são apresentados, pois possíveis erros poderiam ser cometidos devido às dificuldades em recordar a história, ao invés de refletir a capacidade de interpretação da criança.

Além disso, é necessário mencionar novamente a limitação da avaliação feita na aplicação, que não tem permitido captar adequadamente as mudanças nos conhecimentos das crianças. Isso foi evidenciado no exemplo da secção anterior, em que Horácio demonstrou um notável crescimento na leitura de palavras, mas esse progresso não se refletiu de forma adequada na avaliação.

Outro ponto que chama a atenção na avaliação é a representação gráfica dos resultados. Os gráficos mostram apenas as três últimas avaliações, o que restringe significativamente a visualização do desempenho da criança no período trabalhado. Os aspectos mencionados anteriormente foram discutidos com as crianças durante um grupo focal realizado, o que será discutido na próxima secção.

6.2.4.6 Conversa com as Crianças e Encerramento.

Nesta secção, abordaremos os momentos finais de interação com os alunos, que envolveram a recolha de dados por meio de um grupo focal, e também discutiremos o encerramento da intervenção.

6.2.4.6.1 Grupo Focal. Para a conclusão da intervenção, as crianças foram organizadas em dois grupos para a realização de um grupo focal com o intuito de discutir sobre a intervenção realizada. Essa divisão foi baseada na recomendação de Kennedy et al. (2001), que sugere grupos de 4 a 6 crianças para garantir uma discussão animada e controlada, especialmente quando se trabalha com crianças mais jovens, entre 6 e 10 anos. O objetivo desse grupo focal foi possibilitar que as crianças expressassem suas percepções, opiniões e experiências em relação à intervenção, bem como fornecer *feedback* sobre as atividades, materiais e metodologia utilizados.

As sessões foram marcadas por alguma agitação. Os alunos reagiram ao anúncio que a intervenção chegava ao fim com pedidos para que o investigador ficasse mais tempo, como “Por que você não fica mais três dias?”. Além disso, também houve alguns comportamentos disruptivos como barulhos com a boca e gestos obscenos, especialmente por parte de Tiago, que interferiram no andamento das sessões, em alguns momentos.

Ao perguntar se as atividades os ajudaram a melhorar na leitura, os alunos assentiram: “quando você veio para cá, eu não sabia de nada (...) eu melhorei muito na leitura”, disse Danilo. Houve vários momentos nas sessões em que os alunos apontaram melhoras na leitura. Gustavo comentou: “depois

“você chegou eu melhorei muito (...) teve uma hora que fui ver lá no livro e consegui ler”. Luciana também relatou que tinha muita dificuldade antes, mas notou melhoras na própria leitura.

Em relação às atividades da aplicação, os alunos as acharam divertidas, embora tenham notado que algumas delas eram repetitivas. Durante a discussão, foi feita uma pergunta sobre o tamanho das letras utilizadas nas atividades, questionando se eram grandes o suficiente, se eram pequenas ou se permitiam uma leitura clara. Algumas crianças responderam que o tamanho estava adequado, enquanto outras discordaram, afirmando que as letras eram pequenas demais para uma leitura confortável. No entanto, uma terceira criança considerou o tamanho das letras ótimo. Além disso, os alunos concordaram que o tempo destinado a cada lição foi adequado, não sendo muito curto nem cansativo, o que permitiu que realizassem as tarefas de forma satisfatória.

Durante a sessão, abordamos o tema do trabalho em duplas, questionando se os alunos preferiam trabalhar separadamente ou em duplas. Algumas crianças manifestaram suas preferências: uma respondeu que preferia trabalhar separado, enquanto outra optou por trabalhar em dupla. Danilo expressou que preferia trabalhar junto com um colega, pois acredita que a cooperação mútua é muito útil e ajuda bastante. Violeta também compartilhou a mesma visão, destacando que o colega de dupla também lhe proporcionava ajuda.

Em relação à organização do uso dos dispositivos, questionamos se os alunos tinham alguma preferência entre cada aluno utilizando um dispositivo separado ou se preferiam que dois alunos usassem o mesmo dispositivo simultaneamente. Eles indicaram que preferiam que cada um tivesse o seu próprio. Tiago justificou sua preferência, afirmando que quando trabalhavam individualmente, era mais fácil entender as atividades. No entanto, Violeta apontou que, para a sessão não ser longa, preferia trabalhar em dupla com um aparelho para cada um. Vale ressaltar que todos concordaram que, ao trabalhar em dupla com um aparelho, o som do aparelho do colega poderia ser uma distração e atrapalhava em certos momentos.

Outro questionamento feito foi se os alunos se acreditavam que conseguiriam realizar esse tipo de atividade sem a ajuda de um adulto. Gustavo e Horácio demonstraram confiança e disseram que sim, sentiam-se capazes de fazê-lo sem auxílio. No entanto, Danilo expressou que poderia ter alguma dificuldade. Ao abordar a possibilidade de utilizarem a aplicação apenas com as explicações fornecidas pela própria aplicação, as respostas foram diversas: “sim”, “não” e “mais ou menos”. Violeta mencionou que não conseguiria realizar as atividades sozinha, pois havia algumas tarefas consideradas fáceis, mas também outras difíceis.

Ao serem perguntados se haviam trabalhado com a aplicação em casa e se achavam que teriam ajuda, as respostas divergiram novamente. Danilo e Horácio afirmaram que não teriam ajuda em casa. Danilo relatou que, quando não sabia algo, sua avó costumava repreendê-lo. Por outro lado, Gustavo e Luciana disseram que teriam ajuda se trabalhassem com a aplicação em casa.

Também foi abordado outro ponto importante, questionando se a retirada da sala atrapalhou de alguma forma. A maioria dos alunos respondeu que não atrapalhou, mas, após reformular a pergunta, duas crianças mencionaram que isso causou um pequeno incômodo. Gustavo explicou que, durante a saída para a sessão, ele demorava a copiar textos e acabava levando mais tempo para concluir as atividades. No entanto, outras crianças afirmaram que a retirada não teve qualquer impacto negativo quando retornaram às atividades na sala de aula.

Em relação aos elementos de jogos utilizados, indagamos se o uso de rebuçados fez diferença para despertar o interesse dos alunos em realizar as atividades. Em um momento responderam que não, destacando que a aplicação por si só era suficiente para motivá-los. Em outro momento, reconheceram que esses elementos adicionais tiveram um papel motivador, mencionando especificamente “as tarefas e as balinhas”. Além disso, eles expressaram grande satisfação, além das próprias tarefas, em colocar estrelas na galáxia. Violeta mencionou que o que mais gostou foram as tarefas fáceis, embora não tenha conseguido explicar o motivo. Isso pode ter ocorrido por ser mais fácil ganhar estrelas ou por se sentir satisfeita por conseguir realizá-las com sucesso.

Os alunos também reconheceram que o quadro com os foguetes (*leaderboard*) foi útil para acompanhar o progresso deles. Luciana destacou que o quadro a ajudou a lidar com os números, principalmente ao fazer cálculos com a quantidade de estrelas obtidas. Violeta expressou que gostou particularmente do foguete no *leaderboard* e tinha o desejo de vê-lo alcançar a linha final, marcando o avanço das tarefas. Os alunos sugeriram que o *leaderboard* poderia ter mais números representados. No quadro, as linhas estavam marcadas a cada intervalo de cinco pontos. Foi possível notar que os alunos tinham dificuldade com números antecessores e sucessores, além de dificuldades com números maiores que 100. Eles acreditaram que seria mais fácil compreender a posição de cada aluno se todos os números estivessem presentes no quadro. No entanto, Violeta reconheceu que isso exigiria um quadro maior para comportar todos os números de forma clara e legível.

Luciana mencionou que o passaporte a motivava a se esforçar para ler mais: “quando você escreve coisas no passaporte e quando estou em casa, eu tento ler”. Ela também expressou que gostou da estratégia de leitura repetida. Vale ressaltar que as medalhas não foram destacadas pelas crianças como um elemento que as motivou.

Ao questioná-los se consideravam que algo poderia ter sido diferente durante as atividades, algumas crianças responderam que nada precisava ser alterado ou que não tinham uma opinião clara sobre o assunto.

No final da primeira sessão, os alunos reiteraram o pedido para que o investigador permanecesse por mais tempo. Danilo expressou: “Eu queria que você ficasse mais 20 dias!”. Luciana sugeriu: “Até o final do ano!”. Gustavo, entusiasmado, exclamou: “Até o mundo acabar!”. As duas sessões permitiram que as crianças compartilhassem suas impressões de forma mais aberta e cooperativa, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos resultados da intervenção em seu aprendizado e motivação.

Um aspecto relevante, conforme apontado pela literatura em grupos focais e outras metodologias, é que a familiaridade com alguns membros de equipes de investigação pode ter tido um efeito inibitório no *feedback* negativo (DeForte et al., 2020). Na presente investigação, as crianças já estavam familiarizadas com o investigador, mas suas falas podem ter sido influenciadas pelo fato de que a intervenção estava terminando, levando-as a expressar uma visão mais positiva, o que pode interferir nas impressões compartilhadas. Algumas falas podem ter sido motivadas por uma tentativa de me agradar, como uma forma de demonstrar afeto motivada pelo anúncio do fim do estudo. No entanto, mesmo considerando esse fator, as falas das crianças ainda indicaram uma experiência geralmente positiva com a intervenção.

6.2.4.6.2 Encerramento. Para esse momento, todos os alunos foram reunidos para entregar a premiação. Infelizmente, Eva foi a única aluna ausente, pois não pôde comparecer à escola no dia. Para decidir quem seria premiado, considerei algumas opções, como o número de estrelas douradas acumuladas, a quantidade de avaliações com cinco estrelas, o crescimento individual, a leitura aprimorada e até mesmo a média de estrelas por lição. No entanto, optamos por manter o critério inicialmente acordado: premiar aquele que recuperou o maior número de estrelas, como estava indicado no quadro *leaderboard* (Figura 133).

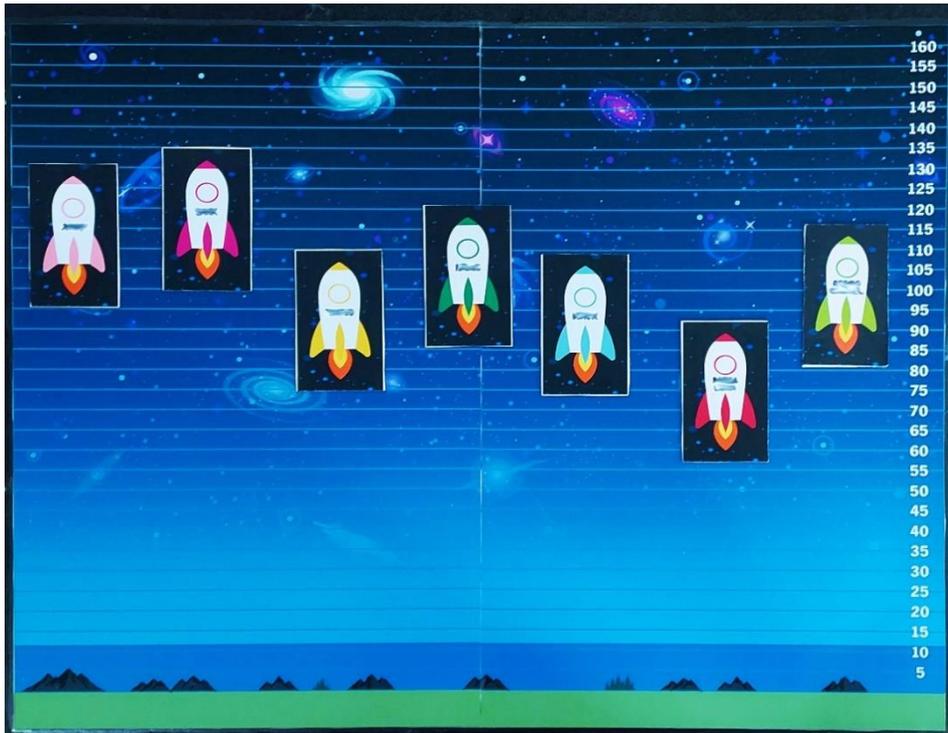


Figura 133. Leaderboard

Embora Eva tivesse alcançado a maior pontuação, ela expressou diversas vezes o desejo de dividir o prêmio com Violeta, que também teve um ótimo desempenho. Com isso em vista, decidi premiar as duas alunas com maior pontuação, Eva e Violeta, como uma forma de reconhecer o esforço de ambas. Todos os alunos que participaram da intervenção receberam um pequeno pacote (Figura 134) contendo uma mensagem de reconhecimento (Figura 135), uma guloseima e um lápis (Figura 136), como forma de valorizar a participação de todos. Eva e Violeta receberam, além disso, um aparta-lápis no formato de coelho (Figura 138). Os lápis escolhidos para as ambas eram estilizados com figuras de planetas, para remeter ao tema da aplicação. Os alunos tiveram a opção de ficar com os materiais utilizados na intervenção – como o passaporte, galáxias (Figura 138), quadro de medalhas e foguete.



Figura 134. Pacote com prêmios

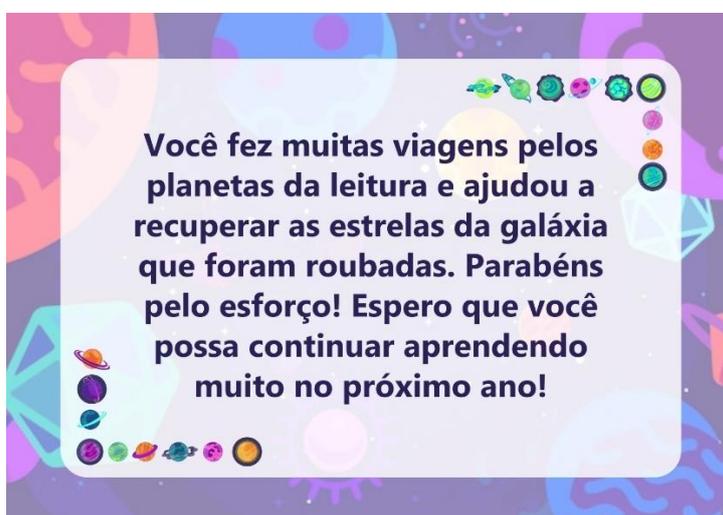


Figura 135. Mensagem de reconhecimento



Figura 136. Lápis de escrever



Figura 137. Apara-lápis no formato de coelho

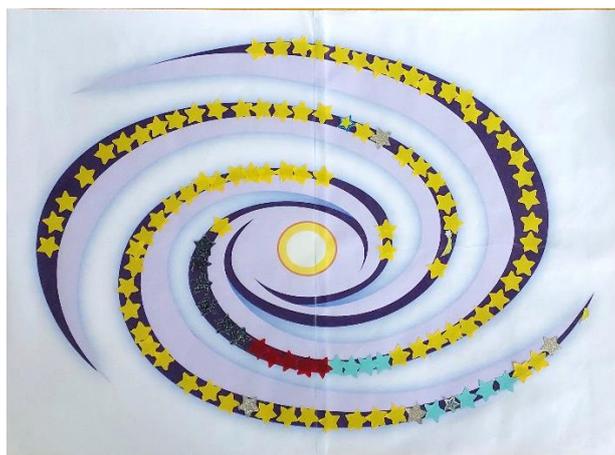


Figura 138. Galáxias utilizadas pelas crianças

Posteriormente, ao refletir sobre a premiação com base na pontuação, percebemos que poderia não ser uma comparação justa, considerando que nem todos os alunos puderam participar da mesma forma devido a faltas ou priorização de alguns alunos em algumas questões. Além disso, a seleção das atividades a partir da avaliação poderia favorecer ou desfavorecer os alunos, dependendo do nível de leitura. Esse elemento de competição só faz sentido quando a disputa é justa e igualitária. Assim,

percebemos a necessidade de discutir sobre a competição e outros elementos utilizados, o que será abordado na discussão dos resultados.

6.2.4.7 Síntese do 3.º Ciclo. No terceiro ciclo de intervenção, baseado nas observações e reflexões dos ciclos anteriores, implementamos algumas mudanças com o objetivo de aprimorar a aplicação e melhorar o desempenho das crianças na leitura. Uma das principais alterações foi a introdução de novos elementos gamificados, como o *leaderboard*, que mostrava o desempenho dos alunos de forma competitiva, incentivando-os a buscar melhores resultados. Também foram propostos desafios semanais para estimular o engajamento contínuo dos alunos e a conquista de estrelas especiais, que eram concedidas por cooperação e esforço na resolução das atividades.

Outra modificação foi o retorno do trabalho em duplas em algumas sessões, proporcionando oportunidades de cooperação e interação social entre os alunos. Essa dinâmica permitiu que se ajudassem mutuamente e compartilhassem conhecimentos. No entanto, foi necessário que cada aluno trabalhasse com lições diferentes, o que se mostrou como um desafio durante a intervenção. Algumas lições demandavam auxílio constante, o que inviabilizou o trabalho simultâneo com as duas crianças em todas as sessões. Uma estratégia adotada, em alguns momentos, foi trabalhar com uma lição de cada vez, permitindo que os alunos se auxiliassem mutuamente.

Apesar de notar crescimento na leitura de alguns alunos ao longo do ciclo, foi constatado que esse progresso não era refletido adequadamente na avaliação da aplicação, o que aponta para necessidade de rever a forma como mensurar o desenvolvimento das habilidades de leitura das crianças. Para melhorar o registro das informações, foram feitas algumas modificações nas grelhas, permitindo um acompanhamento mais detalhado do desempenho de cada aluno. As modificações foram feitas tendo em vista a introdução de novos elementos e da necessidade de registro de outras informações de maneira explícita.

Ao final do terceiro ciclo, conduzi um grupo focal com as crianças para recolher *feedback* e opiniões sobre a intervenção. Esse momento permitiu apreender a percepção dos alunos em relação às atividades e à aplicação como um todo, auxiliando-nos a refletir sobre os objetivos da investigação. A seguir, apresentamos alguns dados recolhidos ao longo a intervenção.

6.2.5 Resultados sobre Estrelas e Lições da Intervenção

Ao longo das sessões recolhemos dados sobre o número de estrelas obtidas pelos alunos em suas lições, a média de estrelas por lição, o número de estrelas douradas, o total de estrelas acumuladas, sessões nas quais eles conseguiram cinco estrelas, o total de lições realizadas e o número de faltas. A Tabela 32 oferece uma visão abrangente do desempenho dos alunos na aplicação.

Tabela 32. Informações sobre estrelas e lições

	Violeta	Danilo	Horácio	Luciana	Gustavo	Eva	Tiago
Estrelas (lições)	120	113	101	84	105	124	98
Média de estrelas por lição	4,14	3,65	3,61	4,2	4,04	4	3,5
Estrelas douradas	4	2	3	2	4	4	4
Estrelas (totais)	131	122	105	93	116	135	110
Sessões com cinco estrelas	6	1	3	8	6	5	2
Total de lições realizadas	29	31	28	20	26	31	28
Faltas	5	1	3	10	4	2	4

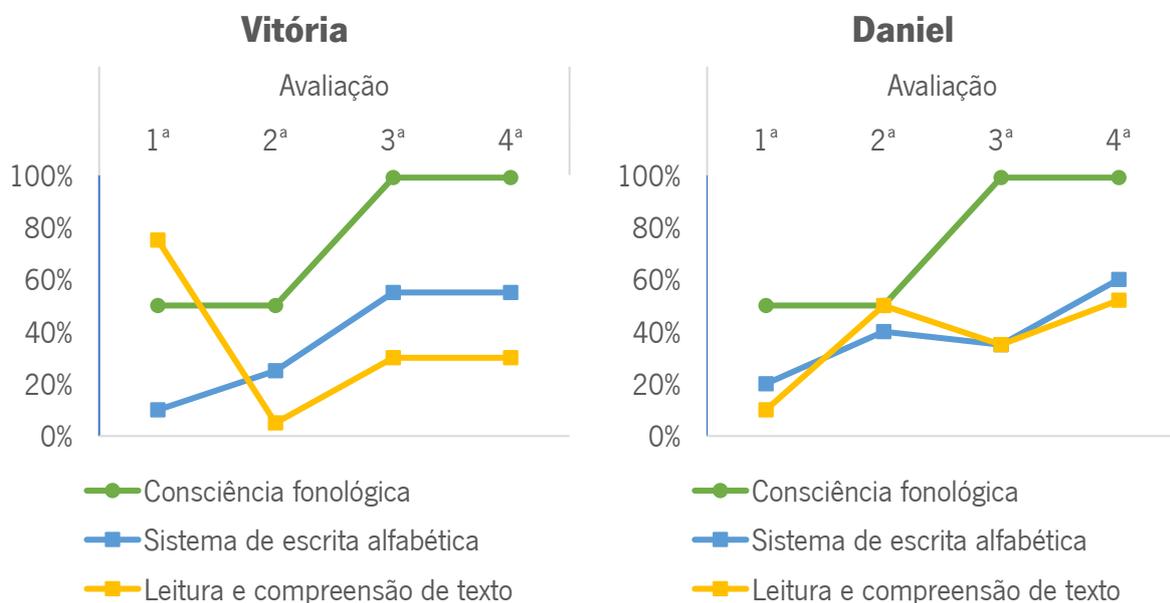
O número de lições (ou planetas) que cada aluno fez variou entre 20 e 31. Tal número foi influenciado tanto pelas ausências, quanto por momentos em que não foi possível trabalhar com todas as crianças em um mesmo dia e foi necessário escolher algumas para participar da sessão. O número de estrelas (das lições) está ligado tanto aos fatores falados acima, quanto ao desempenho em cada lição. Quanto mais sessões os alunos participaram e quanto melhor o desempenho, maior o número de estrelas recuperadas.

O número de estrelas douradas tem a ver com o controle do passaporte (se o passaporte era levado para a sessão). Quatro dos sete alunos que participaram até o final tiveram o número máximo. O total de estrelas leva em conta as letras conquistadas nas lições, além de estrelas especiais (como as douradas e pretas) e de desafios.

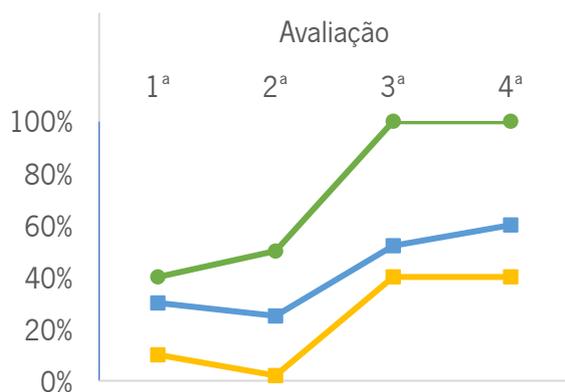
“Cinco estrelas” mostra o número de sessões em que a criança não errou nenhuma atividade e conquistou o número máximo de estrelas na lição. Tal número dependia tanto do desempenho da criança, mas também variava de acordo com o nível da lição, que poderia estar além ou aquém do nível ideal para a criança por problemas de usabilidade. A média mostra o número médio de estrelas conquistadas em cada lição. Também depende dos fatores mencionados acima.

6.2.6 Resultados da Avaliação de Leitura

6.2.6.1 Avaliação dos Alunos na Aplicação. Em função de permissões da aplicação, não é possível capturar a tela que apresenta os gráficos de desempenho. Além disso, o próprio gráfico não exibe o ponto exato em que cada criança se encontra, o que impede uma reprodução precisa dos dados. No entanto, por meio de uma análise visual cuidadosa, é possível fazer uma estimativa dos pontos, representados nos gráficos a seguir. Apesar da limitação técnica, procurou-se apresentar os dados de maneira clara e aproximada para facilitar a compreensão do desempenho das crianças ao longo da intervenção.



Henrique



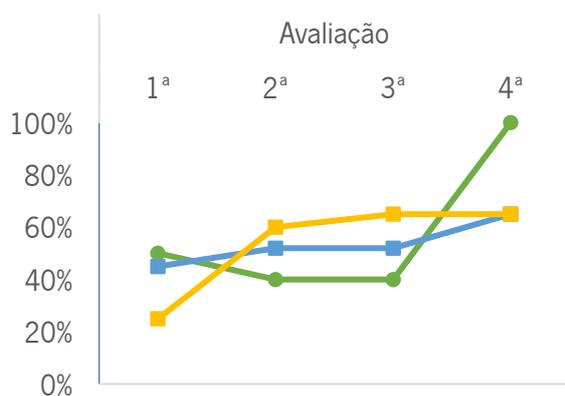
- Consciência fonológica
- Sistema de escrita alfabética
- Leitura e compreensão de texto

Júlia



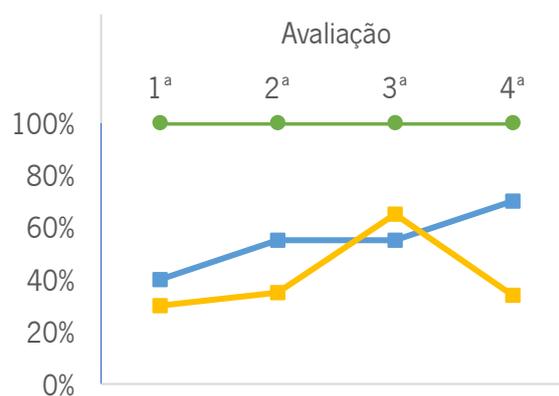
- Consciência fonológica
- Sistema de escrita alfabética
- Leitura e compreensão de texto

Luísa

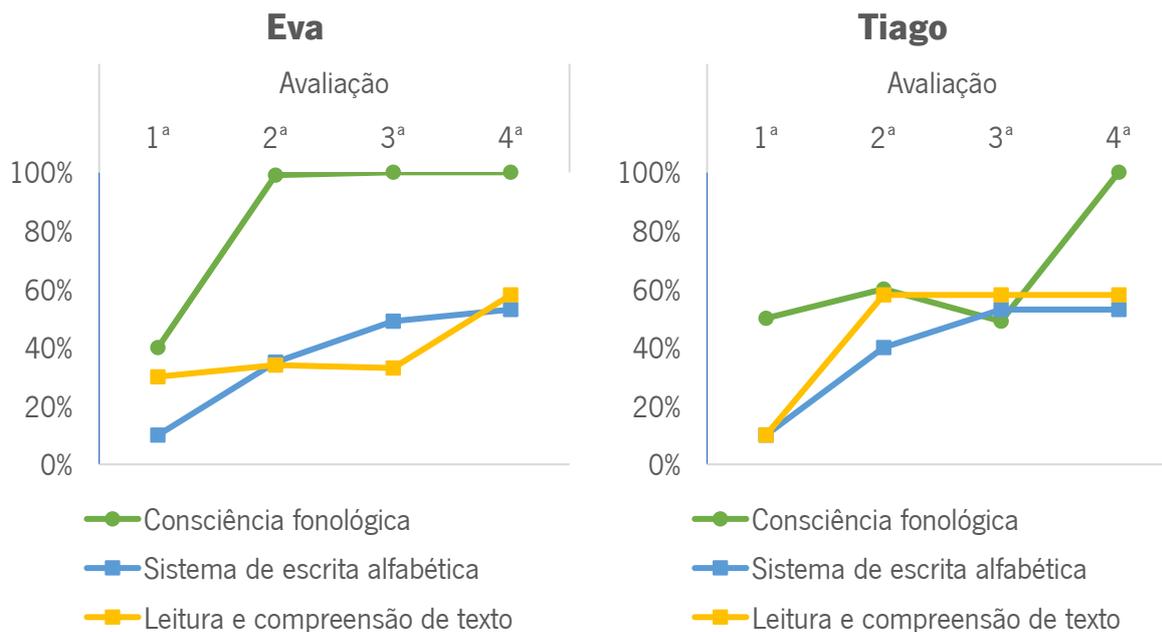


- Consciência fonológica
- Sistema de escrita alfabética
- Leitura e compreensão de texto

Gabriel



- Consciência fonológica
- Sistema de escrita alfabética
- Leitura e compreensão de texto



De forma geral, os gráficos mostram uma tendência de melhora nas habilidades ao longo do tempo. No entanto, é necessário ressaltar que os crescimentos e decréscimos abruptos em alguns gráficos podem sugerir uma possível falha na forma como a aplicação avalia as habilidades de leitura. Um exemplo disso é o desempenho da aluna Violeta, que teve um bom resultado na primeira avaliação, uma queda abrupta na segunda e um baixo desempenho na habilidade de “leitura e compreensão de texto”.

Outro caso é o da aluna Júlia, que apresentou um grande crescimento na habilidade de “consciência fonológica” entre a primeira e a segunda avaliação, assim como a aluna Sara. Essas mudanças bruscas contrastam com as observações feitas ao longo das sessões, onde não foram notadas alterações tão acentuadas nas habilidades dos alunos. Essas discrepâncias podem indicar a necessidade de uma revisão ou aprimoramento na forma de avaliação da aplicação.

6.2.6.2 Provas de Fluência e Compreensão de Leitura do CAEd/UFJF. Conforme mencionado anteriormente, a professora da turma na Escola Alfa aplicou provas diagnósticas de fluência (de palavras e pseudopalavras) e compreensão leitora desenvolvidas pelo Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). Essas avaliações, aplicadas em diversas escolas brasileiras, foram realizadas com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento das habilidades de leitura dos estudantes ao longo do ano letivo. A avaliação foi aplicada em dois ciclos: o primeiro em abril e o segundo em novembro. A Tabela 33 mostra o total dos alunos avaliados na turma em que a intervenção foi desenvolvida.

Tabela 33. Avaliação dos alunos nas provas de fluência leitora do CAED

Nível	Número de alunos (porcentagem dos alunos avaliados)	
	1ª prova	2ª prova
Pré-leitor	24 (86%)	6 (25%)
Leitor iniciante	3 (11%)	12 (50%)
Leitor fluente	1 (4%)	6 (25%)

Durante a aplicação das provas diagnósticas, foram avaliados 28 alunos na primeira prova e 24 alunos na segunda. Os dados revelaram um crescimento geral na habilidade de fluência de leitura na turma. Notavelmente, alguns alunos que apresentavam um nível de leitura iniciante na primeira avaliação progrediram para um nível de leitura fluente na segunda avaliação.

No primeiro ciclo de avaliação, dos 28 alunos avaliados, 24 foram classificados como pré-leitores, três como leitores iniciantes, e uma aluna como leitora fluente. No segundo ciclo de avaliação, dos 24 alunos avaliados, seis foram classificados como leitores fluentes, 12 como leitores iniciantes e seis ainda mantiveram o perfil de pré-leitores. No entanto, é importante destacar que nem todos os alunos da turma foram avaliados, e alguns alunos foram avaliados apenas em uma das duas provas, o que pode impactar a visão geral do desempenho da turma como um todo.

Na Tabela 34 encontram-se os dados das crianças da Escola Alfa que participaram da intervenção:

Tabela 34. Resultados da prova de fluência leitora do CAED

Aluno	Perfil		Palavras com sílabas canônicas		Leitura Global de palavras		Leitura de pseudopalavras		Respostas corretas de compreensão	
	1ª prova	2ª prova	1ª prova	2ª prova	1ª prova	2ª prova	1ª prova	2ª prova	1ª prova	2ª prova
Violeta	Pré-leitor	Pré-leitor	0/20	1/20	0/60	1/60	0/20	6/20	0/3	2/3
Danilo	Pré-leitor	Pré-leitor	0/20	4/20	0/60	4/60	0/20	1/20	0/3	1/3
Horácio	Pré-leitor	-	0/20	-	0/60	-	0/20	-	0/3	-
Júlia		-								
Luciana	Pré-leitor	Leitor iniciante	0/20	12/20	0/60	12/60	1/20	9/20	0/3	3/3
Gustavo	Pré-leitor	Leitor iniciante	0/20	20/20	0/60	30/60	1/20	16/20	0/3	3/3
Eva		Pré-leitor	-	0/20	-	0/60	-	0/20	-	1/3
Tiago	Pré-leitor	-	0/20	-	0/60	-	0/20	-	0/3	-

Alguns alunos foram avaliados apenas na 1ª prova ou na 2ª prova, enquanto outros foram avaliados em ambas. Dos alunos que participaram da intervenção, observou-se que Violeta e Danilo mantiveram-se no perfil de pré-leitores ao longo dos ciclos de avaliação. Por outro lado, Luciana e Gustavo

apresentaram progresso significativo, avançando do perfil de pré-leitores para leitores iniciantes. Já Horácio, Eva e Tiago foram avaliados somente em uma das etapas, também como pré-leitores. Júlia não foi avaliada na primeira avaliação, e já havia saído da escola durante a segunda, o que limita a compreensão de seu progresso durante a intervenção.

Os dados mostram as mudanças nos desempenhos individuais dos alunos ao longo do tempo, revelando alguns avanços significativos em habilidades específicas de leitura e compreensão para alguns alunos, como no caso de Luciana e Gustavo que apresentaram progresso em todas as habilidades avaliadas. Por outro lado, alguns alunos ainda não apresentaram avanços significativos em algumas habilidades, como Violeta e Danilo.

Os dados apresentados revelam uma heterogeneidade significativa no progresso das habilidades de leitura entre os alunos. No entanto, é importante observar que nem todos os alunos foram avaliados em ambos os momentos, o que impossibilita obter um panorama completo do progresso dos alunos.

Capítulo 7 – Discussão dos Resultados

No capítulo anterior, foram discutidos os principais resultados de uma intervenção com crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. A gamificação na intervenção abrangeu, além dos elementos incorporados na aplicação – como pontos, progresso e *feedback* – o uso de materiais elaborados especificamente para o propósito da intervenção, como o passaporte e as galáxias, para proporcionar uma sensação de progresso e aprimorar a experiência. Ao longo dos diferentes ciclos da intervenção, houve a incorporação de novos elementos, como os rebuçados e o *leaderboard*, juntamente com outras adaptações que revelaram diversos pontos fortes e desafios na condução da intervenção. Isso requereu uma análise minuciosa do uso de elementos gamificados, considerações sobre a usabilidade, exploração dos aspectos sociais envolvidos e a constatação da necessidade de personalizar as lições de acordo com o nível de leitura de cada aluno. Além disso, foram abordadas questões de usabilidade técnica da aplicação, tais como problemas de navegação e reconhecimento de figuras, assim como aspectos relacionados à usabilidade pedagógica, incluindo sugestões para a revisão de determinados conteúdos.

O objetivo deste capítulo é realizar uma discussão do uso da gamificação como estratégia de intervenção, a partir das discussões apresentadas no capítulo anterior, e avaliar suas implicações no contexto de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Pretende-se também fornecer insights que possam orientar futuras intervenções e investigações, explorando como a gamificação pode ser aplicada de forma eficaz para auxiliar esse público-alvo. Para atingir esse objetivo, este capítulo está dividido em seis secções principais: (1) Objetivo e Narrativa, (2) Elementos Sociais: Cooperação e Competição, (3) Motivação Extrínseca e Intrínseca, (4) Aversão ao Risco, *Feedback* e Desafio na Gamificação Educacional, (5) Usabilidade e (6) Considerações e Sugestões. Cada secção abordará aspectos específicos relacionados à gamificação na educação, destacando suas potencialidades e desafios.

7.1 Objetivo e Narrativa

Tanto os jogos quanto a gamificação são caracterizados pela presença de objetivos claros. A este respeito, Šćepanović et al (2015) afirmam que todo sistema gamificado deve ter um objetivo claro para o utilizador para que ele possa construir sua jornada. Como apontam Toda, Klock et al. (2019), os objetivos são o guia das ações dos jogadores. Eles podem variar em sua natureza, sendo quantificáveis

ou espaciais, e podem ter duração de curto a longo prazo. De acordo com Adams e Du Preez (2022), um dos princípios importantes ao utilizar a gamificação em ambientes educacionais é fornecer objetivos concretos que estabeleçam e transmitam o propósito das atividades de aprendizagem. Objetivos claros e bem definidos de curto, médio e longo prazo estruturam o processo de aprendizagem.

Na aplicação utilizada, o objetivo não era claramente definido. Embora houvesse um foguete subindo, sugerindo um caminho a ser percorrido, não havia uma indicação explícita de que o objetivo era chegar a algum lugar específico. Ao arrastar a tela, é possível ver que após passar por vários planetas, chega-se a um banner com a palavra “Parabéns!” e uma personagem com gestos de comemoração. No entanto, não havia indicações claras por meio de texto ou áudio de que o objetivo é percorrer todos os planetas para atingir essa conquista.

Tendo isso em vista, o objetivo proposto pela narrativa no presente estudo – recolher o maior número de estrelas que foram roubadas e espalhadas pelos planetas da leitura – pode ter ajudado a fornecer um propósito para as atividades e dar sentido ao conjunto das lições. No entanto, é válido ressaltar que a ideia de recuperar estrelas roubadas parece ter se perdido na compreensão dos alunos, que durante a intervenção manifestaram o desejo de completar as galáxias, sem mencionar explicitamente a recuperação das estrelas, mas sim o desejo de conquistá-las. Por outro lado, a narrativa cumpriu um papel importante, pois serviu como base para a organização dos materiais confeccionados, como a galáxia, o passaporte, o quadro de medalhas, *leaderboard*.

Há um corpo crescente de investigações que respalda a incorporação de narrativas na gamificação, como demonstrado em estudos que indicam que a adição de narrativas a jogos educativos e à gamificação tem efeitos positivos na motivação e no engajamento dos alunos (Wood & Reiners, 2015). É importante notar que as narrativas não necessitam de complexidade para serem eficazes, como evidenciado pelo exemplo do jogo *Super Mario Bros.* (1985), no qual o personagem atravessa cenários com o objetivo de resgatar uma princesa. A narrativa é direta, porém eficaz em manter os jogadores envolvidos.

Por outro lado, é vale ressaltar também que o uso de elementos de narrativa pode afetar negativamente a performance de estudantes, como no estudo de Huynh et al. (2020), em que participantes homens tiveram performance reduzida numa condição com o uso de narrativas. O uso de uma narrativa simples no estudo de Wiley et al. (2020) revelou que ela foi associada a uma menor diversão e imersão pelos participantes. Nesse contexto, é fundamental verificar se a narrativa não desvia a atenção do objetivo educacional.

No geral, o uso de narrativas na gamificação pode ser uma ferramenta poderosa que pode ser usada para dar sentido às atividades, tornando-as mais envolventes e significativas. No entanto, como qualquer elemento de jogo, é importante utilizá-la de maneira criteriosa, para que não haja distrações do foco educativo.

7.2 Elementos Sociais: Cooperação e Competição

No presente estudo, utilizou-se elementos sociais da gamificação, a cooperação e competição. Segundo Adams e Du Preez (2022), a cooperação acontece quando indivíduos ou grupos trabalham juntos para alcançarem o estado de Vitória; já na competição, os indivíduos ou grupos trabalham uns contra os outros para alcançá-lo.

Elementos como estrelas, *leaderboard* e medalhas fazem parte dos padrões de *design* da interface (Deterding, Dixon, et al., 2011; Morford et al., 2014), ao passo que elementos como cooperação e competição seriam parte dos padrões e mecânicas do *design*. A partir da experiência do estudo, ficou claro que enquanto os primeiros elementos estão sob controle do investigador, como nas escolhas estéticas empregadas, os segundos são dependentes da interação que se desenvolve entre os alunos e estão sujeitos a fatores contextuais (como o caso de uma cultura cooperativa e/ou competitiva).

No presente estudo, os indícios de cooperação e competição foram observados tanto em momentos nos trabalhos em duplas, quanto com perguntas ou comentários que os alunos faziam quando estavam sozinhos nas sessões. A seguir apresenta-se uma discussão sobre estes aspectos.

7.2.1 Cooperação

De acordo com as teorias da cooperação, o coletivismo e a cooperação sincera emergem quando as pessoas estão envolvidas em processos e relacionamentos interpessoais, permitindo que as dinâmicas sociais evoluam enquanto trabalham em prol de metas comuns (Riar et al., 2022). Mas garantir condições para isso não é uma tarefa fácil. Na intervenção, não foi possível trabalhar em duplas em todas as semanas, em função da dinâmica da escola e limites da aplicação e, mesmo quando os alunos estavam assim, isso não garantia que o trabalho fosse feito em conjunto. Em algumas ocasiões, foi possível notar que as crianças respondiam separadamente e ignoravam pedidos de auxílio do colega ou não buscavam ajuda quando necessário. De modo geral, embora tenha havido momentos em que as

crianças se ajudaram, ao compartilharem respostas, não era uma prática comum que os alunos explicassem como chegaram a elas.

A cooperação é um processo pelo qual se trabalha para atingir um objetivo mútuo ou objetivos complementares (American Psychological Association, [s.d.]-b). Eva, por exemplo, manifestou várias vezes o desejo de que ela e Violeta avançassem juntas. Neste caso, havia um objetivo complementar. Já Horácio, Danilo e Tiago não tinham o mesmo propósito. Apesar de falas, em alguns momentos, como “hoje vou ganhar mais [estrelas] do que ele!”, não havia comemoração ao ganhar mais estrelas que o colega, não tinham outro propósito além de completar a atividade. Isso mostra que seria importante ter enfatizado metas comuns para o trabalho em metas comuns.

Inicialmente, a ideia era que todos os alunos trabalhassem na mesma galáxia, unindo esforços para recuperar as estrelas, o que promoveria a cooperação de maneira mais efetiva. Entretanto, devido a restrições de espaço físico, cada aluno precisou ter a própria galáxia, resultando na ausência de um objetivo comum compartilhado. Seria essencial que a narrativa mantivesse o propósito original de fornecer um objetivo comum, o que, infelizmente, não foi possível nessa configuração.

Um dos desafios para fomentar a cooperação é garantir que os estudantes trabalhem juntos. A mera presença física dos alunos em grupos, ou pedidos para que realizem atividades conjuntamente, não garante a cooperação, sendo essencial que existam incentivos e estímulos adequados para que a cooperação seja genuína. Apesar de, no 3.º ciclo, ter sido incentivada a cooperação por meio de uma estrela especial, ela não estava incluída na narrativa para dar sentido às ações de cunho cooperativo. Na intervenção, um incentivo à cooperação foi dado no terceiro ciclo, com o uso de estrelas especiais como forma de reconhecimento quando havia ajuda mútua. Contudo, como foi implementado apenas no último ciclo, e nem todas as sessões eram em duplas, foi difícil observar efeitos desta ação. Neste sentido, é importante ressaltar que a cooperação não é deve ser tratada como uma competência que surge naturalmente no ambiente escolar, mas deve ser promovida e incentivada com comunicação e *feedback* adequados. A cooperação não pode ser imposta, mas deve ser fomentada.

Uma observação importante é de que na sala de aula, nas atividades regulares, apesar de os alunos se sentarem em duplas, não havia incentivo para que fizessem trabalhos em conjunto. É relevante salientar que a cultura de cooperação não deve ser limitada apenas à intervenção específica, como a aplicação de estratégias de gamificação ou projetos pontuais. A sala de aula como um todo deve estar imersa nessa cultura, incorporando a cooperação em todas as atividades e interações diárias. Os educadores podem incentivar a cooperação entre os alunos, encorajando-os a ajudarem uns aos outros, compartilharem conhecimentos e celebrarem os sucessos alcançados em conjunto.

Apesar desses limites, em diversas ocasiões, houve pedidos por parte dos alunos para voltarem a trabalhar em duplas. Quando estavam sozinhos, os alunos com frequência faziam perguntas sobre o desempenho de algum colega ou olhavam como estavam as outras galáxias. No grupo focal, as crianças mostraram predileção, de modo geral, pelo trabalho em duplas, disseram assim, poderiam ter ajuda.

De acordo com Riar et al. (2022), existem duas abordagens distintas para motivar a cooperação por meio da gamificação: o individualismo e o coletivismo. Estas abordagens estão ligadas a diferentes tipos de motivação. Por exemplo, as motivações ou necessidades individualistas, como o desejo de autossuperação e reconhecimento, podem ser satisfeitas por meio de recursos como pontos, conquistas individuais e tabelas de classificação. Os autores chamam a atenção para o fato de que esses recursos individualistas não apenas motivam metas pessoais, mas podem ocasionalmente até estimular a competição, pois os utilizadores podem comparar pontuações, níveis ou outras conquistas. Essas escolhas de *design* podem parecer paradoxais, considerando o objetivo geral de envolver os utilizadores em atividades cooperativas.

Por outro lado, as motivações e necessidades coletivistas, como a busca por conexão e coesão, podem ser atendidas por meio de recursos de *design* cooperativos, que criam um senso de “nós”, como a interdependência entre equipes, metas mútuas, conquistas coletivas, reconhecimento e apoio social, para promover a cooperação como um valor intrínseco e uma norma social. Segundo Riar et al. (2022), cada uma dessas abordagens apresenta vantagens e desvantagens, dependendo do contexto e dos objetivos da cooperação.

Para Riar et al. (2022), é importante ter em vista que os sentimentos individualistas ou coletivistas estão relacionados a fatores individuais dos utilizadores, mas também são influenciados pelas características da concepção da gamificação. Os autores afirmam ainda que é necessário que os profissionais procurem primeiro entender seu grupo-alvo antes de gamificar um sistema. Se os profissionais concluírem que seu grupo-alvo gosta de engajamento individual, conquistas pessoais e competição, essa abordagem de *design* individualista pode ser adequada para motivar a cooperação por meio da gamificação. Por outro lado, a abordagem coletiva pode ser mais adequada quando se trata de contextos e circunstâncias em que o objetivo é cultivar a cooperação com base no coletivismo em vez do individualismo. Riar et al. (2022) recomendam que investigações futuras explorem mecanismos de gamificação adaptativa/personalizada para acomodar diferentes necessidades do utilizador e motivos para cooperação em um sistema.

7.2.2 Competição

A competição pode ser definida como qualquer situação de desempenho estruturada de forma que o sucesso dependa de um desempenho melhor do que o dos outros (American Psychological Association, [s.d.]-a). A competição, como elemento social, pode afetar a motivação e engajamento dos utilizadores (Toda, Oliveira, et al., 2019). Na intervenção, como forma de ver como poderia se dar a competição, foi dito no início da intervenção que quem recuperasse mais estrelas ganharia um “prêmio especial da Federação Intergaláctica”. Também foi utilizado o *leaderboard*, elemento que tem por função classificar os jogadores ou alunos de acordo com a pontuação (Santos & Freitas, 2017). Apesar disso, de modo geral, as falas das crianças nas sessões não indicaram comportamentos motivados pela competição, havendo poucas referências verbais a ela.

Ao longo das sessões, uma reflexão feita é de que é um desafio é garantir condições equânimes, evitando vantagens indevidas como maior número de sessões ou atividades muito fáceis. Nem sempre era possível trabalhar com todos os alunos no dia, sendo necessário, em alguns momentos, escolher quais participariam. Além disso, atividades muito fáceis ou muito difíceis poderiam acabar por falsear o desempenho do aluno, tendo em vista, por exemplo, que algumas crianças só conseguiram alcançar cinco estrelas com ajuda. Neste sentido, um elemento como o *leaderboard* pode ter deixado de fazer sentido, ao não refletir adequadamente o progresso individual e em relação aos colegas. A competição teria maior sentido se todos os participantes estivessem em condições de igualdade, competindo de acordo com seu respectivo nível de habilidade. A este respeito, Shindler (2009) alerta que competições que recompensam vencedores com base em fatores fora do controle do aluno, como os expostos acima, podem minar a motivação na sala de aula e até mesmo ter efeitos adversos na mudança de comportamento, sendo mais eficaz recompensar pelo esforço, boas escolhas, cooperação e outros comportamentos sobre os quais os alunos têm controle.

Uma alternativa para garantir condições de igualdade na competição foi oferecida pela investigação de conduzida por Mekler et al. (2017). Nesse estudo, na condição competitiva, os participantes podiam comparar suas pontuações atuais com as de quatro participantes fictícios exibidas em um *leaderboard*. Essa classificação foi implementada com o propósito de assegurar que todos os participantes tivessem igualdade de oportunidades para melhorar suas posições.

O *leaderboard*, conforme originalmente concebido na presente intervenção, desempenharia uma função dupla. Em primeiro lugar, serviria como uma ferramenta de acompanhamento visual do progresso individual ao longo das lições, indicado pelo acúmulo de estrelas durante a conclusão das atividades.

Além disso, funcionaria como um elemento de competição, possibilitando a comparação com o número de estrelas obtidas por outros participantes da intervenção. Durante o grupo focal, Violeta expressou sua apreciação pelo ícone do foguete no *leaderboard* e manifestou o desejo de vê-lo alcançar a linha final, marcando seu avanço nas tarefas. Nesse contexto, sua motivação não parecia estar voltada para a competição, mas sim para a sensação de progresso. Portanto, é possível inferir que o *leaderboard* tenha desempenhado um papel mais significativo no acompanhamento do progresso do que na promoção da competição.

Durante a avaliação heurística, três avaliadoras expressaram objeções ao uso de elementos competitivos entre os alunos em um cenário como a intervenção, com a preocupação de que a competição pudesse ter um efeito negativo no desempenho dos alunos. Elas destacaram a importância de permitir que a criança avalie seu progresso com base em seu próprio desempenho, em vez de compará-lo com o dos colegas. Neste sentido, cabe ressaltar que, como já afirmado anteriormente, o *leaderboard* pode de fato acarretar efeitos negativos, como indiferença, redução de desempenho, comportamentos indesejados e diminuição da motivação e engajamento dos participantes (Toda et al., 2017). Além disso, pode motivar apenas estudantes com alto desempenho (Murray, 2019) e pode não ser eficaz em todas as áreas do conhecimento, como observado no estudo de Chen et al. (2020). Este trabalho indicou que a competição na aprendizagem baseada em jogos digitais foi eficaz para o aprendizado de matemática, ciências e idiomas, mas não demonstrou eficácia em ciências sociais e outras disciplinas.

Alguns autores recomendam que a competição seja realizada entre equipes e não entre indivíduos (Riar et al., 2022), o que está alinhado com os achados de uma investigação conduzida por Leclercq et al. (2018). Essa investigação revelou que os utilizadores geralmente preferem a experiência de ganhar ou perder como equipe em vez de individualmente. Além disso, a competição pode ser definida como uma disputa não só contra outra pessoa, mas também consigo mesmo (Tondello et al., 2019). Neste sentido, Tomaselli et al. (2015) afirmam que o desafio de superar os obstáculos do jogo e dominá-lo é o que mais importa para os jogadores, independentemente do tipo de jogo. A partir de uma investigação com diferentes gêneros de jogos, os autores afirmam que quase todas as categorias de jogos (exceto Estratégia) mostraram que a competição contra si mesmo (ou seja, contra as próprias limitações do jogador) é o principal fator que contribui para o envolvimento. Os autores chamam a atenção para o fato de que a implementação de emblemas e *rankings* na gamificação de sistemas pode ser útil para que os indivíduos estabeleçam referências e metas pessoais e orientem o domínio do jogo, mas a forma como eles são apresentados pode enfatizar a competição entre colegas, o que pode ser

ineficaz. Neste sentido, classificações poderiam ser utilizadas não para incentivar os utilizadores a competir entre si, mas com seu uso como referência pessoal, criando ambientes desafiadores e orientações para que os utilizadores atinjam seus interesses de domínio (Dichev & Dicheva, 2017).

7.2.3 Considerações

Embora possam parecer conceitos opostos, a cooperação e a competição devem ser entendidas como elementos sociais que promovem a interação entre as crianças. A utilização desses elementos na investigação teve por objetivo fornecer *insights* relevantes para alcançar o objetivo principal da investigação. Tanto a cooperação quanto a competição têm como objetivo aumentar o engajamento com o jogo, ou no caso, atividades gamificadas. Sua ausência poderia levar os estudantes, no contexto da gamificação na educação, a ficarem isolados de outros alunos (Toda, do Carmo, et al., 2019). No caso da intervenção, Luciana e Gustavo ficaram isolados, devido à diferença nas suas atividades. Gustavo, no grupo focal, manifestou desejo de ter participado com outras crianças.

A partir das reflexões feitas acima, pode-se dizer que os tiveram pouco incentivo para cooperarem e para competirem. Não havia objetivo comum dado pela narrativa para incentivar a cooperação e o objetivo que poderia motivar a competição - se sair melhor era só o prêmio final - estava distante no tempo.

Neste sentido, é importante considerar alguns aspectos - como possível desmotivação, competição interpessoal vs grupal, competição consigo mesmo, área de estudo - ao avaliar o uso da competição como estratégia de motivação no ambiente escolar. Da mesma forma, o uso da cooperação requer um planejamento cuidadoso, pois existem diversos motivos pelos quais os alunos podem cooperar. Investigações futuras devem explorar mecanismos de gamificação adaptativa/personalizada para atender às diferentes necessidades e motivações dos utilizadores em um sistema cooperativo (Riar et al., 2022).

7.3 Motivação Extrínseca e Intrínseca

A motivação pode ser entendida como o ímpeto que dá propósito ou direção ao comportamento (American Psychological Association, [s.d.]-d) e é um tema frequente na literatura sobre gamificação (Deterding, 2012; Buckley & Doyle, 2016; Mekler et al., 2017; Alsawaier, 2018). Em muitos dos trabalhos, há discussões sobre motivação intrínseca e extrínseca, ou seja, se a motivação está

relacionada a um prazer derivado da própria atividade ou benefícios externos (American Psychological Association, [s.d.]-c). Tondello et al. (2019), a partir da *Self-Determination Theory*, relacionam sentimentos de competência, autonomia e conexão (*relatedness*) com a motivação intrínseca, e incentivos ou recompensas externas com a motivação extrínseca. Há uma preocupação de que o foco em elementos como pontos ou recompensas, ao invés do engajamento intrínseco, pode não trazer as mudanças desejadas no comportamento, nem satisfaça os valores intrínsecos dos alunos (Dichev & Dicheva, 2017).

Na área educacional, também há discussões semelhantes. Shindler (2009) afirma que incentivos podem ser úteis para determinar o que é um comportamento desejável, contudo, o autor mostra a preocupação de que recompensas extrínsecas possam ser utilizadas para “subornar” os alunos, de modo que eles só façam algo se receberem uma recompensa. Há uma preocupação de que com recompensas extrínsecas, apenas aumente a motivação para obtenção da recompensa, não do comportamento ou que a fonte de motivação interna seja substituída por uma fonte externa e que isso resulte na extinção da motivação intrínseca.

No contexto da investigação descrita no presente trabalho, há a possibilidade de surgirem críticas à intervenção devido ao emprego de recompensas externas em um contexto de aprendizagem de leitura. Poderiam surgir preocupações quanto à suposição de que os alunos poderiam ser induzidos a participar nas atividades unicamente com base nas recompensas, em detrimento do prazer intrínseco pela atividade em si. Entretanto, é importante ressaltar que essa não é a única perspectiva na conceptualização da motivação. É plausível argumentar que a inclusão de diversos elementos adicionais pode ter desempenhado o papel de introduzir variedade e novidade à intervenção.

Na nossa perspectiva, há uma falsa dicotomia entre motivação intrínseca e extrínseca. Um comportamento pode ser mantido por várias consequências ao mesmo tempo. O ato da leitura pode ser mantido por elementos externos como notas ou recompensas, por consequências sociais (como elogios de pais e professores) e por reforçamento automático, isto é, por consequências positivas do próprio ato de leitura. Na fase de aquisição de um comportamento, como no caso da aquisição de habilidades leitoras, a criança pode não ter contato com as consequências do próprio ato de ler por não ter adquirido estas habilidades. Nesse caso, consequências externas (relacionadas à motivação extrínseca) são importantes na fase de aquisição. Na medida em que a criança aprende, ela passa a ter contato com as consequências da própria leitura e passa a ficar controlada também pelas. Neste sentido, na fase de aquisição da leitura, a motivação extrínseca pode levar a uma motivação intrínseca.

É importante, claro, verificar se os comportamentos não acontecem apenas por causa de reforçadores condicionados. Na nossa intervenção, esse não parece ser o caso, tendo em vista que, no grupo focal, os alunos relataram que os elementos não eram necessários para a aprendizagem. No grupo focal, ficou claro que o prêmio final não era um motivador, o que pode indicar tanto uma falha no processo de escolha do elemento quanto o fato de que os alunos estavam motivados pelo próprio processo de aprendizagem. Mas vale ressaltar que a própria presença do investigador pode ter servido como elemento de motivação para os alunos, ainda que não houvesse elementos de jogos.

Vale ressaltar que os elementos de jogos não devem se sobrepor aos objetivos da aprendizagem. Segundo Gallego-Durán et al. (2019), uma ênfase excessiva em recompensas extrínsecas pode desviar a atenção dos aprendizes dos verdadeiros objetivos educacionais. É importante ter em vista que mesmo que se faça uso de elementos externos (motivação extrínseca), não há garantia de que os elementos serão reforçadores, i.e., aumentarão a frequência dos comportamentos-alvo.

É importante destacar que, no uso da gamificação no contexto educacional, os elementos de jogos devem ser integrados de forma que não se sobreponham aos objetivos de aprendizagem. Como apontado por Gallego-Durán et al. (2019), uma ênfase desmedida em recompensas extrínsecas pode desviar a atenção dos alunos dos reais propósitos educacionais. É fundamental compreender também que, mesmo ao incorporar elementos de motivação extrínseca, não há garantia de que tais elementos desempenharão um papel reforçador, ou seja, que aumentarão a frequência dos comportamentos desejados. Portanto, ao aplicar gamificação no contexto educacional, é essencial equilibrar os elementos de jogos com os objetivos de aprendizagem, avaliando seu papel no desempenho dos alunos. Em resumo, a questão não reside na objeção ao emprego de recompensas, mas na necessidade de garantir que tais elementos complementem a experiência de aprendizagem, em vez de se sobrepor a ela.

7.4 Aversão ao Risco, *Feedback* e Desafio na Gamificação Educacional

Durante alguns momentos da intervenção, foi possível observar uma tendência de hesitação nas respostas, evidenciando um padrão de aversão ao risco associado a respostas incorretas. Especificamente, as alunas Eva e Violeta frequentemente buscavam orientação sobre qual opção escolher quando não estavam seguras das respostas. Isso se manifestava seja através de perguntas diretas ou de pausas antes de responderem às questões, acompanhadas de olhares em busca de direção por parte do investigador. Nessas ocasiões, as alunas eram encorajadas a tomar decisões por conta

própria, com a explicação de que ao selecionar uma opção, seria possível determinar se a resposta estava correta.

Esse padrão de comportamento parece ser uma tentativa de evitar as implicações negativas das respostas incorretas, tanto da aplicação quanto da dinâmica da intervenção. No contexto da aplicação utilizada, respostas errôneas eram seguidas por uma representação gráfica de um rosto triste sobre um fundo vermelho, além de um som desagradável, sem fornecer informações sobre a resposta correta. Nesse sentido, a resposta errada, ao invés de ser percebida como uma oportunidade para aprendizado, é interpretada como uma espécie de punição pela resposta incorreta. No que diz respeito à intervenção, as implicações negativas parecem estar vinculadas ao temor de não alcançar uma pontuação (representada pelas estrelas) ao responder incorretamente. Durante uma das sessões, Violeta expressou o receio de não receber um rebrado caso cometesse um erro. No caso de Eva, a relutância em dar respostas precisas pode ter surgido devido à preocupação de obter um número de estrelas diferente do de Violeta. Em ambos os cenários, o padrão de comportamento parece estar conectado à aversão a perder uma possível recompensa ou estado de pontuação. Quando as respostas incorretas são associadas a consequências negativas, os alunos podem evitar situações aversivas em que cometem erros (Sidman et al., 1995), mesmo que isso signifique não se envolver ativamente com o aprendizado

Além de evitar consequências negativas, essa incerteza pode se originar de uma aprendizagem insuficiente, que por sua vez é agravada pela ausência de um *feedback* adequado. A importância do *feedback* corretivo já foi apontada na literatura, com efeitos positivos na aprendizagem e na performance (Fyfe et al., 2023). O *feedback* que se limita a indicar se a resposta está correta ou incorreta não é eficaz como fornecer a resposta correta em si e apresenta um maior risco de prejudicar a motivação (Kuklick et al., 2023), o que pode dificultar a capacidade dos alunos de identificar e compreender seus erros, mantendo assim um estado de incerteza entre os aprendizes.

7.4.1 O Papel do Erro na Aprendizagem e na Gamificação

A exposição da situação ocorrida na intervenção nos conduz a uma reflexão sobre a forma como o *feedback* de erros deve ser implementado em uma aplicação educacional gamificada. Uma característica intrínseca aos jogos é a capacidade de explorar ambientes, nos quais os erros são considerados como oportunidades de aprendizado dentro do contexto do jogo (Gallego-Durán et al., 2019). De maneira semelhante, em uma aplicação educacional, o erro deve ser encarado como uma oportunidade de aprendizado, ao invés de ser tratado como algo aversivo. É fundamental destacar que

os erros na aprendizagem não possuem, por natureza, uma conotação negativa. De acordo com Van der Linden et al. (2001), em uma tarefa de aprendizagem, o mais importante não é analisar o impacto dos erros em um comportamento, mas suas consequências. De acordo com os autores, é importante a diferenciação entre três tipos de consequências. O primeiro tipo são consequências negativas para o alcance direto do objetivo (por exemplo, erros que bloqueiam um comportamento eficaz ou erros que destroem um trabalho construtivo anterior). O segundo, são ações não efetivas: ações errôneas que não têm nenhum efeito direto (por exemplo, apertar botões inativos ou outras tentativas inúteis). O terceiro tipo são ações que são essencialmente erradas (não levam ao objetivo pretendido) mas podem levar a um insight na resolução da tarefa em que se está trabalhando (consequência positiva do erro). Deste modo, é possível dizer que nem todo erro tem uma função aversiva.

De acordo com Gallego-Durán et al. (2019), na gamificação, as escolhas não deveriam ser estritamente definidas como certas ou erradas. Em vez disso, essas escolhas deveriam desencadear consequências, permitindo que os aprendizes tenham a liberdade de explorar diferentes cenários, contextos e resultados, experimentando e adquirindo conhecimento por meio de suas experiências. Segundo os autores, essa abordagem fomenta a autonomia dos aprendizes, um elemento central na promoção da motivação intrínseca.

Em jogos, os jogadores falham muitas vezes e continuam tentando enquanto se sentem competentes para aprender e eventualmente ter sucesso. Esse ciclo acontece tão naturalmente porque os grandes jogos de computador são ambientes seguros para o fracasso (Gallego-Durán et al., 2019). Diferente de jogos, os ambientes de aprendizagem tradicionais são projetados para prevenir, perseguir e punir o fracasso. Em contextos nos quais a aprendizagem é unicamente avaliada com base nos resultados das tarefas, os alunos frequentemente se empenham em evitar o erro a qualquer custo, visando proteger suas notas. Essa abordagem acaba por eliminar toda a aprendizagem derivada do desafio e da experimentação dentro do ambiente educacional (Gallego-Durán et al., 2019).

Nesse contexto, a intervenção acabou se aproximando mais dos padrões dos ambientes educacionais tradicionais, nos quais o erro é castigado, do que das dinâmicas encontradas em outros jogos. Essa abordagem resultou no surgimento do padrão disfuncional de comportamento observado em Eva e Violeta, que passaram a evitar tentar responder às perguntas com receio de cometerem erros. Tanto em ambientes gamificados quanto ambientes educacionais, a experiência de fracasso pode, na verdade, ser uma estratégia de aprendizado bastante eficaz, desde que seja acompanhada por um *feedback* positivo cuidadoso e seja integrada como parte de um processo de tentativa e erro (Vansteenkiste & Deci, 2003; Kallevig, 2015).

7.4.2 Punição e Desafio em Jogos e na Gamificação

Embora os jogos proporcionem um ambiente seguro para cometer erros, a punição desempenha uma função relevante nesse contexto. A utilização de punições de baixa magnitude em jogos é uma estratégia para criar tensão e aumentar o engajamento de jogadores (Perkoski & Souza, 2015). Uma das maneiras pelas quais a punição de baixa magnitude é manifestada nos jogos é através do fato de que o custo dos erros é reduzido - quando os jogadores falham, por exemplo, eles podem recomeçar a partir do ponto de salvamento mais recente, como bem destacado por Gee (2008). Ademais, em muitos jogos, o fracasso não é frequentemente resultado de um único erro, mas sim de uma sequência de equívocos (Juul, 2010). A inclusão de elementos de aleatoriedade em certos níveis também reduz a aversividade das repetições, tornando a reexecução de um nível mais envolvente e menos punitiva (Juul, 2010). Além disso, há jogos em que é possível recuperar-se de um erro com um bom desempenho durante o resto do nível (Paulon, 2016). De acordo com Ozturkcan & Şengün (2016), na gamificação, a evitação de perdas (loss avoidance) pode gerar uma motivação mais significativa do que a perspectiva de ganhar recompensas. Sua investigação sobre eficiência na gamificação com o uso de ganhos e perdas demonstrou que o uso de punição foi eficaz para manter os jogadores engajados. As situações punitivas foram percebidas como mais desafiadoras e competitivas do que as situações com recompensas, o que pode explicar a disparidade nas motivações. Os autores sugerem que a motivação mais alta observada com o uso da punição pode estar relacionada com a expectativa de enfrentar desafios. Além disso, eles apontam a possibilidade de que os cenários apenas com o uso de recompensa constante foram considerados “muito fáceis” ou “não valiam a pena competir”, destacando a influência do aspecto desafiador.

Se as condições que envolvem punição são interpretadas como desafiadoras, torna-se relevante discutir o conceito de desafio. No contexto da gamificação, desafiar os aprendizes implica apresentá-los tarefas interessantes que se encontram no limiar de suas capacidades (Gallego-Durán et al., 2019). Em jogos, uma experiência verdadeiramente satisfatória ocorre quando os jogadores utilizam suas habilidades atuais para enfrentar desafios consideravelmente mais difíceis do que aquelas habilidades que possuem no momento, seja durante o decorrer do jogo ou em sua fase final (Paulon, 2016)

Entretanto, Ozturkcan & Şengün (2016) advertem que, caso um sistema gamificado não seja projetado adequadamente, os participantes podem deslocar o seu foco de buscar por recompensas para evitação de perdas, como a status, medalhas ou experiência previamente adquirida, o que pode resultar

em uma percepção diminuída de diversão. Desta forma, os autores sugerem que há diferenças entre a motivação por continuar jogando e a diversão.

Elaborar atividades desafiadoras é um ponto-chave na gamificação, porém é uma tarefa complexa. De acordo com Gallego-Durán et al. (2019), é preciso levar em consideração duas dimensões: a dificuldade da tarefa e a habilidade do aprendiz. Quando essas duas estão em equilíbrio, os aprendizes lidam com tarefas que podem resolver com êxito. No entanto, quando a dificuldade excede muito a habilidade, surge a frustração. Por outro lado, se a habilidade supera consideravelmente a dificuldade, o tédio pode se instalar. Neste sentido, encontrar o equilíbrio emocional diante do nível de desafio é uma consideração crucial para manter o jogador engajado (Fullerton, 2008).

O equilíbrio entre a dificuldade da tarefa e a habilidade do aprendiz é fundamental, uma vez que aumentar a proporção de punições em relação às recompensas pode gerar mais frustração do que entusiasmo (Chumbley & Griffiths, 2006; Ozturkcan & Şengün, 2016). Neste sentido, é importante evitar que as atividades permaneçam em níveis constantemente fáceis ou difíceis, assegurando assim uma curva de aprendizado que proporcione desafios contínuos à medida que um jogo ou atividade gamificada progride (Ozturkcan & Şengün, 2016). Juul (2010) observa que jogadores que tiveram um desempenho ruim ou nunca falharam avaliaram jogos com notas baixas, enquanto aqueles que falharam um pouco, mas tiveram sucesso posteriormente, deram notas mais altas. De acordo com o autor, para a maioria dos jogadores, a experiência ideal parece envolver uma pequena falha seguida de sucesso, sendo a aquisição e aprimoramento de habilidades a essência dos jogos mais populares.

7.4.3 Considerações

Quando a gamificação é aplicada no ambiente educacional, ela deve incitar a curiosidade e o desejo de aprendizado, em vez de fomentar o medo de falhar. Os erros deveriam ser encarados como uma chance de aprendizado, em vez de algo a se temer. Nesse sentido, é crucial permitir que os estudantes se concentrem em iterar seus erros e aprender com as falhas, oferecendo um ambiente seguro para experimentação. Durante a avaliação heurística da aplicação, o *feedback* de erro recebeu análises específicas sobre sua apresentação. A representação do avatar triste ao errar foi considerada inadequada, potencialmente gerando ansiedade nas crianças. Sugestões para aprimorar essa experiência incluíram substituir o som de erro e fornecer informações sobre os erros após a conclusão da atividade. Durante a intervenção, uma situação exemplar ocorreu quando uma aluna errou sem perceber durante a atividade, notando o erro somente quando a lição foi concluída. Isso evidencia a

importância de destacar os erros e permitir a revisão das atividades, facilitando a reflexão sobre as próprias respostas e incentivando a aprendizagem. Tais aspectos precisam ser corrigidos para que as crianças possam refletir sobre suas respostas e evitar que as crianças desenvolvam um padrão de aversão ao risco, possibilitando que explorem a aplicação de maneira eficaz.

7.5 Usabilidade

A partir das análises realizadas no capítulo anterior, torna-se evidente que, além dos aspectos relacionados à gamificação, é crucial abordar questões ligadas à usabilidade, abrangendo tanto os aspectos técnicos quanto pedagógicos.

Entre os aspectos positivos identificados na aplicação, destacam-se diversos pontos favoráveis. Em geral, as crianças avaliaram as atividades como fáceis e divertidas e havia atividades dirigidas para alunos com diferentes níveis de habilidades de leitura. Além disso, a aplicação ofereceu *feedback* imediato em relação às respostas corretas, o que é fundamental para o processo de aprendizado. A presença de atividades de interpretação, mesmo para crianças com níveis básicos de leitura, feitas sem a necessidade de ler palavras, demonstrou um cuidado de que as habilidades relacionadas à interpretação fossem trabalhadas por todos os alunos. A estética visual moderna e a constante atualização da aplicação também foram pontos positivos observados. Além disso, na avaliação heurística conduzida, os avaliadores expressaram *feedback* positivo em relação à diversidade das atividades, destacando a aplicação como uma alternativa superior a outras que tendem a apresentar atividades repetitivas. A qualidade da produção da aplicação, incluindo a linguagem utilizada nas narrativas e nos áudios, também foi ressaltada de forma positiva, evidenciando um esforço consistente na sua elaboração.

Por outro lado, alguns problemas de usabilidade importante foram identificados durante a análise. Três questões críticas foram destacadas: a avaliação que direcionava para atividades muito fáceis ou difíceis, a falta de opção para escolher conteúdos específicos e a ausência de uma estrutura sistemática no conteúdo. Além disso, na avaliação heurística, ao abordar a usabilidade técnica, foram identificados problemas como a dificuldade de navegação em algumas telas e a falta de consistência na disposição dos botões. A seguir, serão discutidos com mais detalhes sobre alguns dos problemas encontrados.

7.5.1 Avaliação da Leitura e Nível de Dificuldade das Atividades

Ao longo das várias sessões, foi notado, em diversos momentos, que algumas das lições apresentavam níveis inadequados de dificuldade para os alunos, sendo algumas demasiado fáceis e outras excessivamente desafiadoras. Essas atividades inadequadas parecem ter sido resultado de problemas nas avaliações iniciais de leitura realizadas na aplicação, as quais não conseguiram capturar com precisão o nível de leitura das crianças. Como resultado, as atividades subsequentes foram direcionadas de maneira equivocada, levando à necessidade de intervenção do investigador para auxiliar as crianças a responderem às atividades. Essa questão também foi destacada durante a avaliação heurística, na qual A3 observou que algumas atividades estavam além do que se poderia esperar para determinadas crianças. Em função disso, foi necessária a intervenção do investigador para auxiliar as crianças a responderem às atividades. Em consonância com essas observações, Schell (2008) argumenta que, se um jogo for percebido como muito fácil ou excessivamente difícil, os jogadores podem rapidamente perder o interesse. Na intervenção, em diversos momentos, foi possível notar sinais de desânimo por parte dos alunos, o que pode ter sido influenciado por esse problema.

Outra questão identificada em relação à avaliação diz respeito ao fato de que apenas o desempenho nas últimas três avaliações era exibido, limitando a capacidade de acessar um histórico mais abrangente do progresso da criança ao longo do tempo. Ter acesso a uma visão mais completa e histórica do desempenho dos alunos ao longo do tempo seria fundamental para uma análise mais precisa do progresso individual e a identificação de áreas que precisam ser aprimoradas. É importante para uma aplicação educacional avaliar cuidadosamente o que o aprendiz já domina e o que precisa ser aprimorado, a fim de recomendar o material mais apropriado para cada necessidade de aprendizado.

7.5.2 Conteúdo

A aplicação aborda e avalia conteúdos de três áreas da leitura: consciência fonológica, sistema de escrita alfabética e compreensão. A compreensão foi uma das áreas em que a aplicação se destacou positivamente, com atividades adaptadas para alunos com diferentes níveis de leitura, incluindo a presença de atividades em que a interpretação era apenas feita de forma oral. No entanto, observou-se a falta de uma abordagem sistemática nas áreas de consciência fonológica e sistema de escrita alfabética.

A literatura educacional destaca a eficácia da instrução sistemática e explícita em comparação com métodos não sistemáticos (Learning Point Associates, 2004; Soares, 2016; Amorim, 2018). A instrução sistemática envolve ensinar habilidades e conceitos em uma sequência planejada e

progressiva. Por exemplo, certos sons, particularmente os mais fáceis de aprender ou os mais comuns nas palavras que os alunos vão ler, são ensinados antes de sons mais complexos. Além disso, a instrução sistemática enfatiza a prática por meio de várias atividades cuidadosamente projetadas, enquanto monitora o progresso na aquisição de habilidades. (Learning Point Associates, 2004).

Na aplicação, notou-se que os fonemas eram apresentados de forma aparentemente aleatória e não havia uma progressão clara dos conteúdos. Embora a aplicação deixe claro que trabalha com a consciência fonológica, não fica evidente quais componentes específicos estão sendo abordados. Não há informações explícitas em nenhum dos materiais sobre se a aplicação inclui componentes como consciência silábica, consciência de rimas ou consciência fonêmica, que fazem parte da consciência fonológica (Amorim, 2018). Essas informações só são conhecidas ao realizar as atividades.

Um exemplo de falta de sistematicidade na consciência fonológica foi notado durante a avaliação heurística quando uma avaliadora apontou que as atividades deveriam ter começado por fonemas vocálicos, ao invés de consonantais, mais difíceis. Outra avaliadora destacou que a presença de palavras com sílabas não canônicas em uma das atividades poderia ter sido mais desafiadora para as crianças em uma atividade inicial. Outro exemplo, está na inconsistência da apresentação de conteúdos: houve uma ambiguidade no uso da palavra “som”, que às vezes se referia ao som da sílaba e às vezes ao som da letra. Além disso, as lições alternavam entre focar no som da letra e no nome da letra.

Notou-se uma seleção descuidada dos fonemas apresentados, incluindo fonemas mais simples e outros mais complexos em sequências arbitrárias, como em uma lição cujas atividades envolviam as letras E, G, B, O, C, F, A e M, em uma sequência sem lógica aparente. A apresentação dos fonemas nas atividades também não parecia ser sistemática, variando entre identificação do som inicial e final, bem como entre fonemas prolongáveis e não prolongáveis, sem uma ordem didática clara.

É importante destacar que identificar sons finais é mais desafiador do que identificar sons iniciais nas palavras, vogais geralmente são mais fáceis de serem reconhecidas do que os fonemas consonantais e fonemas prolongáveis tendem a ser mais acessíveis do que os não prolongáveis (Soares, 2016). Portanto, é fundamental que haja uma apresentação sistemática dos fonemas nas atividades, a fim de facilitar um processo de aprendizado mais consistente e compreensível.

Outras questões relacionadas ao conteúdo englobam a falta de instruções claras em algumas atividades, uma preocupação que todos os avaliadores identificaram durante a avaliação heurística, pois em certos momentos não estava claro qual ação deveria ser realizada após a instrução. Ademais, na avaliação diagnóstica, duas avaliadoras destacaram que a duração de um áudio apresentado na história

era demasiadamente longa. Também foi observado durante uma sessão que, devido ao grande número de atividades, a lição ficou extensa, o que pode resultar em fadiga das crianças.

7.5.3 Controle do Utilizador

Um elemento fundamental da usabilidade é o controle do utilizador, e um aspecto notável relacionado a isso, discutido no capítulo anterior, é a ausência de opções para pular a explicação no início da lição, o que pode se tornar tedioso para as crianças que já estão familiarizadas com o conteúdo, ou ao repetir uma lição, o que afeta a capacidade do utilizador de controlar o fluxo da experiência. Também não havia opções para salvar progresso na lição, o que é importante na rotina escolar, dado que, em alguns momentos é necessário fazer pausas como em momentos do intervalo ou refeição das crianças.

Outro ponto crucial a ser considerado é que a aplicação atende a dois tipos de utilizadores: alunos e profissionais/responsáveis. Essa percepção foi compartilhada tanto pelo investigador quanto pelos avaliadores durante a avaliação heurística. É importante reconhecer que algumas funcionalidades ou modificações podem ser relevantes para um utilizador, mas não para o outro.

No menu inicial, fica evidente que a navegação é direcionada a um adulto. É crucial estabelecer uma separação clara entre a interface para adultos – com mais informações sobre atividades, relatórios e outras funcionalidades – e a interface para crianças – mais simplificada e com acesso direto às atividades e elementos de jogo utilizados (como pontuações e distintivos). A secção voltada para profissionais ou responsáveis poderia abranger informações conceituais, descrições das atividades e sugestões para o registro das atividades, além de incorporar funcionalidades como a capacidade de separar os alunos por turmas.

Outra questão relacionada ao controle do utilizador está vinculada à ausência de opções para a seleção dos conteúdos. As lições são disponibilizadas após a avaliação diagnóstica, porém, não há indicação clara sobre o que cada lição aborda e, adicionalmente, os utilizadores não têm a capacidade de escolher qual conteúdo desejam trabalhar. Isso também afetou nossa capacidade de planejar em colaboração com a professora, já que não era possível selecionar atividades específicas.

Na avaliação heurística, foi apontado que os alunos não deveriam ter o poder de escolha, mas sim que os educadores deveriam ter a liberdade de selecionar o nível de conteúdo a ser abordado. A falta de uma função de pesquisa de conteúdo e a incapacidade de escolher limitam a usabilidade da aplicação e reduzem sua eficácia como ferramenta de ensino. Embora seja compreensível que o

desbloqueio de atividades seja parte do planejamento dos desenvolvedores em um sistema de progressão, essa restrição pode limitar a utilidade da aplicação para atividades pedagógicas específicas. As oportunidades de prática são restritas ao não permitir a seleção de lições específicas ou limitar o número de lições por dia. No que diz respeito à usabilidade, é de suma importância oferecer controle aos utilizadores, abrangendo tanto os alunos quanto os adultos responsáveis, e levando em consideração as necessidades distintas de cada grupo de utilizadores.

7.6 Considerações e Sugestões

A gamificação vai além da simples inclusão de elementos isolados, como pontos, medalhas ou tabelas de classificação, a uma atividade. Segundo Deterding, (2014), o paradigma convencional de gamificação, que fragmenta o *design* de jogos em componentes individuais com resultados motivacionais previsíveis, não reflete a real complexidade das experiências gamificadas. O autor enfatiza que é necessário deslocar o foco dos elementos de jogos isolados para as práticas do *design* de jogos. Também destaca que intervenções bem-sucedidas requerem um entendimento profundo e um envolvimento contínuo com as pessoas reais, locais e sistemas concretos aos quais se destinam. Nesse contexto, o cerne da gamificação reside na motivação dos utilizadores. Para alcançar esse propósito, Deterding (2014) afirma que é crucial repensar a gamificação como um *design* motivacional, concebido para criar experiências motivadoras, em vez de simplesmente incorporar elementos de *design* de jogos em uma atividade.

A implementação da gamificação é desafiadora, uma vez que não existe uma abordagem única e universal que funcione para todos os contextos. Conseqüentemente, a gamificação deve ser compreendida como uma prática flexível e adaptável, capaz de se ajustar a cada contexto específico. De acordo com Hansch *et al.* (2015), a gamificação está intrinsecamente ligada aos aspectos da experiência dos utilizadores. Neste sentido, além de questões relacionadas ao *design* de jogos, faz-se necessário também discutir aspectos ligados à usabilidade tanto técnica quanto pedagógica, como controle do utilizador e conteúdo, para alcançar os objetivos desejados e maximizar os benefícios da gamificação.

À luz das discussões realizadas, particularmente considerando o público-alvo de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, podemos destacar algumas recomendações relevantes a pessoas envolvidas na criação ou uso de plataformas educacionais gamificadas:

1. **Planejamento do conteúdo:** Antes de implementar a gamificação, é fundamental definir metas claras de aprendizagem e apresentar os conteúdos de maneira sistemática. Isso inclui a identificação de conceitos-chave que as crianças precisam dominar na leitura, a criação de uma sequência didática estruturada e a seleção de recursos didáticos adequados. Informações sobre os conhecimentos prévios necessários para desenvolver atividades podem auxiliar as crianças. Vale destacar que para crianças, algumas das metas claras de aprendizagem podem ser dadas por meio de uma narrativa, tornando as atividades mais significativas. A progressão do conteúdo deve ser organizada de forma sistemática e lógica, de modo que atividades mais fáceis estejam presentes antes de atividades mais difíceis. No caso de crianças com risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, é fundamental a atenção a recomendações pedagógicas como apresentar fonemas prolongáveis antes de não prolongáveis, mais complexos.
2. **Instruções claras:** é importante que as orientações estejam claras e adequadas ao nível de compreensão das crianças. No caso de crianças no início do processo de leitura, é importante que as instruções estejam no formato de áudio, pois de outro modo podem não ser compreensíveis. De maneira semelhante, vale destacar que para um sistema de pontos fazer efeito esperado, é necessário que a criança conheça o sistema de numeração. Em uma plataforma móvel, também é importante que estejam claras as ações que devem ser realizadas, como movimentos de arrastar ou selecionar, garantindo que os utilizadores saibam exatamente o que é esperado deles em cada etapa das atividades.
3. **Feedback:** nas atividades gamificadas, o *feedback* deve ser imediato e claro, fornecendo informações sobre acertos e erros. Para melhorar a experiência das crianças, é recomendável enfatizar os erros de forma positiva, incentivando a reflexão sobre suas respostas e promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos. Quando a revisão de lições for necessária, uma possibilidade é a de criar variações nas atividades para manter o interesse, reduzindo a sensação de que a repetição de uma atividade ou lição seja punitiva. Além disso, a inclusão de *prompts*, como perguntas do tipo “tem certeza da sua resposta?”, pode ajudar a estimular a reflexão e evitar a frustração causada por erros. É importante lembrar que cometer erros é uma parte natural do processo de aprendizagem, e, portanto, é essencial criar um ambiente gamificado que encoraje as crianças a experimentarem sem o medo de punições, de modo a promover a exploração dos conteúdos e uma aprendizagem significativa. Com crianças que apresentam um histórico de experiências escolares negativas, é importante em utilizar mensagens que encorajem-nas, em detrimento de mensagens automáticas, que apenas indicam a reprovação,

como a inserção de uma figura com semblante triste, o que poderia remeter à sensação de ineficácia e incapacidade.

4. **Equilíbrio entre desafio e recompensa:** é importante evitar que as tarefas se tornem monótonas devido à sua facilidade ou frustrantes devido à sua dificuldade. Para atingir esse equilíbrio, é necessário o conteúdo seja apropriado para o nível de desenvolvimento de cada criança. Isso pode ser alcançado por meio de algoritmos de adaptação de dificuldade testados na sua eficácia ou pela flexibilidade na escolha de conteúdo por parte dos responsáveis.
5. **Cooperação:** no contexto educacional, é importante adotar uma visão mais abrangente da cooperação que não se limite apenas ao ambiente da aplicação gamificada. Não é possível esperar que a gamificação sozinha resolva uma ausência de cooperação em sala de aula. Deste modo, a promoção da cooperação neste tipo de aplicação deve estar alinhada com práticas e metodologias no cotidiano escolar que reforcem a cooperação, para que se alcance os resultados esperados. É importante também estar atento ao tipo de cooperação que está sendo promovido, o que envolve identificar se experiência desejada é de natureza individualista, coletivista ou uma combinação dos dois, o que requer planejamento cuidadoso de como incentivá-la. Essa compreensão pode permitir aos educadores e desenvolvedores de aplicações gamificadas a proposição de experiências de aprendizagem que promovam a cooperação de maneira eficaz, levando em consideração as dinâmicas sociais dos contextos educacionais e as necessidades dos aprendizes.
6. **Competição:** é importante conduzir investigações acerca do emprego de experiências competitivas com alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura para determinar seu impacto motivacional nesse público. Embora a competição possa impulsionar o desempenho de estudantes com habilidades mais avançadas, é essencial investigar se essa abordagem não acarretaria efeitos prejudiciais para aqueles com desempenho acadêmico mais baixo. Vale destacar que, ao incorporar a competição, pode-se considerar a possibilidade de estruturá-la em equipes, ao invés de promover a competição individual, o que pode fomentar a cooperação e o desenvolvimento de habilidades interpessoais.
7. **Personalização e consideração das necessidades individuais:** é importante reconhecer que cada criança é única e pode ter diferentes necessidades e motivações. Enquanto algumas podem se sentir motivadas por prêmios e recompensas, outras podem ser incentivadas por elementos sociais. Algumas crianças podem preferir trabalhar de forma independente, enquanto outras progridem melhor em atividades de grupo. Além disso, o que desafia uma criança pode

não ser desafiador para outra. Neste sentido, uma abordagem única pode fazer com que as experiências gamificadas não tenham os efeitos motivacionais desejados. Deste modo, é importante considerar a possibilidade de personalização de alguns elementos de jogos, seja de modo automático, com algoritmos testados ou permitindo que um adulto responsável faça escolhas personalizadas para atender às necessidades e motivações identificadas ao trabalharem com uma criança.

8. **Separação clara de interfaces:** em uma aplicação educacional convém implementar de forma clara a separação de interfaces para adultos e crianças, o que pode tanto facilitar o acesso das crianças às atividades e informações sobre o próprio progresso de forma autônoma, quanto permitir aos utilizadores adultos o acesso mais detalhado a informações sobre atividades, relatórios sobre o progresso das crianças e outras funcionalidades adicionais.
9. **Controle do utilizador:** é importante ter opções que permitam aos utilizadores, sejam eles alunos ou adultos, ter mais controle sobre a navegação ou sobre o conteúdo. No caso de crianças, é importante haver opções como pular a explicação de uma lição para utilizadores que já estão familiarizados com o conteúdo, bem como pausar ou retroceder as animações ou explicações para que possam revisar informações conforme necessário. Em relação aos adultos, é importante permitir a escolha de lições específicas para trabalhar necessidades individuais das crianças, o que pode tornar a aplicação mais flexível e adaptável às diferentes situações de ensino.
10. **Acessibilidade:** a oferta de opções de personalização da interface, como tamanho de fonte e cores, pode servir para atender às diferentes necessidades de certos utilizadores, como aqueles com baixa acuidade visual ou daltônicos. Isso pode ampliar as possibilidades de uso da aplicação e torná-la mais inclusiva.
11. **Uma aplicação sozinha não vai resolver todos os problemas:** é importante reconhecer que a aprendizagem da leitura engloba diversas habilidades e que não é possível esperar uma transferência automática das habilidades aprendidas em uma plataforma móvel digital para contextos diferentes. Portanto, é necessário valorizar o papel dos professores e de outros profissionais na orientação desse processo, o qual pode requerer a utilização de uma variedade de recursos educacionais para abordar diferentes aspectos da leitura. Nesse sentido, é importante considerar a flexibilidade na escolha de atividades, pois a rigidez em relação a isso ou a outros aspectos da aplicação pode levar os educadores a deixarem de utilizar uma aplicação, caso seu uso não possa ser feito em conjunto com outras recursos.

Essas recomendações têm como objetivo aprimorar o uso da gamificação e da usabilidade de aplicações educacionais dirigidas ao ensino de habilidades de leitura, tornando-as mais eficazes como ferramenta educacional e mais agradável para seus utilizadores, tanto crianças quanto adultos. Embora essas diretrizes sejam aplicáveis a um público amplo, é crucial destacar que crianças em risco de Dificuldades de Aprendizagem na Leitura requerem apoio mais direcionado para superar suas dificuldades específicas. Portanto, ao implementar essas recomendações, podemos criar um ambiente digital que atenda de forma mais eficaz às necessidades desse público, contribuindo para seu progresso na aprendizagem de leitura.

8 Conclusões

Neste capítulo, será apresentada uma síntese do estudo, seguida por uma discussão sobre o uso da tecnologia na educação, com ênfase no papel da gamificação. Também serão analisados os aspectos metodológicos do estudo, com destaque para a abordagem de desenvolvimento e os princípios de *design* sensíveis ao contexto. Por último, serão oferecidas sugestões para investigações futuras na área de tecnologia educativa e gamificação.

8.1 Síntese do Estudo

Quando iniciamos esta investigação partimos da questão: quais os contributos da gamificação na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura? Agora, ao concluir este estudo, retornamos a essa questão, que responderemos com base nos objetivos específicos estabelecidos, no referencial teórico desenvolvido e nos dados empíricos recolhidos.

O primeiro objetivo específico era o de identificar e descrever os elementos e estratégias de gamificação que se mostram eficazes e apropriados para crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Para isso, realizamos uma revisão sistemática de literatura que visava responder a seguinte: *como se caracterizam as plataformas de aprendizagem gamificadas digitais voltadas para crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura?* Embora a questão de revisão tenha ampliado seu foco em relação ao público-alvo desta investigação, durante as buscas preliminares ficou claro que era necessário expandir o âmbito para incluir um maior número de estudos. No entanto, é importante ressaltar que as discussões ainda se mantêm relacionadas ao público-alvo desta investigação.

Na revisão, analisamos 11 estudos que variaram em seus objetivos e habilidades trabalhadas, mas algumas características comuns puderam ser identificadas. Em relação aos objetivos, a maioria dos estudos concentrou-se na intervenção, visando melhorar o desempenho de crianças com dificuldades de leitura. Alguns estudos também se dedicaram ao rastreio ou identificação de dificuldades de leitura, o que poderia permitir intervenções precoces. As atividades nas plataformas estavam relacionadas a habilidades linguísticas, percepção visual e auditiva. Uma lacuna identificada nesta revisão foi a falta de descrições detalhadas sobre os elementos de jogos nas plataformas analisadas. Em relação aos elementos de jogos, a maioria das plataformas utilizou níveis e múltiplas escolhas. No entanto, a descrição detalhada desses e outros elementos nem sempre estava presente nos estudos. Com

frequência, a presença de elementos só podia ser inferida a partir de capturas de tela, e a justificativa para a escolha desses elementos não estava presente nos relatos.

A partir dos resultados da investigação, fica evidente que não existe uma abordagem definitiva de gamificação para crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Concluímos que a identificação dos princípios de gamificação eficazes para promover a aprendizagem da leitura de maneira apropriada a esse grupo de estudantes envolvem a descrição e a justificação das escolhas dos elementos de jogos. Nesse sentido, na nossa investigação, procuramos justificar as escolhas dos elementos de jogos utilizados, algo que com frequência falta na literatura.

Com base no exposto, podemos dizer que as soluções gamificadas devem ser contextualizadas. Isso nos conduz ao segundo objetivo específico: formular e avaliar uma intervenção pedagógica utilizando uma aplicação móvel gamificada dirigida à aprendizagem da leitura de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Para responder a este objetivo, adotamos uma metodologia de desenvolvimento que se concentrou na formulação de uma intervenção pedagógica, durante a qual foi realizado um processo contínuo de reflexão, incluindo a seleção de elementos gamificados, a escolha de instrumentos de recolha de dados e a identificação de problemas de usabilidade. Essa abordagem foi conduzida de forma iterativa e envolveu a idealização e teste de elementos de jogo adicionais destinados a melhorar o engajamento dos alunos. Além disso, foram exploradas maneiras alternativas de uso da aplicação, como a cooperação em duplas, uma abordagem que não estava originalmente prevista na aplicação, mas foi adaptada com base nas necessidades específicas observadas no contexto de estudo.

Após refletir sobre a literatura existente e nossa intervenção, cumprimos o terceiro objetivo específico: fazer uma proposta de introdução da gamificação na aprendizagem de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. A partir das reflexões que emergiram das leituras teóricas, da avaliação heurística e da experiência prática da intervenção, elaboramos um conjunto abrangente de recomendações destinadas a orientar aqueles envolvidos na criação de plataformas educacionais gamificadas. Essas recomendações englobam tanto a gamificação quanto a usabilidade técnica e pedagógica, abordando tópicos como o planejamento de conteúdo, a clareza das instruções, a estruturação do *feedback*, o equilíbrio entre desafio e recompensa, a dinâmica social na gamificação (envolvendo cooperação e competição), opções de personalização e atenção às necessidades individuais, distinção de interfaces específicas para crianças e adultos, controle do utilizador e opções relacionadas à acessibilidade. Algumas dessas recomendações guardam relação tanto com a usabilidade técnica quanto a pedagógica, ou com a interação entre gamificação e usabilidade pedagógica, ou ainda com os

aspectos técnicos da usabilidade e gamificação. Neste sentido, concluímos que uma análise abrangente sobre gamificação necessariamente requer uma análise igualmente abrangente da usabilidade.

8.2 Reflexões sobre Tecnologia e Gamificação

É fundamental enfatizar que existem fatores relacionais entre educadores e alunos que não podem ser emulados por aplicações ou plataformas digitais, sendo essas relações fundamentais para a construção e o fortalecimento da confiança dos estudantes. Ademais, é importante destacar a importância da supervisão de adultos quando as crianças utilizam ferramentas tecnológicas. Mesmo com a presença de instruções automáticas e *feedback*, muitas vezes é necessário oferecer orientações e sugestões adicionais para ajudar as crianças a compreenderem as atividades. Durante a intervenção do presente estudo, foram realizadas verificações de compreensão, como perguntar aos alunos se eles compreendiam o significado de certas palavras para melhorar o vocabulário. Também foi necessário atentar-se às respostas das crianças para evitar estratégias de adivinhação durante as tentativas de leitura.

O uso de tecnologias digitais e gamificação não deve ser considerado como uma solução universal para questões de motivação ou outros desafios educacionais. Um relatório da UNESCO (2023) sobre os usos da tecnologia na educação destaca a escassez de evidências sólidas sobre benefícios da tecnologia digital na educação. De acordo com o relatório, a tecnologia está evoluindo mais rapidamente do que pode ser devidamente avaliada, com produtos tecnológicos educacionais mudando a cada 36 meses, em média. Ao mesmo tempo em que é mais fácil criar e compartilhar conteúdo educacional, tem se tornado difícil garantir a qualidade desse conteúdo. O relatório observa que, quando usada com a devida integração pedagógica, a tecnologia digital pode melhorar o envolvimento dos alunos. No entanto, também aponta que o uso excessivo de tecnologias digitais pode estar associado a um desempenho acadêmico negativo.

Quanto à gamificação, investigações adicionais são necessárias, pois as evidências sobre seus benefícios a longo prazo em ambientes educacionais são insuficientes, como indicado por Adams e Du Preez (2022). Além disso, alguns estudos até identificaram efeitos adversos, como apontado por Riar et al. (2022). Neste sentido, é necessário haver uma análise contínua e aprofundada dos impactos e eficácia da tecnologia e da gamificação na educação, visando aprimorar sua aplicação e compreender melhor seu potencial e seus limites.

8.3 Reflexões sobre a Metodologia Empregada

A presente investigação permitiu observar os benefícios de se empregar a metodologia de desenvolvimento em estudos relacionados à tecnologia educativa. No contexto deste estudo, ela foi utilizada para o desenvolvimento uma intervenção baseada nas lições de uma aplicação educacional gamificada, e se investigasse quais elementos de gamificação poderiam ser aplicados no ensino de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura.

Uma das características distintivas deste tipo de metodologia é seu caráter intervencionista, com a criação de produtos educacionais, processos pedagógicos, programas educacionais e políticas educacionais. A metodologia de desenvolvimento preza pela utilização de princípios de *design* sensíveis ao contexto. Nessa metodologia, descreve-se como uma intervenção foi projetada, desenvolvida e refinada para um contexto específico, com um grupo particular de alunos, professores, líderes e escolas, em um país específico (Jesson & McNaughton, 2020).

O foco não está na replicação e na generalização dos resultados para outros contextos, como em estudos experimentais, mas sim na sustentabilidade da intervenção e na tomada de decisões embasadas em evidências nas práticas de ensino. Isso pode informar novas estratégias de planejamento e ensino, contribuindo para a sustentabilidade a longo prazo dos processos educacionais. De acordo com Herrington et al (2007), uma metodologia de desenvolvimento não visa apenas a criação de produtos concretos, como artefatos educacionais, mas também a geração de princípios de *design*. Isso é alcançado por meio de uma descrição abrangente e precisa dos procedimentos, resultados e contexto, permitindo que os leitores determinem quais *insights* podem ser aplicados em seus próprios contextos de investigação. Segundo os autores, a generalização, nos moldes tradicionais da investigação experimental, é limitada; em vez disso, o uso de princípios de *design* requer uma forma de generalização analítica. Isso resulta na formulação de princípios de *design* que podem, no entanto, ser aplicados em diversos contextos.

Muitos estudos sobre gamificação procuram isolar cientificamente as variáveis estatísticas, o que os levam a considerar a influência isolada de elementos individuais do jogo, como pontos, avatares, emblemas e tabelas de classificação, na motivação e na mudança de comportamento, como os estudos de Mekler et al. (2017) e Jahn et al. (2021). O problema com esta abordagem é que um jogo não é um conjunto de elementos de jogo não relacionados entre si (Gallego-Durán et al., 2019). De acordo com Werbach (2014), ao destacar elementos isolados, reforça-se a noção de que estes são os aspectos mais

importantes dos jogos. Ele argumenta que a gamificação deve ser pensada como um processo, podemos falar de atividades que são mais ou menos semelhantes a jogos, sem necessidade de definir um ponto em que o sistema concebido passa para a gamificação. Por sua vez, Deterding (2014) destaca que gamificação não deve ser a adição de elementos, sem o devido respeito às complexidades do *design* de jogos e da motivação subjacente.

Métodos experimentais ou quase-experimentais, empregados em grande parte dos estudos na área de tecnologia educativa, não são a única maneira de conduzir uma investigação (Reeves & Lin, 2020). Ao invés de mudanças radicais, a educação pode ser melhorada com mudanças progressivas por meio de investigação e desenvolvimento colaborativo. Neste sentido, o emprego de uma abordagem como a metodologia de desenvolvimento em investigações sobre gamificação, pode proporcionar a capacidade de considerar não apenas os elementos individuais, mas também como eles se integram em um contexto mais amplo. Isso mantém o foco na experiência do usuário como um todo, permitindo alcançar os melhores resultados.

Um limite do presente estudo é o de que não se explorou de forma sistemática o efeito da intervenção, embora tenha havido indícios informais de melhoria na leitura por parte dos alunos, que também demonstraram satisfação com a intervenção. Para futuros trabalhos, sugere-se a possibilidade do uso de um delineamento de sujeito único para avaliar a aprendizagem de leitura. Nesse tipo de delineamento, “o sujeito funciona como seu próprio controle e as comparações entre dados são feitas usando-se variações de medidas anteriores e posteriores ao emprego de um determinado procedimento” (Sampaio et al., 2008, p. 5), ou seja, o sujeito é comparado com ele mesmo antes e após a intervenção. Isso não implica de um único sujeito por experimento, mas pode ser utilizado com um número reduzido de sujeitos para demonstrar o efeito de uma intervenção.

8.4 Considerações finais

A presente investigação abordou questões relacionadas à gamificação e à usabilidade em aplicações educacionais, com foco específico na educação de crianças em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura. Ela buscou fornecer uma compreensão mais aprofundada e atualizada das considerações específicas de usabilidade e pedagogia envolvidas na gamificação educacional para esse público-alvo. A relevância teórica da investigação reside na sua contribuição para o entendimento da complexidade da gamificação, indo além da mera adição de elementos de jogo e destacando a necessidade de considerar o contexto real de uso, alinhando a gamificação com os objetivos

educacionais específicos. Como produto, inclui-se a oferta de recomendações práticas e direcionadas para a melhoria da usabilidade de aplicações educacionais gamificados, tornando-as mais eficazes. Além disso, ressalta-se que a aplicação utilizada é atualizada continuamente. Neste sentido, os dados recolhidos e as reflexões realizadas no presente estudo podem servir como uma mais-valia para os desenvolvedores, permitindo-lhes aprimorar a aplicação com base em *insights* reais do campo.

É fundamental reconhecer que a gamificação não é uma solução universal para os desafios educacionais, mas espera-se que investigação tenha contribuído para uma reflexão sobre como a gamificação, quando aplicada de forma criteriosa e considerando o contexto, pode contribuir para o desenvolvimento educacional de crianças e para a busca de soluções em um campo tão complexo como o da educação.

Referências Bibliográficas

- Adams, S. P., & Du Preez, R. (2022). Supporting Student Engagement Through the Gamification of Learning Activities: A Design-Based Research Approach. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 119–138. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09500-x>
- Adler, K., Salanterä, S., & Zumstein-Shaha, M. (2019). Focus group interviews in child, youth, and parent research: An integrative literature review. *International Journal of Qualitative Methods*, 18, 1609406919887274.
- Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56–79. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>
- Alsumait, A., & Al-Osaimi, A. (2009). Usability heuristics evaluation for child e-learning applications. *Proceedings of the 11th international conference on information integration and web-based applications & services*, 425–430. <https://doi.org/10.1145/1806338.1806417>
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5* (5ª). Artmed.
- American Psychological Association. ([s.d.]-a). *Competition*. APA Dictionary of Psychology. Recuperado 8 de agosto de 2023, de <https://dictionary.apa.org/>
- American Psychological Association. ([s.d.]-b). *Cooperation*. APA Dictionary of Psychology. Recuperado 7 de agosto de 2023, de <https://dictionary.apa.org/>
- American Psychological Association. ([s.d.]-c). *Intrinsic Motivation*. APA Dictionary of Psychology. Recuperado 11 de agosto de 2023, de <https://dictionary.apa.org/>
- American Psychological Association. ([s.d.]-d). *Motivation*. APA Dictionary of Psychology. Recuperado 11 de agosto de 2023, de <https://dictionary.apa.org/>
- Amorim, A. N. G. F. (2018). *The Use of Digital Games by Kinderharten Students to Enhance Early Literacy Skills* [Thesis (PhD), Johns Hopkins University]. <https://jscholarship.library.jhu.edu/handle/1774.2/60035>
- Araújo, A. de L. R. (2021). *Universidade do Minho: Gamificação e aprendizagem baseada em projetos: Um estudo com estudantes do Ensino Superior* [Tese (Doutorado), Universidade do Minho]. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/74376>

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2011). *ABNT NBR ISO/IEC 25062: 2011. Engenharia de Software-Requisitos e avaliação de qualidade de produto de software (SQuaRe): Formato comum da Indústria (FCI) para relatórios de teste de usabilidade*. ABNT Rio de Janeiro.
- Birch, J. (2012). Worldwide prevalence of red-green color deficiency. *Journal of the Optical Society of America A*, 29(3), 313–320. <https://doi.org/10.1364/JOSAA.29.000313>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora. <http://177.20.147.23:8080/handle/123456789/1119>
- Bos, C. S., & Vaughn, S. (1993). *Strategies for Teaching Students With Learning and Behavior Problems* (3rd ed). Allyn & Bacon.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162–1175. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>
- Busch, T. W., & Lembke, E. S. (2005). *Teaching tutorial 5: Progress Monitoring in Reading using the CBM Maze Procedure*. Division for Learning Disabilities of the Council for Exceptional Children.
- Carvalho, A. A. A. (2001). Usability Testing of Educational Software: Methods, techniques and evaluators. *Actas do 3º Simpósio Internacional de Informática Educativa*, 139–148.
- Carvalho, A. A. A. (2002). Testes de usabilidade: Exigência supérflua ou necessidade. *Actas do 5º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*, 235–242.
- Casimilinas, C. A. S. (2002). *Investigación Cualitativa*. ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Celeste, L. C., Pereira, E. S., Pereira, N. R. R., & Alves, L. M. (2018). Parâmetros prosódicos de leitura em escolares do segundo ao quinto ano do ensino fundamental. *CoDAS*, 30, e20170034. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017034>
- Champagnat, R., Delmas, G., & Augeraud, M. (2010). A storytelling model for educational games: Hero's interactive journey. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 2(1–2), 4–20. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2010.031257>
- Chanchí, G. E., Muñoz, W. Y. C., & Sanabria, L. F. M. (2019). A Videogame as a Support Tool for Dyslexia Therapy Using the GDevelop Platform. *Proceedings of the 5th Workshop on ICTs for Improving Patients Rehabilitation Research Techniques*, 162–166. <https://doi.org/10.1145/3364138.3364172>

- Chen, C.-H., Shih, C.-C., & Law, V. (2020). The effects of competition in digital game-based learning (DGBL): A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development, 68*(4), 1855–1873. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09794-1>
- Cherry, M. G., & Dickson, R. (2014). Defining my review Question and Identifying Inclusion Criteria. Em A. Boland, M. G. Cherry, & R. Dickson, *Doing a Systematic Review: A Student's Guide*. Sage.
- Cherry, M. G., Perkins, E., Dickson, R., & Boland, A. (2014). Reviewing qualitative evidence. *Doing a systematic review: A student's guide*, 141–158.
- Ciaramella, K. E. (2017). *The effects of Kahoot! On vocabulary acquisition and retention of students with learning disabilities and other health impairments* [Thesis, Rowan University]. <https://rdw.rowan.edu/etd/2426/>
- Conselho Nacional de Saúde. (2013). *Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012* [Resolução]. Diário Oficial da União. <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>
- Conselho Nacional de Saúde. (2016). *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016*.
- Correia, L. de M. (2007). Para uma definição portuguesa de dificuldades de aprendizagem específicas. *Revista Brasileira de Educação Especial, 13*(2), 155–172. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382007000200002>
- Costa, F. A. (2019). About gamification pedagogical value. *Experiences and perceptions of pedagogical practices with Game-Based Learning & Gamification*, 235–251.
- Cota, C. X. N. (2016). *Framework para Evaluar la Usabilidad de Sistemas M-Learning: Un Enfoque Tecnológico y Pedagógico* [Tese (Doutorado)]. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: Questões relativas à fidelidade e validade. *Educação Unisinos, 12*(1), 5–15.
- Coutinho, C. P., & Chaves, J. H. (2001). Desafios à Investigação em TIC na Educação: As Metodologias de Desenvolvimento. *Desafios 2001: actas da Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, 2*, 895–903.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Critical Appraisal Skills Programme. (2018). *CASP Qualitative Studies Checklist*. https://casp-uk.b-cdn.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Qualitative-Checklist-2018_fillable_form.pdf
- DeForte, S., Sezgin, E., Huefner, J., Lucius, S., Luna, J., Satyapriya, A. A., & Malhotra, P. (2020). Usability of a Mobile app for improving literacy in children with hearing impairment: Focus group study. *JMIR human factors, 7*(2), e16310.

- Deno, S. L. (2003). Curriculum-Based Measures: Development and Perspectives. *Assessment for Effective Intervention, 28*(3–4), 3–12. <https://doi.org/10.1177/073724770302800302>
- Derakhshan, A. (2016). An Empirical Evaluation of Jolly Phonics Series Being Taught in Iran's Baby College Institutes. *International Journal of English Language and Translation Studies, 04*(01), 153–169.
- Deterding, S. (2012). Gamification: Designing for motivation. *Interactions, 19*(4), 14–17. <https://doi.org/10.1145/2212877.2212883>
- Deterding, S. (2014). *Eudaimonic design, or: Six invitations to rethink gamification*.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15*. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. *Chi 2011, 12–15*. <https://doi.org/978-1-4503-0268-5/11/0>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14*(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Dickson, R., Cherry, M. G., & Boland, A. (2014). Carrying Out a Systematic Review as a Master's Thesis. Em A. Boland, M. G. Cherry, & R. Dickson, *Doing a Systematic Review: A Student's Guide*. Sage.
- Dietz, S. M., & Malone, L. W. (1985). Stimulus control terminology. *The Behavior Analyst, 8*(2), 259–264.
- Dudovskiy, J. (2014). The ultimate guide to writing a dissertation in business studies. *New York: BV Inc*.
- Dundar, Y., & Fleeman, N. (2014). Developing My Search Strategy and Applying Inclusion Criteria. Em A. Boland, M. G. Cherry, & R. Dickson, *Doing a Systematic Review: A Student's Guide*. Sage.
- EduEdu*. ([s.d.]-a). Recuperado 1º de novembro de 2021, de <https://www.eduedu.com.br/>
- EduEdu* (34.5.1). (2023b). [Android]. Instituto ABCD.
- Fletcher, J. M., & Vaughn, S. (2009). Response to Intervention: Preventing and Remediating Academic Difficulties. *Child development perspectives, 3*(1), 30–37. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2008.00072.x>
- Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2011). Using CBM for Progress Monitoring in Reading. Em *National Center on Student Progress Monitoring*. National Center on Student Progress Monitoring. <https://eric.ed.gov/?id=ED519252>

- Gaggi, O., Palazzi, C. E., Ciman, M., Galiazzo, G., Franceschini, S., Ruffino, M., Gori, S., & Facoetti, A. (2017). Serious Games for Early Identification of Developmental Dyslexia. *Comput. Entertain.*, *15*(2). <https://doi.org/10.1145/2629558>
- Gallego-Durán, F. J., Villagrà-Arnedo, C. J., Satorre-Cuerda, R., Compañ-Rosique, P., Molina-Carmona, R., & Llorens-Largo, F. (2019). A Guide for Game-Design-Based Gamification. *Informatics*, *6*(4), Artigo 4. <https://doi.org/10.3390/informatics6040049>
- García-Quismondo, M. Á. M., Calzada Prado, F. J., & Vianello Osti, M. (2008). *Criterios para la evaluación de la usabilidad de los recursos educativos virtuales: Un análisis desde la alfabetización en información*. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/4629>
- Gerhardt, T. E. (2009). Notas para a elaboração e o desenvolvimento do método de observação. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 103-105.
- Gerhardt, T. E., Ramos, I. C. A., Riquinho, D. L., & Santos, D. L. dos. (2009). Estrutura do projeto de pesquisa. Em *Métodos de pesquisa* (p. 67–90). UFRGS. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/213854/000728742.pdf?seq>
- Gersten, R., Baker, S., & Lloyd, J. W. (2000). Designing High-Quality Research in Special Education: Group Experimental Design. *The Journal of Special Education*, *34*(1), 2–18. <https://doi.org/10.1177/002246690003400101>
- Ghongkedze, M. N. (2018). Why They Are Labeled "At Risk" Children. *Forum on Public Policy Online*, *2018*(1). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1194343>
- Gil, A. C. (2002). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* (4ª edição). Atlas. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.93.3.529>
- Godoy, D. M. (2019). Plataforma On-line para Avaliação de Consciência Fonológica. *Resumos da 71ª Reunião Anual da SBPC*. 71ª Reunião Anual da SBPC, Campo Grande.
- Goodman, E., Kuniavsky, M., & Moed, A. (2012). *Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. Elsevier.
- Görge, R., Huemer, S., Schulte-Körne, G., & Moll, K. (2020). Evaluation of a digital game-based reading training for German children with reading disorder. *Computers & Education*, *150*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131520300361>
- GQS – Software Quality Group. ([s.d.]). *MATCh Checklist*. Recuperado 28 de fevereiro de 2023, de <http://match.inf.ufsc.br:90/>
- Greenhalgh, J., & Brown, T. (2014). Quality assessment: Where do I begin. *Doing a systematic review: A student's guide*. London: Sage, 61–83.

- Griffin, C. (2020, novembro 4). *What is a Prompt Hierarchy in Applied Behavioral Analysis?* DataFinch Technologies. <https://datafinch.com/prompt-hierarchy-aba/>
- Griffin, C., & Bengry-Howell, A. (2017). Ethnography. Em *The SAGE Handbook of Qualitative Methods in Psychology* (2nd Edition). Sage Publications.
- Grosso, V., & Kraehnert, K. (2017). The impact of extreme weather events on education. *Journal of Population Economics*, 30(2), 433–472. <https://doi.org/10.1007/s00148-016-0628-6>
- Hansch, A., Newman, C., & Schildhauer, T. (2015). Fostering Engagement with Gamification: Review of Current Practices on Online Learning Platforms. *HIIG Discussion Paper Series No. 2015–04*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2694736>.
- Haydu, V. B. (2014). O modelo da equivalência de estímulos na forma de jogos educativos para o ensino leitura e escrita em contexto coletivo. Em V. B. Haydu, S. A. Fornazari, & C. R. Estanislau (Orgs.), *Psicologia e Análise do Comportamento: Conceituações e Aplicações à Educação, Organizações, Saúde e Clínica* (Vol. 1, p. 177–197). UEL.
- Herrington, J., McKenney, S., Reeves, T., & Oliver, R. (2007). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. *EdMedia+ Innovate Learning*, 4089–4097. <https://www.learntechlib.org/p/25967/>
- Holz, H., Brandelik, K., Beuttler, B., Brandelik, J., & Ninaus, M. (2018). How to train your syllable stress awareness—A digital game-based intervention for German dyslexic children. *International Journal of Serious Games*, 5(3), 37. Complementary Index.
- Holz, H., Ninaus, M., Meurers, D., & Kirsch, A. (2018). Validity and Player Experience of a Mobile Game for German Dyslexic Children. *Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts*, 469–478. <https://doi.org/10.1145/3270316.3271523>
- Huynh, E., Nyhout, A., Ganea, P., & Chevalier, F. (2020). Designing Narrative-Focused Role-Playing Games for Visualization Literacy in Young Children. *arXiv:2008.13749 [cs]*. <http://arxiv.org/abs/2008.13749>
- Hyndman, B., & Button, B. (2023). The Influences of Extreme Cold and Storms on School Children. Em B. Hyndman & J. Vanos (Orgs.), *The Impact of Extreme Weather on School Education* (p. 60–77). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003103165-4>
- Hyndman, B., & Vanos, J. (2023). *The Impact of Extreme Weather on School Education: Protecting School Communities*. Routledge.

- Hyrnsalmi, S., Smed, J., & Kimppa, K. (2017). The Dark Side of Gamification: How We Should Stop Worrying and Study also the Negative Impacts of Bringing Game Design Elements to Everywhere. *GamiFIN*.
- IBGE. ([s.d.]). *Aparecida de Goiânia (GO) | Cidades e Estados | IBGE*. Recuperado 25 de janeiro de 2023, de <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/aparecida-de-goiania.html>
- Instituto ABCD. ([s.d.]-a). *Curso Entendendo A Dislexia*. Instituto ABCD. Recuperado 26 de outubro de 2023, de <https://institutoabcd.org.br/curso-entendendo-a-dislexia/>
- Instituto ABCD. ([s.d.]-b). Sobre o Instituto ABCD. *Instituto ABCD*. Recuperado 1º de novembro de 2021, de <https://www.institutoabcd.org.br/quem-somos/>
- Instituto ABCD. (2022, novembro 17). *Por que o aluno deve fazer a prova antes de começar a usar o EduEdu?* EduEdu por Instituto ABCD. <https://iabcd.zendesk.com/hc/pt-br/articles/10914117493908-Por-que-o-aluno-deve-fazer-a-prova-antes-de-come%C3%A7ar-a-usar-o-EduEdu->
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. (2021). *Indicador de Nível Socioeconômico do SAEB 2019* [Nota técnica]. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/indicador_nivel_socioeconomico_saeb_2019_nota_tecnica.pdf
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2023a). *Brasil no PIRLS 2021: Sumário Executivo*. INEP. https://download.inep.gov.br/pirls/2021/brasil_sumario_executivo.pdf
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2023b). *Alfabetiza Brasil: Diretrizes para uma política nacional de avaliação das crianças*. https://download.inep.gov.br/alfabetiza_brasil/apresentacao_resultados.pdf
- Intervention Central. ([s.d.]). *Reading Fluency Passage Generator*. Recuperado 23 de fevereiro de 2023, de <https://www.interventioncentral.org/teacher-resources/oral-reading-fluency-passages-generator>
- Jahn, K., Kordyaka, B., Machulska, A., Eiler, T. J., Gruenewald, A., Klucken, T., Brueck, R., Gethmann, C. F., & Niehaves, B. (2021). Individualized gamification elements: The impact of avatar and feedback design on reuse intention. *Computers in Human Behavior, 119*, 106702. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106702>
- Jamshidifarsani, H., Garbaya, S., Lim, T., & Blazevic, P. (2021). Intelligent Games for Learning and the Remediation of Dyslexia: Using Automaticity Principles. *IEEE Systems, Man, and Cybernetics*

- Magazine, Systems, Man, and Cybernetics Magazine, IEEE, IEEE Syst. Man Cybern. Mag.*, 7(1), 15–24. IEEE Xplore Digital Library. <https://doi.org/10.1109/MSMC.2020.3007131>
- Jesson, R., & McNaughton, S. (2020). Design-Based Research as Intervention Methodology. Em S. Johansson-Fua, R. Jesson, R. Spratt, & E. Coxon (Orgs.), *Relationality and Learning in Oceania: Contextualizing Education for Development*. Brill. https://doi.org/10.1163/9789004425316_004
- Joyce, A. (2019, abril 28). *Usability Testing with Minors: 16 Tips*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-minors/>
- Kendall, J. (2003). Designing a research project: Randomised controlled trials and their principles. *Emergency medicine journal: EMJ*, 20(2), 164.
- Kennedy, C., Kools, S., & Krueger, R. (2001). Methodological considerations in children's focus groups. *Nursing research*, 50(3), 184–187.
- Krone, C. (2013). Validação de heurísticas de usabilidade para celulares touchscreen. *Grupo de Qualidade de Software (GQS). Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina*.
- Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S., & Petridis, P. (2017). Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 972–994. <https://doi.org/10.1111/bjet.12467>
- Leacock, T. L., & Nesbit, J. C. (2007). A framework for evaluating the quality of multimedia learning resources. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 44–59.
- Learning Point Associates. (2004). *A Closer Look at the Five Essential Components of Effective Reading Instruction: A Review of Scientifically Based Reading Research for Teachers*. <https://eric.ed.gov/?id=ED512569>
- Leclercq, T., Hammedi, W., & Poncin, I. (2018). The Boundaries of Gamification for Engaging Customers: Effects of Losing a Contest in Online Co-creation Communities. *Journal of Interactive Marketing*, 44(1), 82–101. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2018.04.004>
- Lefebvre, C., Glanville, J., Briscoe, S., Littlewood, A., Marshall, C., Metzendorf, M., Noel-Storr, A., Rader, T., Shokraneh, F., Thomas, J., Wieland, L. S., & on behalf of the Cochrane Information Retrieval Methods Group. (2019). Searching for and selecting studies. Em J. P. T. Higgins, J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. J. Page, & V. A. Welch (Orgs.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (1^o ed, p. 67–107). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch4>

- Lencastre, J. A. (2009). *Educação on-line: Um estudo sobre o blended learning na formação pós-graduada a partir da experiência de desenho, desenvolvimento e implementação de um protótipo Web sobre a imagem*. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Lencastre, J. A. (2012). Metodologia para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem: Development research. Em A. Monteiro, J. A. Moreira, & A. C. Almeida (Orgs.), *Educação online: Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais* (p. 45–54). DeFacto Editores.
- Lencastre, J. A., Bento, M., Ilín, G., & Milios, P. (2021). Starting the game: An introduction to gamification. Em *Gaming in Action* (1st edition). ÖzKaracan Printers and Binders. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Lencastre, J. A., & Chaves, J. H. (2007). Avaliação heurística de um sítio Web educativo: O caso do protótipo “Atelier da Imagem”. *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Challenges 2007*. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Mader, S., Heller, N., & Bry, F. (2019, dezembro 5). *Adding Narrative to Gamification and Educational Games With Generic Templates*. <https://doi.org/10.34190/EEL.19.119>
- Marques, L. B. (2014). *Estudo de Inserção de Jogos Computadorizados como Recurso Complementar ao Ensino de Leitura* [Tese (Doutorado)]. Universidade Federal de São Carlos.
- Marques, L. B., Souza, D. G., & Monteiro, D. C. (2019). Preferência por procedimentos de ensino gamificados e aprendizagem inicial da leitura. *Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*, 199–209. <https://revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/6345>
- Massa, S. M. (2012). *Objetos de aprendizaje: Metodología de desarrollo y evaluación de la calidad* [Tesis, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/26207>
- Massa, S. M. (2015). Evaluación de la calidad pedagógica y tecnológica de los Objetos de Aprendizaje mediante expertos y docentes. Em S. M. Massa, L. E. Moro, & G. A. Bacino (Orgs.), *Aprender con Tecnologías Estrategias de Abordaje* (1ª edición, p. 17). Universidad Nacional de Mar del Plata.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin Press.
- McLeod, S. (2015). *Observation Methods—Naturalistic, Participant and Controlled*. Simply Psychology. <https://www.simplypsychology.org/observation.html>

- Mehringer, H., Fraga-González, G., Pleisch, G., Röthlisberger, M., Aepli, F., Keller, V., Karipidis, I. I., & Brem, S. (2020). (Swiss) GraphoLearn: An App-Based Tool to Support Beginning Readers. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15. ERIC. <https://widgets.ebscohost.com/prod/customerspecific/ns000290/authentication/index.php?url=https%3a%2f%2fsearch.ebscohost.com%2flogin.aspx%3fdirect%3dtrue%26db%3deric%26AN%3dEJ1246074%26lang%3dpt-pt%26site%3ded-s-live%26scope%3dsite>
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048>
- Mendes, R. R. R., Viana, A. R. L., & Matos, S. N. (2015). Avaliação de Sítios Educativos utilizados no Projeto de Letramento Digital Infantil da UTFPR Câmpus Ponta Grossa. *V Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR*. Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR - 5º SEI - UTFPR, Campo Mourão.
- Minayo, M. C. de S. (2000). *O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde*. Editora Hucitec.
- Moran-Ellis, J., Alexander, V. D., Cronin, A., Dickinson, M., Fielding, J., Slaney, J., & Thomas, H. (2006). Triangulation and integration: Processes, claims and implications. *Qualitative research*, 6(1), 45–59.
- Morford, Z. H., Witts, B. N., Killingsworth, K. J., & Alavosius, M. P. (2014). Gamification: The intersection between behavior analysis and game design technologies. *Behavior Analyst*, 37(1), 25–40. <https://doi.org/10.1007/s40614-014-0006-1>
- Mosk, M. D., & Bucher, B. (1984). Prompting and stimulus shaping procedures for teaching visual-motor skills to retarded children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 17(1), 23–34. <https://doi.org/10.1901/jaba.1984.17-23>
- Mousinho, R., Alves, L. M., Navas, A. L., Salgado-Azoni, C. A., Celeste, L. C., Capellini, S. A., Avila, C. B., & Santos, F. H. (2020). *Leitura, escrita e matemática: Do desenvolvimento aos transtornos específicos da aprendizagem*. Instituto ABCD.
- Mousinho, R., Correa, J., & Oliveira, R. (2019). *Fluência e Compreensão de Leitura: Linguagem Escrita dos 7 aos 10 anos para Educadores e Pais*.
- Muniz, M. I. de P. A., Caldas, L. C. A., & Coelho, L. A. L. (2016). Usabilidade pedagógica e design de interação na educação a distância: Breve revisão conceitual. *Boletim Técnico do Senac*, 42(3), Artigo 3. <https://doi.org/10.26849/bts.v42i3.368>

- Murray, A. (2019). Competition as a Teaching Strategy. *BU Journal of Graduate Studies in Education*, 11(1), 13–16.
- Navas, A. L., Azoni, C. S., Oliveira, D. G., Borges, J. P. A., & Mousinho, R. (Orgs.). (2017). Guia de boas práticas: Do diagnóstico à intervenção de pessoas com transtornos específicos de aprendizagem. São Paulo: Instituto ABCD.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (1994, abril 24). 10 Usability Heuristics for User Interface Design. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (2000, março 18). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Niemelä, M., Kärkkäinen, T., Äyrämö, S., Ronimus, M., Richardson, U., & Lyytinen, H. (2020). Game Learning Analytics for Understanding Reading Skills in Transparent Writing System. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2376–2390. ERIC.
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(2), 178–197.
- Oliveira, J. M. (2016). *Avaliação de usabilidade em aplicativos para apoio à participação em eventos* [Monografia]. Universidade Federal de Viçosa.
- Oliveira, S. P. M. G. (2020). *Respostas Educativas a Alunos com Perturbação de Aprendizagem Específica numa Educação Inclusiva* [Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Educação de Fafe]. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/40410/1/disserta%C3%A7%C3%A3o%20PAE-final.pdf>
- Orehovački, T., & Žajdela Hrustek, N. (2013). Development and validation of an instrument to measure the usability of educational artifacts created with Web 2.0 applications. *International Conference of Design, User Experience, and Usability*, 369–378.
- Ouherrou, N., Elhammoumi, O., Benmarrakchi, F., & Kafi, J. E. (2018). A Heuristic Evaluation of an Educational Game for Children with Dyslexia. *2018 IEEE 5th International Congress on Information Science and Technology (CiSt)*, 386–390. <https://doi.org/10.1109/CIST.2018.8596393>
- PAF - Plataforma de Avaliação Fonológica. ([s.d.]). Recuperado 23 de junho de 2022, de <http://www.paf.faed.udesc.br/>

- Palomino, P., Toda, A., Oliveira, W., Cristea, A., & Isotani, S. (2019). Narrative for Gamification in Education: Why Should you Care? *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00035>
- Palomino, P., Toda, A., Oliveira, W., Rodrigues, L., Cristea, A., & Isotani, S. (2019). Exploring content game elements to support gamification design in educational systems: Narrative and storytelling. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 30(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.773>
- Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Kalogiannakis, M., & Stamovlasis, D. (2020). Developing and Exploring an Evaluation Tool for Educational Apps (E.T.E.A.) Targeting Kindergarten Children. *Sustainability*, 12(10), Artigo 10. <https://doi.org/10.3390/su12104201>
- Parodi Be, T. C., & Vantoir, R. B. (2019). Docência em Gastronomia: Uma revisão da literatura. *Revista Insignare Scientia*, 2(1), 21–32. Directory of Open Access Journals.
- Pinto Molina, M. P. (2010). Evaluación y mejora de la calidad de los recursos educativos electrónicos en el ámbito universitario español desde un enfoque documental. *Ibersid: revista de sistemas de información y documentación*, 4, 105–116. <https://doi.org/10.54886/ibersid.v4i.3861>
- Pirro, A., Massa, S. M., & Fernández, M. E. (2015). *La calidad de los objetos de aprendizaje. Una aplicación de la plantilla GEHOA*. XVI Encuentro Internacional Virtual Educa. https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Pirro_virtual_educa_2015.pdf
- Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128–140. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.02.006>
- Pollo, T. (2021). Conhecimento da Língua: Fonologia e Ortografia do Português do Brasil. Em R. A. Alves & I. Leite, *Alfabetização Baseada na Ciência: Manual do Curso ABC* (p. 557). Ministério da Educação.
- Rauschenberger, M., Baeza-Yates, R., & Rello, L. (2020). Screening Risk of Dyslexia through a Web-Game Using Language-Independent Content and Machine Learning. *Proceedings of the 17th International Web for All Conference*. <https://doi.org/10.1145/3371300.3383342>
- Rauschenberger, M., Lins, C., Rousselle, N., Hein, A., & Fudickar, S. (2019). Designing a New Puzzle App to Target Dyslexia Screening in Pre-Readers. *Proceedings of the 5th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good*, 155–159. <https://doi.org/10.1145/3342428.3342679>

- Rauschenberger, M., Rello, L., Baeza-Yates, R., & Bigham, J. P. (2018). Towards Language Independent Detection of Dyslexia with a Web-Based Game. *Proceedings of the Internet of Accessible Things*. <https://doi.org/10.1145/3192714.3192816>
- Reeves, T. C., & Lin, L. (2020). The research we have is not the research we need. *Educational Technology Research and Development*, *68*(4), 1991–2001. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09811-3>
- Reñosa, M. D. C., Mwamba, C., Meghani, A., West, N. S., Hariyani, S., Ddaaki, W., Sharma, A., Beres, L. K., & McMahon, S. (2021). Selfie consents, remote rapport, and Zoom debriefings: Collecting qualitative data amid a pandemic in four resource-constrained settings. *BMJ Global Health*, *6*(1), e004193. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004193>
- Riar, M., Morschheuser, B., Zarnekow, R., & Hamari, J. (2022). Gamification of cooperation: A framework, literature review and future research agenda. *International Journal of Information Management*, *67*, 102549. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102549>
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. *Handbook of research for educational communications and technology (2nd ed.) (pp. 1099–1130)*. Bloomington, IN: Association for Educational Communications.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests (2° ed)*. Wiley Publishing.
- Saldaña, P. (2020, junho 14). Despreparo e incertezas ameaçam educação pós-pandemia. *Folha de S. Paulo*, B1.
- Samarakoon, S., Weerasinghe, T. A., & Usoof, H. (2021). Usability Heuristics for Early Primary Children: A Case Study in Sri Lanka. *2021 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 933–939.
- Sampaio, A. A. S., Azevedo, F. H. B. de, Cardoso, L. R. D., Lima, C. de, Pereira, M. B. R., & Andery, M. A. P. A. (2008). Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. *Interação em Psicologia*, *12*(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.5380/psi.v12i1.9537>
- Santos, J. A., & Freitas, A. L. C. (2017). Gamificação Aplicada a Educação: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. *Novas Tecnologias na Educação*, *15*(1), 1–10.
- Šćepanović, S., Žarić, N., & Matijević, T. (2015). Gamification in Higher Education Learning – State of the art, Challenges and Opportunities. *Proc. 6th Int. Conf. e-Learn*. The Sixth International Conference on e-Learning (eLearning-2015), Belgrade, Serbia.

- Schell, J. (2019). *Tenth Anniversary: The Art of Game Design: A Book of Lenses* (3^o ed). A K Peters/CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b22101>
- Schöbel, S., Ernst, S. J., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2017). How to Gamify a Mobile Learning Application – A Modularization Approach. *ICIS 2017: Transforming Society with Digital Innovation*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3042181>
- Secretaria de Educação e Cultura de Aparecida de Goiânia. ([s.d.]). Recuperado 25 de janeiro de 2023, de <https://educacao.aparecida.go.gov.br/escolas-publicas/>
- Sepúlveda, F. (2019). *Visual aesthetics in video games and their effects on player motivation* [Northeastern University]. <https://doi.org/10.17760/D20335192>
- Shaywitz, B. A., & Shaywitz, S. E. (2020). The American experience: Towards a 21st century definition of dyslexia. *Oxford Review of Education*, 46(4), 454–471. <https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1793545>
- Shindler, J. (2009). *Transformative classroom management: Positive strategies to engage all students and promote a psychology of success*. John Wiley & Sons.
- Shuster, J. J. (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews for interventions, Version 5.1. 0, published 3/2011*. Julian PT Higgins and Sally Green, Editors. Wiley Online Library.
- Silva, C. da, & Capellini, S. A. (2015). Eficácia de um programa de intervenção fonológica em escolares de risco para a dislexia. *Revista CEFAC*, 17, 1827–1837. <https://doi.org/10.1590/1982-021620151760215>
- Silva, V. G. da. (2018). *Dos dispositivos móveis à aprendizagem ubíqua – Da usabilidade técnica à usabilidade pedagógica* [Tese (Doutorado), Universidade do Minho]. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/60664>
- Simões, S. M. A. F. (2015). *Alunos em risco na fluência da leitura: O uso da monitorização com base no currículo no contexto de um modelo de resposta à intervenção*. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Simples, R. M. da S. (2018). *As falhas Cognitivas e as estratégias de Coping em Adultos com Perturbação de Aprendizagem Específica com Défice na Leitura* [PhD Thesis]. <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/9828>
- Soares, M. (2016). *Alfabetização: A questão dos métodos*. Editora Contexto.
- Sood, M. R., Toornstra, A., Sereno, M. I., Boland, M., Filaretti, D., & Sood, A. (2018). A Digital App to Aid Detection, Monitoring, and Management of Dyslexia in Young Children (DIMMAND): Protocol for

- a Digital Health and Education Solution. *JMIR research protocols*, 7(5), e135. MEDLINE. <https://doi.org/10.2196/resprot.9583>
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos* (2ª). Ediciones Morata.
- Super Mario Bros.* (1985). [NES]. Nintendo.
- Sylla, C. M., Márquez Segura, E., DeWitt, A., Arif, A. S., & Brooks, E. I. (2019). Fiddling, Pointing, Hovering, and Sliding: Embodied Actions with Three Evaluation Tools for Children. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 59–72. <https://doi.org/10.1145/3311350.3347170>
- Tahir, R., & Arif, F. (2014). Framework for evaluating the usability of mobile educational applications for children. *Society of Digital Information and Wireless Communications*, 156–170.
- Terry, G., Hayfield, N., Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The SAGE handbook of qualitative research in psychology*, 2, 17–37.
- Toda, A. M. (2021). *Contributions for Gamification Design in Educational Contexts* [Text, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/T.55.2021.tde-23062021-114011>
- Toda, A. M., do Carmo, R. M. C., da Silva, A. P., Bittencourt, I. I., & Isotani, S. (2019). An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts. *International Journal of Information Management*, 46, 294–303. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.001>
- Toda, A. M., Klock, A. C. T., Oliveira, W., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Shi, L., Bittencourt, I., Gasparini, I., Isotani, S., & Cristea, A. I. (2019). Analysing gamification elements in educational environments using an existing Gamification taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0106-1>
- Toda, A. M., Oliveira, W., Klock, A. C., Palomino, P. T., Pimenta, M., Gasparini, I., Shi, L., Bittencourt, I., Isotani, S., & Cristea, A. I. (2019). A Taxonomy of Game Elements for Gamification in Educational Contexts: Proposal and Evaluation. *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2161-377X, 84–88. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00028>
- Toda, A. M., Valle, P. H. D., & Isotani, S. (2017). The Dark Side of Gamification: An Overview of Negative Effects of Gamification in Education. Em A. I. Cristea, I. I. Bittencourt, & F. Lima (Orgs.), *Higher Education for All. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions* (p. 143–156). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97934-2_9
- Todos pela Educação. (2021). *Nota técnica: Impactos da Pandemia na Alfabetização de Crianças*.

- Tomaselli, F., Sanchez, O., & Brown, S. (2015, dezembro 13). How to Engage Users through Gamification: The Prevalent Effects of Playing and Mastering over Competing. *ICIS 2015 Proceedings*. <https://aisel.aisnet.org/icis2015/proceedings/ITImplementation/10>
- Tondello, G. F., Kappen, D. L., Ganaba, M., & Nacke, L. E. (2019). Gameful Design Heuristics: A Gamification Inspection Tool. Em M. Kurosu (Org.), *Human-Computer Interaction. Perspectives on Design* (p. 224–244). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22646-6_16
- Twyman, J. S. (2018). *Digital technologies in support of personalized learning*. Center on Innovations in Learning.
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education – a tool on whose terms?* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>
- UNESCO. (2020, março 18). *UNESCO lança coalizão mundial para acelerar implantação de soluções de aprendizagem a distância*. <https://pt.unesco.org/news/unesco-lanca-coalizacao-mundial-acelerar-implantacao-solucoes-aprendizagem-distancia>
- Vale, A. P. (2021). Métodos Fônicos Sistemáticos no Ensino da Leitura. Em R. A. Alves & I. Leite, *Alfabetização Baseada na Ciência: Manual do Curso ABC* (p. 557). Ministério da Educação.
- van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. Em J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Orgs.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (p. 1–14). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_1
- van den Akker, J., & Plomp, T. (1993, abril 12). *Development research in curriculum: Propositions and experiences*. AERA Annual Meeting 1993: The Art and Science of Educational Research and Practice. <https://research.utwente.nl/en/publications/development-research-in-curriculum-propositions-and-experiences>
- Vaz, P. M. F. (2015). *Triagem universal de alunos em risco de apresentarem Dificuldades de Aprendizagem Específicas na leitura: Um estudo quantitativo no 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico* [Tese (Doutorado)]. Universidade do Minho.
- Vaz, P. M. F., & Martins, A. P. L. (2020). Monitorização com base no currículo na escola inclusiva: Adequação técnica das provas Maze na triagem do risco de dislexia. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 15(1), 1000–1017. <https://doi.org/10.21723/riaee.v15iesp.1.13513>

- Vincent, T. ([s.d.]). *Educational App Evaluation Checklist*.
https://static.squarespace.com/static/50eca855e4b0939ae8bb12d9/50ecb58ee4b0b16f176a9e7d/50ecb593e4b0b16f176aa976/1330884481041/Vincent_App_Checklist.pdf
- Werbach, K. (2014). (Re)Defining Gamification: A Process Approach. Em A. Spagnolli, L. Chittaro, & L. Gamberini (Orgs.), *Persuasive Technology* (p. 266–272). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5_23
- Wiley, K., Vedress, S., & Mandryk, R. L. (2020). How Points and Theme Affect Performance and Experience in a Gamified Cognitive Task. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–15. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376697>
- Wood, L. C., & Reiners, T. (2015). Storytelling to Immersive Learners in an Authentic Virtual Training Environment. Em T. Reiners & L. C. Wood (Orgs.), *Gamification in Education and Business* (p. 315–329). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_16
- World Health Organization. (2023). Developmental learning disorder with impairment in reading. Em *ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fcd%2fentity%2f1008636089>
- Wright, J. (2013). How To: Assess Reading Speed With CBM: Oral Reading Fluency Passages. Em *How the Common Core Works' Series*.
http://www.jimwrightonline.com/mixed_files/lansing_IL/_Lansing_IL_Aug_2013/2_CBA_ORF_Directions.pdf
- Yahya, S., Ahmad, E., & Jalil, K. A. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion. *International Journal of Education and Development Using ICT*, 6(1).
<https://www.learntechlib.org/p/188069/>
- Zaharias, P., & Poylymenakou, A. (2009). Developing a usability evaluation method for e-learning applications: Beyond functional usability. *Intl. Journal of Human–Computer Interaction*, 25(1), 75–98.
- Zare, M., Amani, M., & Sadoughi, M. (2020). The role of Persian-language word exercise games in improving spelling of students with dyslexia: Word exercise games in improving spelling. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 315–322. Academic Search Complete.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design* (M. Treseler, Org.). O'Reilly Media.
- Zurita, G., Baloian, N., Peñafiel, S., & Jerez, O. (2019). Applying Pedagogical Usability for Designing a Mobile Learning Application that Support Reading Comprehension. *Proceedings*, 31(1), Artigo 1.
<https://doi.org/10.3390/proceedings2019031006>

Anexo A – Guião de Entrevista

Entrevistador:

Entrevistado:

Data:

Local:

Recursos:

Bloco	Objetivo do bloco	Questões orientadoras	Perguntas de recurso e aferição
Apresentação / construção do <i>rapport</i>	Explicar os objetivos da entrevista. Criar um ambiente propício.	Agradecer a disponibilidade do entrevistado; informar sobre a gravação; explicitar o objetivo do e os benefícios do estudo; garantir a confidencialidade dos dados; explicar o procedimento	
Identificação	Caracterizar o(a) entrevistado(a)	Há quanto tempo trabalha com os anos iniciais?	
Trabalho com os alunos no contexto do ensino à distância em função da pandemia	Compreender mudanças no trabalho no contexto do ensino à distância e conhecer as ferramentas digitais utilizadas	Como tem trabalhado com os alunos no contexto do ensino à distância? Qual(is) recursos digitais têm utilizado?	Quais foram os limites do trabalho? Alguma mudança positiva? Utilizou recursos diferentes do Whatsapp? Alguma aplicação? Software? Jogo? Website?
Dificuldade dos alunos	Conhecer o contexto no qual a investigação será realizada	Que dificuldade percebe nos alunos em relação à aprendizagem da leitura?	Que dificuldade percebe no processo de alfabetização? Os alunos estão no nível esperado? Conseguem ler palavras, frases, textos? Conseguem entender o que leem?
Sugestão de atividades	Colher informações que podem subsidiar a escolha de atividades que serão empregadas na aplicação móvel.	Que tipo de atividade considera relevante para o avanço dos alunos no processo de leitura?	Que tipo de atividade trabalhada no papel ou pelo Whatsapp poderia ser incorporada na aplicação móvel?

Anexo B – Parecer do Comitê de Ética

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
GOIÁS - UNIANHANGUERA



Continuação do Parecer: 4.612.392

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A amostra de alunos e professores que participarão da pesquisa foi melhor especificado assim como foram apresentadas as perguntas relacionadas às entrevistas, conforme havia sido solicitado no parecer anterior.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1659713.pdf	02/03/2021 17:52:24		Aceito
Outros	guiao_de_entrevista.pdf	02/03/2021 17:51:15	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutoramento_v2_objetivos_plataforma_brasil.pdf	02/03/2021 17:49:46	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutoramento_THALES.pdf	06/01/2021 16:38:54	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Alunos.pdf	05/01/2021 18:04:02	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores.pdf	05/01/2021 18:03:55	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsaveis.pdf	05/01/2021 18:03:49	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_concordancia_escola.pdf	05/01/2021 17:56:50	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	05/01/2021 17:03:49	Thales Cavalcanti e Castro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Anexo C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Professores)

UNIVERSIDADE DO MINHO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **Gamificação móvel na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura**. Meu nome é Thales Cavalcanti e Castro, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é Psicologia Escolar. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail thalescavalcanti1@hotmail.com e, através do seguinte contato telefônico: (00) 00000-0000, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) 3521-1215, que a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

O trabalho tem como objetivo geral avaliar o uso da gamificação, em uma aplicação móvel, na aprendizagem da leitura em alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas (DAE) na leitura. Sua participação poderá contribuir com um conhecimento sobre o público-alvo e contribuir para a construção de uma aplicação móvel para alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura.

Você será entrevistado(a) e para isso deverá reservar um período de até 45 minutos. A pesquisa implica em alguns riscos mínimos, como um possível desconforto ou cansaço ao responder às perguntas. Caso isso aconteça, você pode interromper a sua participação a qualquer momento.

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificá-lo, será mantido em sigilo. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Para condução da entrevista é necessário o seu consentimento para utilização de um gravador (se for o caso de utilizar), faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a utilização de gravador durante a entrevista.
- () Não permito a utilização de gravador durante a entrevista.

As gravações serão utilizadas na transcrição e análise dos dados, sendo resguardado o seu direito de ler e aprovar as transcrições. Pode haver necessidade de utilizarmos sua voz em publicações. Faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Autorizo o uso de minha voz em publicações.
- () Não autorizo o uso de minha voz em publicações.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

- () Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.
- () Não Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Solicito autorização para utilização dos dados em pesquisas futuras. Para validar sua decisão, faça uma rubrica entre os parênteses abaixo:

- () Permito a utilizar esses dados para pesquisas futuras.
- () Não Permito a utilizar esses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado (citar o título do projeto de pesquisa). Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador (a) responsável (citar o nome) sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Aparecida de Goiânia, de de

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis)

UNIVERSIDADE DO MINHO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE - Pais/Responsáveis

Você na qualidade de responsável pelo (a) _____, está sendo convidado(a) a consentir que o(a) menor participe, como voluntário/a, da pesquisa intitulada **Gamificação móvel na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura**. Meu nome é Thales Cavalcanti e Castro, sou o pesquisador responsável pelo projeto, e minha área de atuação é Psicologia Escolar. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você consentir na participação de seu(ua) filho(a) neste estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, não haverá penalização para nenhuma das partes. Mas se houver o aceite, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail thalescavalcanti1@hotmail.com ou através de contato telefônico para o número (00) 00000-0000, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os direitos da criança como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) 3521-1215, de segunda a sexta-feira, no período matutino.

1 Informações Importantes sobre a Pesquisa:

O motivo para realização desta pesquisa é de estudar e aprofundar o conhecimento sobre o uso da gamificação, em uma aplicação móvel, na aprendizagem da leitura em alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas (DAE) na leitura.

A participação da sua criança é importante para a realização desse projeto da pesquisa que pretende oferecer à comunidade escolar uma estratégia diferente de ensino e aprendizagem para estudantes que necessitem de auxílio nas suas necessidades acadêmicas

Caso a criança se sinta constrangida, é garantida a total liberdade para se recusar participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem penalidade alguma. A participação na pesquisa será voluntária. Portanto, não haverá despesas pessoais ou gratificação financeira decorrente da participação. Caso ocorra algum dano o direito a pleitear indenização para reparação imediato ou futuro, decorrentes da cooperação com a pesquisa está garantido em Lei. O sigilo e anonimato da sua autorização e da participação da criança na pesquisa será preservada. Não haverá identificação do nome da criança nos resultados publicados da pesquisa.

1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu _____ (nome do responsável), abaixo assinado, autorizo _____ (nome da

criança), a participar do projeto intitulado **“Gamificação móvel na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura”**. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável Thales Cavalcanti e Castro sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Aparecida de Goiânia, _____ de _____ de _____

Assinatura por extenso do(a) responsável

Assinatura por extenso do pesquisador responsável

Anexo E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Alunos)

Universidade do Minho Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa *Gamificação móvel na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura*, coordenada pelo psicólogo Thales Cavalcanti e Castro. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber como o uso de elementos de jogos em um aplicativo no celular pode auxiliar na aprendizagem da leitura em alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas (DAE) na leitura.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita na própria escola, onde as crianças deverão utilizar um aplicativo com atividades de leitura. Ele é considerado (a) seguro (a), mas é possível ocorrer cansaço durante a atividade ou perder alguma atividade do professor durante o uso. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones que tem no começo do texto.

Mas há coisas boas que podem acontecer como melhorar sua própria aprendizagem e ajudar outras crianças que estão com dificuldade na leitura. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados na tese e podem ser publicados em outros textos depois, mas sem identificar as crianças que participaram.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa *Gamificação móvel na educação de alunos em risco de dificuldades de aprendizagem específicas na leitura*.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Aparecida de Goiânia, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Assinatura do pesquisador responsável

Anexo F – Texto de Avaliação de Fluência de Leitura



Curriculum-Based Measurement: *Oral Reading Fluency Passage: Examiner Copy*

Assessment Date: ___ / ___ / ___ Student: _____ Examiner: _____

Words Read Correctly (WRC): _____ Errors: _____ Notes: _____

QUAL É A MAIOR BALEIA DO MUNDO? É A BALEIA-AZUL, QUE TAMBÉM	13
É O MAIOR ANIMAL DO MUNDO. O MAMÍFERO PODE MEDIR DE 20 A 30	27
METROS E PESAR ATÉ 160 TONELADAS! O CORAÇÃO É DO TAMANHO	38
DE UM CARRO PEQUENO. O PULMÃO? PODE CONTER 5 MIL LITROS DE	50
AR E A BOCA CHEGA A 6 METROS DE LARGURA. ELA SE ALIMENTA DE	64
PEQUENOS PEIXES, ALGAS E LULAS. SEUS RUÍDOS SÃO OS MAIS	74
ALTOS DO MUNDO E ATINGEM 188 DECIBÉIS – MAIS FORTE DO QUE O	87
SOM DE UM AVIÃO. VISTAS EM TODOS OS OCEANOS, NADAM EM	98
PEQUENOS GRUPOS.	100

Anexo G – Ficha de Observação

Aluno:

Data:

Atividade:

Erros	
Pedido de auxílio	
Comentários	
Outros Comportamentos	

Anexo H – Ficha de Avaliação da Satisfação

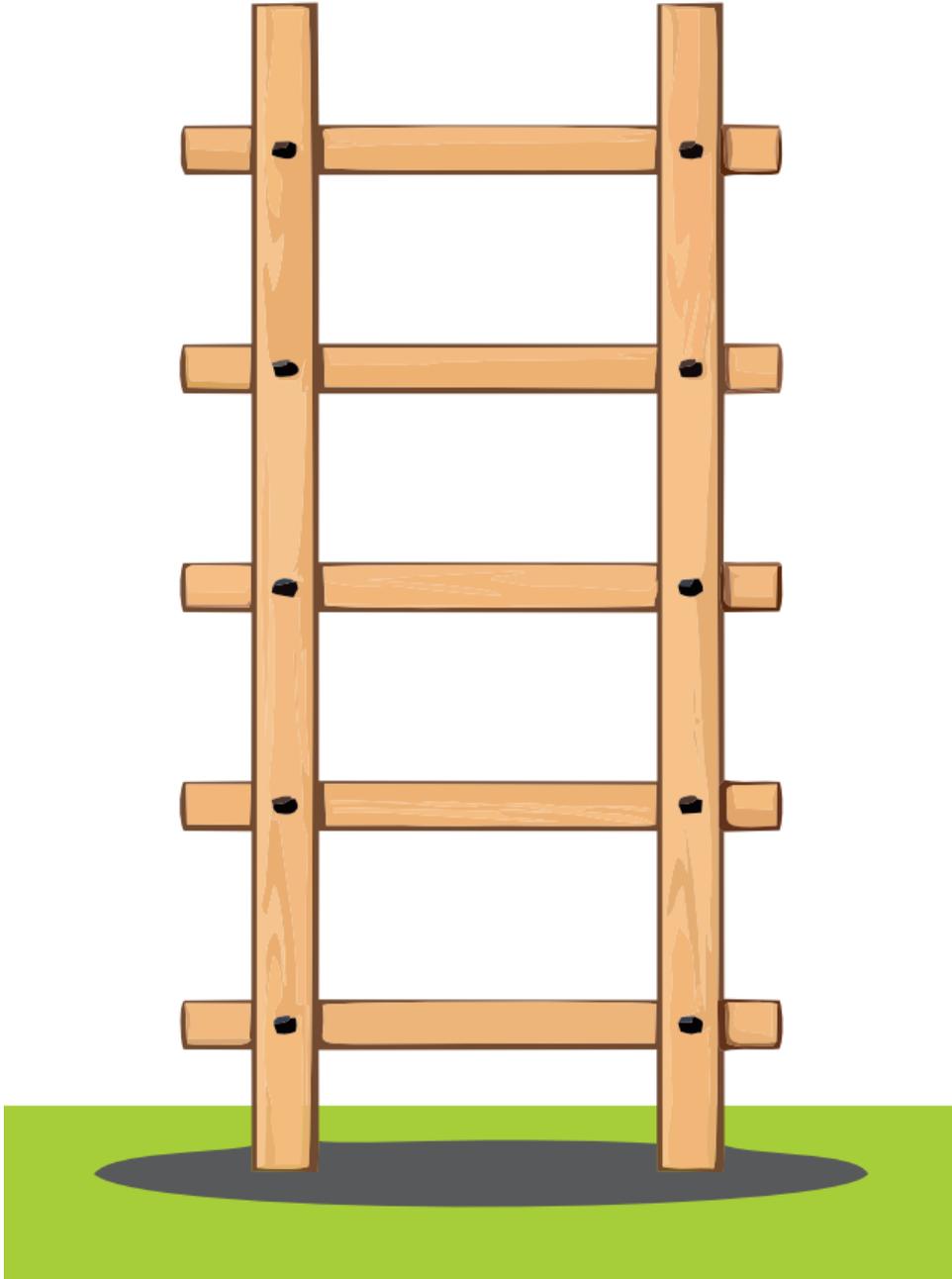
Aluno:

Data:

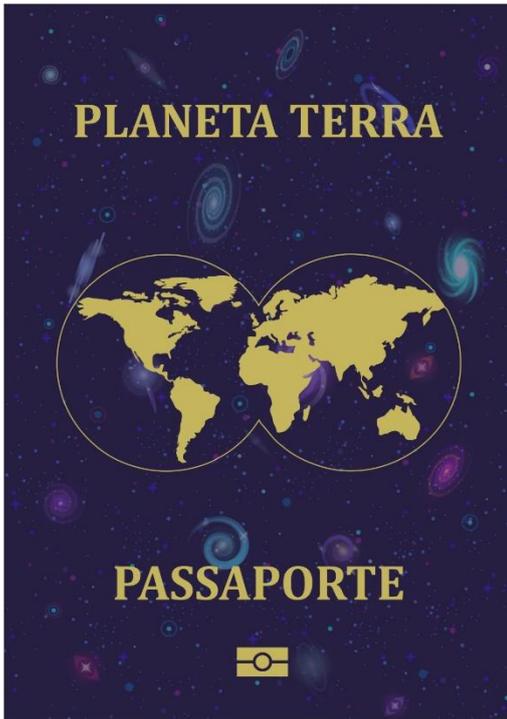
Atividade:

					
A atividade foi divertida					
A atividade foi fácil					
Gostaria de participar novamente					

Anexo I – Paper Ladder



Anexo J – Passaporte Espacial



PASSAPORTE PLANETA TERRA	PAÍS EMISSOR: BRASIL	PASSAPORTE Nº: RF167348
	NOME NOME	SOBRENOME SOBRENOME
FOTO	DATA DE NASCIMENTO 01 JAN 2022	DATA DE EXPEDIÇÃO 22 AGO 2022
	ASSINATURA	

● PLANETA <input type="text"/> ENTRADA OBSERVAÇÕES <input type="text"/>	● PLANETA <input type="text"/> ENTRADA OBSERVAÇÕES <input type="text"/>
● PLANETA <input type="text"/> ENTRADA OBSERVAÇÕES <input type="text"/>	● PLANETA <input type="text"/> ENTRADA OBSERVAÇÕES <input type="text"/>
● PLANETA <input type="text"/> ENTRADA OBSERVAÇÕES <input type="text"/>	● PLANETA <input type="text"/> ENTRADA OBSERVAÇÕES <input type="text"/>

VISTOS 

Anexo K – Quadro de Emblemas

Emblemas

Nome: _____


Primeira missão


Cinco estrelas


Primeira avaliação


Segunda avaliação


Terceira avaliação


Explorador I


Explorador II


Explorador III

Emblemas

Nome: _____


Primeira missão


Cinco estrelas


Primeira avaliação


Segunda avaliação

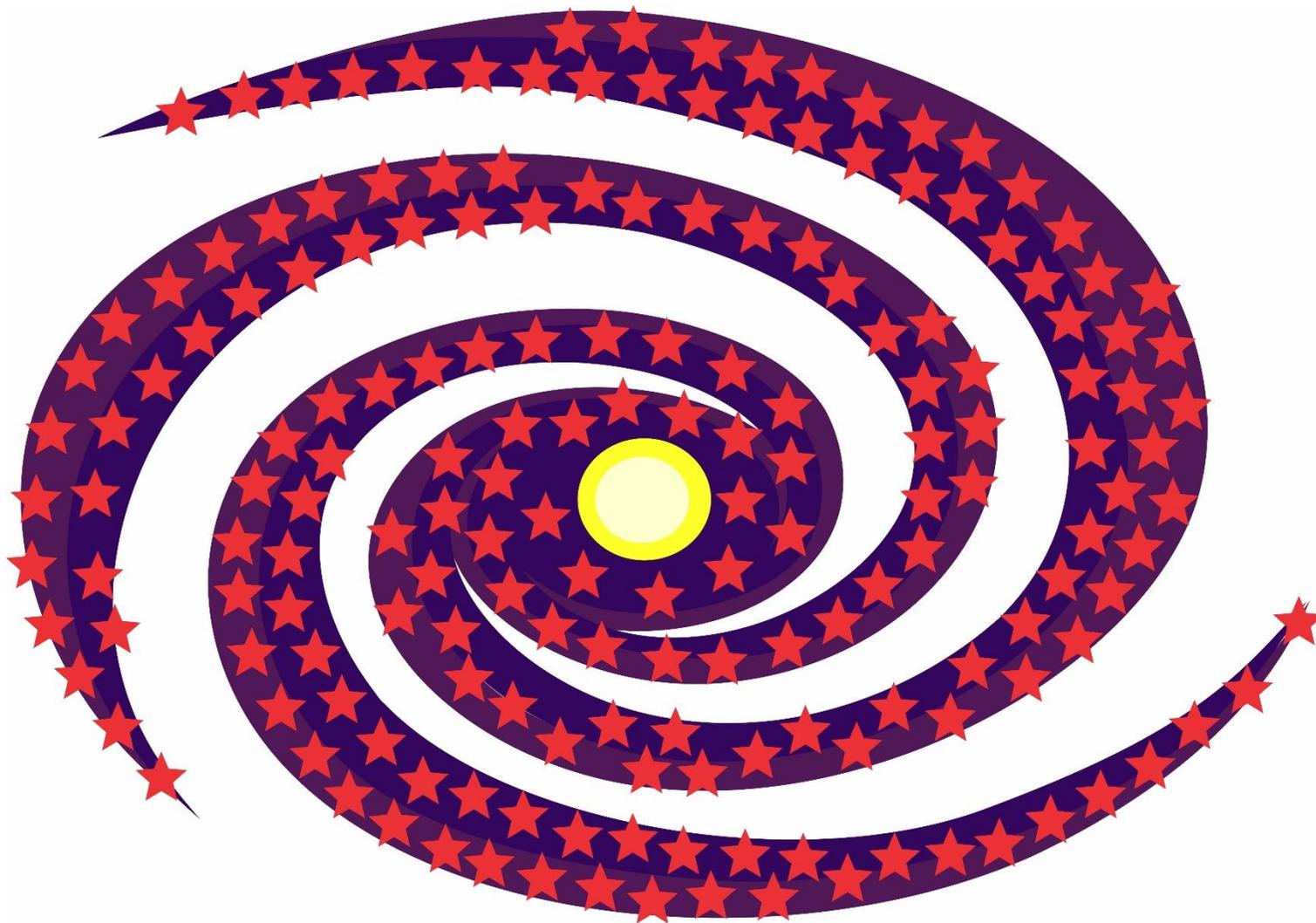

Terceira avaliação


Explorador I


Explorador II


Explorador III

Anexo L – Galáxia Preenchida com Estrelas



Anexo M – Ficha de Registro e Observação da Lição

Lição Berimbau (consciência fonológica)

Aluno: _____

Data: _____

Atividades	Erros e comentários
Leve para o número 1 as palavras que têm um pedaço e para o número 2, as palavras que têm dois pedaços.	
Com qual som começa a palavra vassoura?	
Leve para o número 3 as palavras que têm 3 pedaços e para o lixo as palavras que têm mais de 3 pedaços.	
Clique nas figuras que têm 1 pedaço	
Clique nas cores que têm 2 pedaços	
Clique nos meios de transporte que têm 3 pedaços	
Quantos pedaços tem a palavra CASACO?	
Quais alimentos começam com o som MA	
Clique nas frutas que começam com o som ME.	
Clique nos meios de transporte que começam com o som CA	
Clique nos instrumentos musicais que começam com o som VI	
Com qual som começa a palavra morango?	
Observações	

Anexo N – Ficha de Registro e Observação (2ª versão)

Lição: Mico-leão-dourado	
Aluno:	
Data:	
Atividades	Erros e comentários
<p>O lagarto tem uma língua longa. Qual é o som que você escuta no início de...</p> <p>Encontre a letra L Escreva a letra L Repita em voz alta algumas palavras que começam com a letra L. Leve até a letra L as figuras que começam com L e até o lixo as que não começam</p> <p>Qual objeto começa com a letra L? Qual cor começa com a letra L?</p> <p>O gato Gabriel... A letra G faz o som /g/ como em "gato"</p> <p>Encontre a letra G Agora é sua vez de escrever a letra G Repita em voz alta algumas palavras que começam com a letra G</p> <p>Arraste para a letra G as figuras que começam com G e para o lixo as que não começam</p>	
Observações	

Anexo 0 – Ficha de Registro e Observação (Versão Final)

Aluno:	Lição: GAVIÃO	Data:		Hora início:	Hora término:
ATIVIDADES		ERROS E COMENTÁRIOS		Lição adequada:	Passaporte:
<p>Hoje eu quero que você me ajude a pensar em palavras que começam com o som /k/ (...). As palavras queijo e quiabo começam com o som /k/, mas não começam com a letra C (...)</p> <p style="text-align: center;">Clique na resposta correta</p> <p style="text-align: center;">▢</p> <p>Clique na palavra em que as sílabas estão separadas corretamente</p> <p>Arraste para a abelha as palavras em que a letra S faz o som zzz como o som de uma abelha e para a cobra as palavras que fazem o som sss, como o som de uma cobra [com som]</p>					
OBSERVAÇÕES					

Anexo P – Ficha de Registro das Lições (1ª Versão)

NOME				
Semana	Data	Lição	Estrelas	Observação
5	19/set			
	20/set			
	21/set			
	22/set			
	23/set			
6	26/set			
	27/set			
	28/set			
	29/set			
	30/set	Conselho de classe		
7	03/out			
	04/out			
	05/out			
	06/out			
	07/out			
8	10/out			
	11/out			
	12/out	Feriado		
	13/out	Recesso		
	14/out	Recesso		

Anexo Q – Ficha de Registro das Lições (2ª Versão)

ANNY							
Semana	Data	Lição	Estrelas	Semana	Data	Lição	Estrelas
9	17/out			13	14/nov	Recesso	
	18/out				15/nov	Feriado	
	19/out				16/nov		
	20/out				17/nov		
	21/out	Planejamento			18/nov	Planejamento	
Total:				Total:			
10	24/out			14	21/nov		
	25/out				22/nov		
	26/out				23/nov		
	27/out				24/nov		
	28/out	Feriado			25/nov		
Total:				Total:			
11	31/out			15	28/nov		
	01/nov				29/nov		
	02/nov	Feriado			30/nov		
	03/nov				01/dez		
	04/nov				02/dez		
Total:				Total:			
12	07/nov						
	08/nov						
	09/nov						
	10/nov						
	11/nov						

Anexo R – Ficha de Registro das Lições (Versão Final)

HORÁRIO						
Semana	Data	Lição	Passaporte	Estrelas normais	Estrelas especiais	Total
9	17/out	S/A				
	18/out					
	19/out					
	20/out					
	21/out	PLANEJAMENTO				
10	24/out	S/A				
	25/out					
	26/out					
	27/out					
	28/out	FERIADO				
11	31/out					
	01/nov					
	02/nov	FERIADO				
	03/nov					
	04/nov					
12	07/nov					
	08/nov					
	09/nov					
	10/nov					
	11/nov					

Anexo S – Questionário de Avaliação da Usabilidade Técnica

Questionário de Avaliação de Qualidade para Aplicações de Aprendizagem Móvel (adaptado de Cota, 2016) – usabilidade técnica

Avaliador: _____

Data: _____

Avalie o aplicativo de acordo com a escala a seguir:

0 = Não existe um problema de usabilidade

1 = Problema cosmético: o problema deve ser solucionado quando existir disponibilidade de tempo

2 = Problema secundário: problema com baixa prioridade de correção

3 = Problema importante: problema que merece atenção e alta prioridade

4 = Problema catastrófico: problema que deve ser resolvido de qualquer forma

N/S: não sabe responder

DESENHO DA INTERFACE

O design da interface é esteticamente agradável e atraente

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O tipo de letra, o tamanho da fonte e o espaçamento tornam as informações fáceis de ler

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O contraste de cores é adequado

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A informação apresentada se ajusta ao tamanho da tela

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O design da interface é consistente no estilo e tamanho da fonte, botões, cores, etc. (o mesmo em toda a aplicação)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

NAVEGAÇÃO

O menu principal e as opções principais têm visibilidade apropriada

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A navegação é simples, familiar e intuitiva

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O conteúdo desejado ou as tarefas básicas são acessíveis a partir da página inicial em três cliques ou menos

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo informa a qualquer momento onde o aluno está no processo (por exemplo, título da unidade de aprendizagem selecionada, contraste de cores das opções selecionadas, etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O tamanho e a proximidade dos botões de toque ou controles de seleção são adequados para uma fácil seleção com o dedo

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A localização dos botões de toque ou similares são alcançáveis usando principalmente apenas uma mão

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os ícones ou elementos que representam as ações são familiares e intuitivos (sabe-se o que representam)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo apresenta claramente a opção de retornar ao menu principal

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo apresenta claramente a opção de pesquisa para ajudar os alunos a encontrar o conteúdo

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

CUSTOMIZAÇÃO

O aplicativo permite mudar o tamanho ou o tipo de fonte

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo permite mudar a cor do fundo e da fonte (por exemplo, texto claro sobre um fundo escuro ou vice-versa)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo oferece opções avançadas de configuração e que são fáceis de encontrar

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo permite que você escolha diferentes formas de entrada e saída (por exemplo, reconhecimento de voz, legendas em vídeos etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo fornece funções básicas sobre o conteúdo (por exemplo, sublinhar ou destacar texto, fazer anotações, copiar e colar, etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

FEEDBACK

O aplicativo fornece feedback preciso sobre o status do sistema (por exemplo, uma barra de status relatando o progresso de uma ação)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A aplicação apresenta o progresso geral dos alunos (por exemplo, fornece informações sobre as unidades que eles dominaram e o que eles ainda têm que completar ou estudar)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Se o aprendiz cometer um erro durante as autoavaliações, o aplicativo fornece explicações sobre a solução correta

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo fornece feedback sobre ações tomadas que podem ter efeitos indesejáveis (por exemplo, avisos ou confirmações para evitar erros)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo permite acumular pontos depois de participar e/ou completar atividades

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Anexo T – Questionário de Avaliação da Usabilidade Pedagógica

Questionário de Avaliação de Qualidade para Aplicações de Aprendizagem Móvel (adaptado de Cota, 2016) – usabilidade pedagógica

Avaliador: _____

Data: _____

Avalie o aplicativo de acordo com a escala a seguir:

0 = Não existe um problema de usabilidade

1 = Problema cosmético: o problema deve ser solucionado quando existir disponibilidade de tempo

2 = Problema secundário: problema com baixa prioridade de correção

3 = Problema importante: problema que merece atenção e alta prioridade

4 = Problema catastrófico: problema que deve ser resolvido de qualquer forma

N/S: não sabe responder

CONTEÚDO EDUCATIVO

O conteúdo está organizado em pequenos módulos ou unidades

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os objetivos de aprendizagem estão bem definidos no início de um módulo ou unidade

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os conhecimentos prévios requeridos são divulgados, se necessário

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A explicação dos conceitos é apresentada de uma maneira clara e concisa

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os módulos ou unidades são organizados de acordo com o nível de dificuldade (fácil a difícil)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

RECURSOS MULTIMÍDIA

São apresentados diferentes recursos multimídia (vídeos, imagens, áudios, animações etc.) relacionados com os objetivos de aprendizagem.

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os recursos multimídia foram adequadamente selecionados para facilitar o aprendizado

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os recursos multimídia têm uma duração de menos de 7 minutos

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Os conteúdos multimídia têm vídeo, áudio e imagens de boa qualidade

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Há uma proporção adequada de recursos multimídia

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

ATIVIDADES EDUCATIVAS

São propostas atividades para adquirir novas habilidades que determinam sua aprendizagem (por exemplo, perguntas, associações, exercícios, resolução de problemas, etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

As atividades facilitam a compreensão dos conteúdos educativos

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

As atividades de aprendizagem ajudam a melhorar ou fortalecer habilidades

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

As atividades permitem que os alunos integrem novas informações com o aprendizado anterior

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

As atividades são congruentes com as habilidades dos estudantes (não muito fáceis, não muito difíceis)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Existem atividades para avaliar o aprendizado do conteúdo educacional (por exemplo, avaliações, exercícios etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

As atividades aproveitam as funções ou benefícios proporcionados pelo uso de dispositivos móveis (tirar fotos, gravar vídeos ou áudios, realidade aumentada, simulações, códigos QR, etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

INTERAÇÃO SOCIAL

Há oportunidades para que os estudantes realizem projetos ou trabalhos em grupo

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O aplicativo permite a comunicação com outros colegas ou professores para resolver dúvidas sobre o conteúdo (bate-papo, e-mail, etc.)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

O sistema permite oportunidades competitivas entre os estudantes (por exemplo, exibir as realizações dos melhores estudantes em um grupo)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

PERSONALIZAÇÃO

O aplicativo permite que o aluno crie sua própria trilha de aprendizagem

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A aplicação permite avaliar o conhecimento atual do aluno e sugere conteúdo para estudo, dependendo dos resultados

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

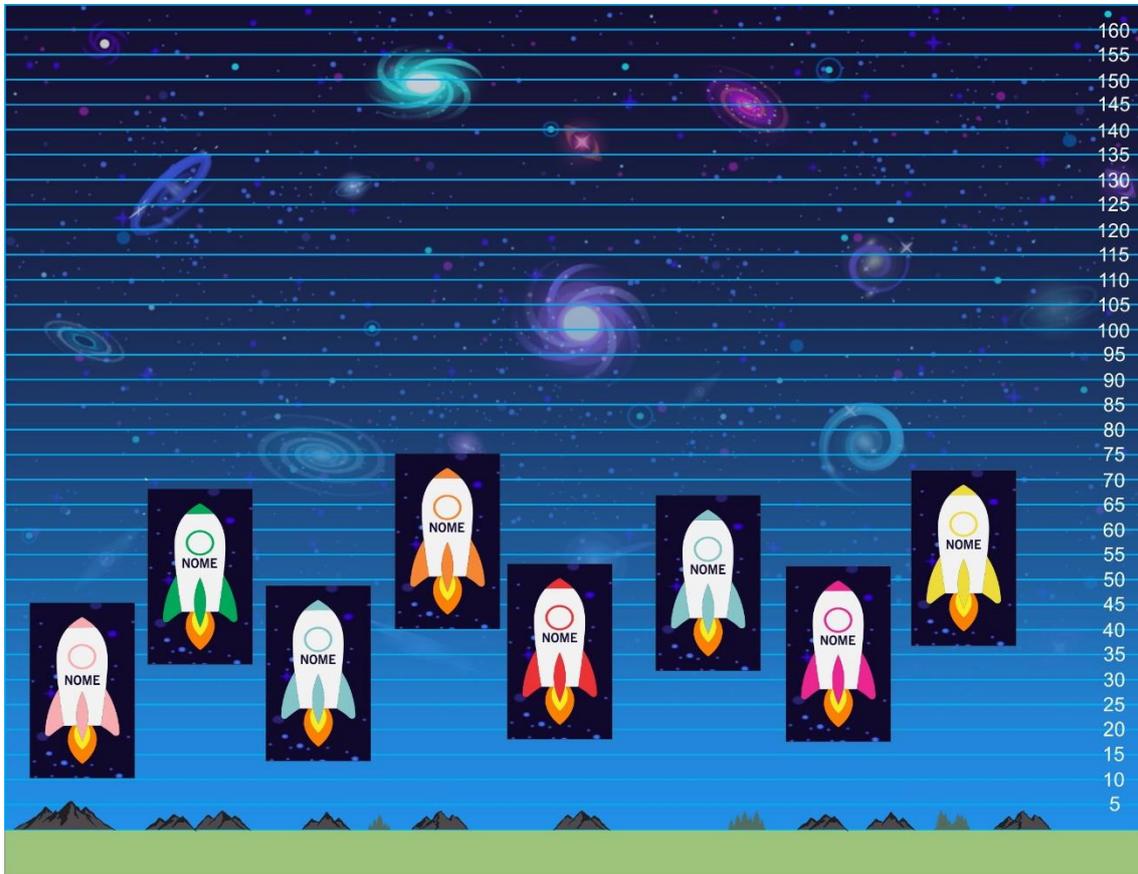
A aplicação permite a escolha de diferentes níveis de complexidade

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

A aplicação permite que o estudante estabeleça metas de estudo (por exemplo, minutos por dia ou por semana)

0	1	2	3	4	N/S
---	---	---	---	---	-----

Anexo U – Leaderboard



Anexo V - Autorização de Uso de Imagens (Instituto ABCD)

From: Privacidade iABCD <privacidade@institutoabcd.org.br>
Sent: Monday, July 24, 2023 3:13:27 PM
To: Thales Cavalcanti e Castro <thalescavalcanti1@hotmail.com>
Subject: Re: Autorização para Reprodução de Imagens em Tese Acadêmica

Olá Thales, boa tarde!

Agradecemos seu contato e o Instituto ABCD autoriza o uso das telas do aplicativo para a sua tese de doutorado, com as devidas citações de direitos autorais.

Ficamos à disposição!

Abraços,

Luciana Bortolozo
DPO
OAB/SP 332.485