



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

JOÃO VICTOR EVANGELISTA GOMES

**LETRINHAS: tecnologia assistiva aplicada à dislexia em crianças por meio do
desenvolvimento de uma solução tecnológica com foco na alfabetização
inclusiva**

**TERESINA, PIAUÍ
2026**

JOÃO VICTOR EVANGELISTA GOMES

LETRINHAS: tecnologia assistiva aplicada à dislexia em crianças por meio do desenvolvimento de uma solução tecnológica com foco na alfabetização inclusiva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Teresina Central, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. M^e. Rogério Batista

TERESINA, PIAUÍ
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Gomes, João Victor Evangelista

G633t Letrinhas: Tecnologia Assistiva aplicada à Dislexia em Crianças por meio do desenvolvimento de uma solução tecnológica com foco na alfabetização inclusiva / João Victor Evangelista Gomes. - 2026.

47 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, IFPI, 2026.

Orientador : Prof Me. Rogério Batista.

1. Dislexia. 2. Aplicativo educacional. 3. Acessibilidade. 4. Gamificação . 5. Tecnologia assistida . I. Título.

CDD - 004.21

JOÃO VICTOR EVANGELISTA GOMES

LETRINHAS: tecnologia assistiva aplicada à dislexia em crianças por meio do desenvolvimento de uma solução tecnológica com foco na alfabetização inclusiva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Teresina Central, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Aprovada em 24 / 06 / 2026

BANCA EXAMINADORA:

Prof. M^e. Rogério Batista(Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dra. Aline Montenegro Leal Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Otílio Paulo da Silva Neto
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho à minha família, pelo apoio incondicional em todas as etapas da minha vida acadêmica, e por acreditarem em mim mesmo quando eu duvidava. Às crianças que enfrentam a dislexia todos os dias com coragem e persistência — que este projeto possa, de alguma forma, tornar seu caminho mais leve e cheio de possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças nos momentos de dificuldade e por me guiar até aqui.

À minha família, pelo amor, apoio incondicional e por acreditarem em mim mesmo nos momentos mais desafiadores. Sem vocês, essa caminhada teria sido muito mais difícil.

Aos meus professores e orientadores, que com paciência, conhecimento e dedicação me ajudaram a transformar ideias em realidade. Em especial, ao professor Rogério Batista, por sua orientação atenciosa, sugestões valiosas e incentivo constante.

Aos amigos e colegas de curso, pelo companheirismo, pelas conversas, trocas de conhecimento e apoio mútuo durante a graduação.

A todas as crianças com dislexia e seus familiares, que me inspiraram a criar um projeto que, espero, possa fazer alguma diferença.

Este trabalho é fruto de esforço, aprendizado e colaboração. Meu sincero muito obrigado a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada.

*"A educação é a arma mais poderosa
que você pode usar para mudar o mundo."
Nelson Mandela*

RESUMO

A dislexia é um transtorno específico de aprendizagem que compromete a fluência e a precisão na leitura e escrita, impactando o desempenho escolar e a autoestima de crianças em fase de alfabetização. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo educacional multiplataforma como tecnologia assistiva, com foco na promoção da acessibilidade, inclusão e aprendizagem personalizada. O sistema é baseado em uma arquitetura modular e expansível, permitindo atualizações contínuas de conteúdo e funcionalidades. A solução integra recursos de gamificação, leitura por voz, design acessível e atividades pedagógicas interativas, com o objetivo de estimular o engajamento, a autonomia e o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita. A metodologia inclui levantamento de requisitos, prototipagem, desenvolvimento com Flutter e avaliação preliminar de usabilidade. Espera-se que o aplicativo contribua de forma eficaz para o processo de alfabetização de crianças com dislexia e ofereça suporte a educadores e familiares no acompanhamento do aprendizado.

Palavras-chave: dislexia; aplicativo educacional; acessibilidade; gamificação; tecnologia assistida.

ABSTRACT

Dyslexia is a specific learning disorder that impairs reading and writing fluency and accuracy, affecting the academic performance and self-esteem of children during the literacy phase. This work proposes the development of a cross-platform educational application as an assistive technology, focusing on promoting accessibility, inclusion, and personalized learning. The system is based on a modular and expandable architecture, allowing continuous updates of content and functionalities. The solution integrates gamification features, text-to-speech functionality, accessible design, and interactive pedagogical activities to foster engagement, autonomy, and the development of reading and writing skills. The methodology includes requirements gathering, prototyping, development using Flutter, and a preliminary usability evaluation. It is expected that the application will contribute effectively to the literacy process of children with dyslexia and provide support for educators and family members in monitoring the learning process.

Keywords: dyslexia; educational app; accessibility; gamification; assistive technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagramas UML da aplicação proposta.	30
Figura 2 – Estrutura de diretórios da aplicação	32
Figura 3 – Tela de login do sistema.	35
Figura 4 – Tela de redefinição de senha.	36
Figura 5 – Tela de cadastro de usuário.	37
Figura 6 – Menu principal da aplicação.	38
Figura 7 – Atividade educacional: Vogais e Consoantes.	39
Figura 8 – Atividade educacional: Reconhecendo Letras.	40
Figura 9 – Atividade educacional: Complete a Palavra.	41
Figura 10 – Atividade educacional: Formar Palavras.	42
Figura 11 – Atividade educacional: Relacionar Imagem com Palavra.	43
Figura 12 – Tela de configurações do aplicativo.	44
Figura 13 – Tela de perfil do usuário.	45
Figura 14 – Resultados médios obtidos na avaliação da aplicação realizada pelos participantes.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre aplicações relacionadas	25
Tabela 2 – Resumo das Etapas do Projeto	46
Tabela 3 – Perfil dos avaliadores	48
Tabela 4 – Média das avaliações por critério	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
APIs	Application Programming Interfaces
IDE	Integrated Development Environment
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
Libras	Língua Brasileira de Sinais
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
REDs	Recursos Educacionais Digitais
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TTS	Text-to-Speech
UML	Unified Modeling Language
W3C	World Wide Web Consortium

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
---	-------------

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.2	HIPÓTESES OU QUESTÕES NORTEADORAS	16
1.3	OBJETIVOS	16
1.3.1	Objetivo geral	16
1.3.2	Objetivos específicos	16
1.4	JUSTIFICATIVA	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	DISLEXIA: CONCEITOS, CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS	18
2.2	TECNOLOGIA DIGITAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	18
2.3	MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E O PAPEL MULTIDISCIPLINAR NO USO DA TECNOLOGIA	19
2.4	DESIGN DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS ACESSÍVEIS E LÚDICOS	19
2.5	USO DO FLUTTER NO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS	20
2.6	GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	20
2.7	BASES NEUROCIÊNCIAS DA DISLEXIA	21
2.8	ACESSIBILIDADE DIGITAL E INCLUSÃO EDUCACIONAL	21
2.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS	23
3.1	ECOSSISTEMA DE APLICATIVOS E GAMIFICAÇÃO NA ALFABETIZAÇÃO	23
3.2	DESIGN INCLUSIVO, TIPOGRAFIA E APOIO PICTOGRÁFICO	23
3.3	PERSONALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES	24
3.4	QUADRO COMPARATIVO DOS TRABALHOS	25
3.5	SÍNTESE E DIFERENCIAL DA PROPOSTA	26
4	METODOLOGIA	27
4.1	TIPO DE PESQUISA	27
4.2	ETAPAS DO PROJETO	27
4.2.1	Levantamento de dados por questionário	28
4.3	FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS	29
4.4	JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA PELO FLUTTER	29

4.5	REQUISITOS DO SISTEMA	29
4.6	MODELAGEM DO SISTEMA	30
4.7	INDICADORES DE AVALIAÇÃO	33
4.8	SÍNTESE METODOLÓGICA	33
4.9	DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS	34
4.9.1	Implementação da Fonte OpenDyslexic	34
4.9.2	Telas Implementadas	34
4.9.2.1	Telas de Autenticação	34
4.9.2.2	Menu Principal	37
4.9.2.3	Telas de Atividades	38
4.9.2.4	Configurações	43
4.9.2.5	Perfil do Usuário	44
4.10	ETAPAS CONCLUÍDAS DO PROJETO	46
4.11	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	46
5	RESULTADOS	47
5.1	RESULTADOS DA VALIDAÇÃO POR QUESTIONÁRIO	47
6	CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
6.1	TRABALHOS FUTUROS	52
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

A dislexia infantil é um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica que afeta significativamente o desenvolvimento da leitura e da escrita. Crianças com dislexia frequentemente apresentam dificuldades na identificação fonológica das palavras, na fluência leitora e na compreensão textual. Sem o acompanhamento adequado, essas dificuldades podem comprometer não apenas o desempenho escolar, mas também aspectos relacionados à autoestima, à socialização e à autonomia da criança (SNOWLING, 2020; SHAYWITZ, 2003; PETERSON; PENNINGTON, 2012).

É importante destacar que a dislexia não está relacionada à inteligência, mas à forma como o cérebro processa a linguagem escrita. Nesse contexto, torna-se necessária a adoção de estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades desses estudantes, considerando diferentes formas de aprendizagem e recursos que auxiliem no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita (SNOWLING, 2020; CAPOVILLA; CAPOVILLA, 2015).

A relevância do tema também é evidenciada por estudos que apontam que entre **5% e 15% das crianças em idade escolar** apresentam algum tipo de transtorno de aprendizagem, incluindo condições como dislexia, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), discalculia e disgrafia (PETERSON; PENNINGTON, 2012; SHAYWITZ, 2003).

Nos últimos anos, a tecnologia passou a ocupar um espaço cada vez maior no contexto educacional, principalmente por meio de ferramentas digitais voltadas ao apoio pedagógico. Entre essas ferramentas, destacam-se os aplicativos educacionais, que utilizam recursos interativos, estímulos visuais e atividades lúdicas para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo. Quando planejados de forma adequada, esses recursos podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita de crianças com dislexia, oferecendo alternativas mais acessíveis e individualizadas durante o processo de alfabetização (TAVARES *et al.*, 2021).

Diante dessa necessidade, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo educacional voltado ao apoio de crianças com dislexia durante o processo de alfabetização. A proposta consiste na criação de uma ferramenta digital com atividades interativas, recursos audiovisuais e elementos de acessibilidade que auxiliem no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita. Além disso, o aplicativo busca servir como recurso complementar para educadores e familiares no acompanhamento do processo de aprendizagem, em consonância com os princípios da educação inclusiva previstos na legislação brasileira (Brasil, 2015; VYGOTSKY, 2007).

Com este projeto, espera-se contribuir para a promoção da inclusão educacional, utilizando a tecnologia como ferramenta de apoio ao desenvolvimento acadêmico

e à redução de barreiras no processo de aprendizagem de crianças com dislexia.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A dislexia infantil apresenta desafios relevantes no processo de alfabetização, afetando diretamente a leitura, a escrita e o desempenho escolar de muitas crianças. Diante dessas dificuldades, torna-se necessário buscar alternativas pedagógicas capazes de atender às necessidades específicas desse público. Paralelamente, observa-se o crescimento do uso de tecnologias digitais no ambiente educacional, especialmente por meio de aplicativos voltados ao apoio da aprendizagem (TAVARES *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o problema central desta pesquisa consiste em compreender de que maneira um recurso digital, desenvolvido com base em estratégias pedagógicas inclusivas e acessíveis, pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita em crianças com dislexia nos anos iniciais da educação básica.

1.2 HIPÓTESES OU QUESTÕES NORTEADORAS

Este estudo parte da hipótese de que o uso de tecnologias educacionais acessíveis, quando associado a estratégias pedagógicas inclusivas, pode contribuir positivamente para o processo de aprendizagem de crianças com dislexia. Considera-se que recursos como atividades interativas, estímulos visuais e elementos lúdicos podem favorecer o engajamento dos alunos e auxiliar no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita (TAVARES *et al.*, 2021).

Além disso, acredita-se que a utilização de um aplicativo educacional adaptado às necessidades desse público possa contribuir para o fortalecimento da autonomia e da confiança das crianças durante o processo de alfabetização, ao mesmo tempo em que oferece suporte complementar para professores, pais e responsáveis (VYGOTSKY, 2007; Brasil, 2015).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma tecnologia assistiva, na forma de um aplicativo educacional, que funcione como ferramenta de apoio à alfabetização de crianças com dislexia, promovendo acessibilidade e auxiliando no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar, por meio de revisão bibliográfica, as principais dificuldades enfrentadas por crianças com dislexia durante o processo de alfabetização.

- Levantar e analisar estratégias pedagógicas inclusivas que auxiliem no ensino da leitura e da escrita para crianças com dislexia.
- Projetar e implementar um aplicativo educacional com atividades interativas voltadas ao desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.
- Implementar elementos de gamificação no aplicativo com o objetivo de aumentar o engajamento, a motivação e o interesse dos usuários durante a realização das atividades.
- Desenvolver uma interface acessível, intuitiva e responsiva, adequada tanto para crianças quanto para educadores e familiares.
- Avaliar a usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário da aplicação por meio de um processo de validação com participantes da área educacional.

1.4 JUSTIFICATIVA

A dislexia representa um dos desafios mais recorrentes no processo de alfabetização infantil, exigindo atenção tanto da escola quanto da família. Quando não identificada e acompanhada adequadamente, pode impactar negativamente o desempenho escolar, a autoestima e o desenvolvimento emocional da criança.

Nesse contexto, a tecnologia pode atuar como um recurso complementar de apoio ao processo de aprendizagem, oferecendo ferramentas mais acessíveis, interativas e adaptadas às necessidades específicas dos estudantes. Considerando a presença cada vez maior de dispositivos digitais no cotidiano infantil, o desenvolvimento de aplicativos educacionais voltados à educação inclusiva torna-se uma alternativa relevante para auxiliar no processo de alfabetização.

A proposta deste trabalho busca integrar tecnologia, acessibilidade e práticas pedagógicas inclusivas por meio do desenvolvimento de um aplicativo educacional voltado a crianças com dislexia. Além de auxiliar os estudantes durante a aprendizagem, a ferramenta também pretende oferecer suporte complementar para educadores e familiares no acompanhamento das atividades escolares.

Dessa forma, o projeto justifica-se pela necessidade de ampliar o acesso a recursos educacionais inclusivos e pelo potencial das tecnologias digitais em contribuir para uma aprendizagem mais acessível e adaptada às necessidades de crianças com dislexia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DISLEXIA: CONCEITOS, CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS

A dislexia é reconhecida como um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizado por dificuldades persistentes na leitura, na escrita e na decodificação de palavras. Essas dificuldades estão relacionadas, principalmente, ao processamento fonológico da linguagem e não devem ser associadas à falta de inteligência, desinteresse ou ausência de estímulo escolar (SNOWLING, 2020; SHAYWITZ, 2003; PETERSON; PENNINGTON, 2012).

Crianças com dislexia podem apresentar dificuldades na consciência fonológica, na fluência leitora, na memória verbal de curto prazo e na automatização da leitura. Essas características impactam diretamente o desempenho escolar, especialmente em atividades que exigem interpretação textual e produção escrita. Em muitos casos, as dificuldades enfrentadas pelos estudantes podem gerar insegurança, desmotivação e baixa autoestima, influenciando também aspectos emocionais e sociais (SNOWLING, 2020; CAPOVILLA; CAPOVILLA, 2000).

Além disso, a dislexia manifesta-se de formas diferentes em cada indivíduo, variando em intensidade e nas habilidades afetadas. Por esse motivo, o diagnóstico precoce e o acompanhamento individualizado são fundamentais para reduzir impactos negativos durante o processo de alfabetização e favorecer o desenvolvimento acadêmico da criança (SHAYWITZ, 2003; PETERSON; PENNINGTON, 2012).

2.2 TECNOLOGIA DIGITAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O uso de tecnologias digitais na educação tem ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem, especialmente no contexto da educação inclusiva. Ferramentas como jogos educativos, aplicativos interativos e plataformas digitais podem auxiliar na adaptação de conteúdos e estratégias pedagógicas às necessidades específicas dos alunos (MORAN, 2015).

No caso da dislexia, os recursos digitais podem contribuir para o fortalecimento das habilidades de leitura e escrita por meio de estímulos visuais, auditivos e interativos. Recursos como leitura em voz alta, atividades fonológicas, imagens ilustrativas e feedback imediato tornam o processo de aprendizagem mais acessível e participativo.

A educação inclusiva defende o direito de todos os estudantes a uma aprendizagem de qualidade, respeitando suas diferenças e necessidades individuais (MITTLER, 2000; MANTOAN, 2003; Brasil, 2008; Brasil, 2015). Nesse contexto, a utilização de ferramentas digitais acessíveis favorece não apenas a inclusão escolar, mas também a

participação ativa dos estudantes no ambiente educacional.

Outro aspecto importante é a possibilidade de personalização das atividades. Aplicativos educacionais permitem adaptar o ritmo de aprendizagem conforme as necessidades da criança, favorecendo a autonomia e contribuindo para o desenvolvimento da autoconfiança.

2.3 MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E O PAPEL MULTIDISCIPLINAR NO USO DA TECNOLOGIA

Para que a inclusão escolar ocorra de maneira efetiva, é necessário que escola, família e profissionais especializados atuem de forma conjunta no acompanhamento do estudante (MITTLER, 2000; MANTOAN, 2003; Brasil, 2008). A adaptação das práticas pedagógicas e a utilização de recursos acessíveis são fundamentais para promover um ambiente de aprendizagem mais acolhedor e participativo.

O professor exerce papel importante nesse processo, sendo responsável por identificar dificuldades, propor estratégias pedagógicas e acompanhar o desenvolvimento do aluno em sala de aula. Entretanto, o suporte da família e de profissionais especializados, como psicopedagogos e fonoaudiólogos, também contribui significativamente para o desenvolvimento da criança.

Nesse contexto, o uso de ferramentas tecnológicas deve ocorrer como complemento às práticas pedagógicas e terapêuticas já existentes. A tecnologia não substitui o acompanhamento humano, mas pode atuar como recurso de apoio durante o processo de alfabetização e desenvolvimento das habilidades linguísticas.

Além disso, a participação da família nas atividades escolares fortalece o processo de aprendizagem e favorece a continuidade das práticas educativas fora do ambiente escolar. Dessa forma, a integração entre escola, família e profissionais especializados contribui para o desenvolvimento acadêmico, emocional e social da criança com dislexia.

2.4 DESIGN DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS ACESSÍVEIS E LÚDICOS

O desenvolvimento de aplicativos educacionais voltados para crianças com dislexia exige atenção especial aos aspectos de acessibilidade, usabilidade e organização visual. Mais do que um layout visualmente atrativo, é importante que a interface seja clara, intuitiva e adequada às necessidades do público-alvo.

Entre os principais elementos de acessibilidade, destacam-se o uso de fontes legíveis, espaçamento adequado entre letras e palavras, contraste visual equilibrado e organização simplificada das informações na tela. Esses fatores contribuem para reduzir o esforço visual e facilitar a leitura (World Wide Web Consortium (W3C), 2023; International Dyslexia Association, 2023).

Recursos audiovisuais também desempenham papel importante no processo de aprendizagem. Ferramentas como leitura em voz alta, animações e imagens ilustrativas auxiliam na associação entre sons, palavras e significados, favorecendo a compreensão textual e o engajamento do usuário (VYGOTSKY, 2007).

Outro aspecto relevante é a simplificação da navegação dentro do aplicativo. Menus organizados, botões visíveis e ícones intuitivos tornam a utilização mais acessível para crianças em fase de alfabetização.

Além disso, a gamificação tem sido utilizada como estratégia para aumentar o interesse e a participação dos estudantes. Elementos como pontuação, recompensas e desafios progressivos contribuem para tornar as atividades mais motivadoras e interativas (KAPP, 2012; WERBACH; HUNTER, 2012).

2.5 USO DO FLUTTER NO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS

O Flutter é um framework open-source desenvolvido pelo Google para a criação de aplicações multiplataforma a partir de uma única base de código. Utilizando a linguagem Dart, o framework permite o desenvolvimento de interfaces responsivas e interativas para dispositivos Android, iOS e web (Google, 2026b; Google, 2026a).

No contexto de aplicativos educacionais, o Flutter apresenta recursos que favorecem a criação de ambientes acessíveis e visualmente interativos. Sua estrutura baseada em widgets permite construir interfaces adaptadas ao público infantil, incluindo animações, elementos visuais e componentes personalizados.

Outro aspecto importante é a possibilidade de integração com bancos de dados e APIs, permitindo o armazenamento de informações e o acompanhamento do progresso do usuário durante a utilização do aplicativo (Google, 2026b).

Além disso, o Flutter favorece a manutenção e expansão do sistema, permitindo futuras atualizações de conteúdo e implementação de novas funcionalidades sem a necessidade de reconstrução completa da aplicação.

2.6 GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

A gamificação consiste na utilização de elementos presentes em jogos em contextos educacionais e outras atividades não relacionadas ao entretenimento (HUIZINGA, 2007; KAPP, 2012). Entre os recursos mais utilizados estão sistemas de pontuação, recompensas, desafios progressivos e feedback imediato.

Na educação, a gamificação tem sido aplicada como estratégia para aumentar o engajamento e a participação dos estudantes durante o processo de aprendizagem. O uso desses elementos pode tornar as atividades mais dinâmicas, estimulando a motivação e a continuidade das tarefas propostas.

No contexto da dislexia, estratégias gamificadas podem contribuir para reduzir a insegurança relacionada às dificuldades de leitura e escrita, favorecendo uma experiência de aprendizagem mais leve e participativa (WERBACH; HUNTER, 2012).

Além disso, jogos educativos permitem adaptar atividades conforme o desempenho do usuário, respeitando diferentes ritmos de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento gradual das habilidades linguísticas.

2.7 BASES NEUROCIENTÍFICAS DA DISLEXIA

Do ponto de vista neurocientífico, a dislexia está relacionada a diferenças funcionais em áreas cerebrais responsáveis pelo processamento da linguagem, principalmente no hemisfério esquerdo (PETERSON; PENNINGTON, 2012; SNOWLING; HULME, 2005).

Estudos indicam que indivíduos com dislexia podem apresentar dificuldades na associação entre sons e letras, além de menor automatização da leitura. Essas características estão associadas ao funcionamento de regiões cerebrais ligadas ao processamento fonológico e à interpretação da linguagem escrita.

Apesar dessas dificuldades, pesquisas também demonstram a capacidade de adaptação do cérebro por meio da plasticidade neural. Intervenções pedagógicas adequadas e estímulos multissensoriais podem favorecer o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, auxiliando na reorganização das conexões neurais relacionadas à linguagem (SNOWLING, 2020; SHAYWITZ, 2003).

A compreensão das bases neurocientíficas da dislexia reforça a importância da utilização de metodologias inclusivas e recursos tecnológicos capazes de estimular diferentes canais sensoriais durante o processo de aprendizagem.

2.8 ACESSIBILIDADE DIGITAL E INCLUSÃO EDUCACIONAL

A acessibilidade digital refere-se à criação de recursos tecnológicos capazes de atender usuários com diferentes necessidades e limitações, garantindo maior igualdade de acesso à informação e aos ambientes digitais (World Wide Web Consortium (W3C), 2023; Brasil, 2015).

No contexto educacional, aplicativos acessíveis contribuem para reduzir barreiras de aprendizagem e ampliar a participação dos estudantes em atividades pedagógicas. Para crianças com dislexia, recursos como narração de textos, organização visual simplificada, estímulos auditivos e feedback imediato podem facilitar a compreensão das atividades e favorecer o desenvolvimento das habilidades linguísticas (International Dyslexia Association, 2023).

Além de promover inclusão, a acessibilidade digital também contribui para a autonomia do estudante, permitindo maior independência durante a realização das

atividades propostas.

Essa abordagem está alinhada aos princípios da educação inclusiva e à legislação brasileira voltada à garantia do acesso, da permanência e da aprendizagem de estudantes com deficiência e transtornos de aprendizagem, conforme estabelecido pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2008; Brasil, 2015).

2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica apresentada evidencia que a utilização de tecnologias digitais, associada a práticas pedagógicas inclusivas, pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita de crianças com dislexia. A compreensão dos aspectos neurobiológicos, pedagógicos e tecnológicos relacionados ao transtorno reforça a importância da construção de ferramentas acessíveis e adaptadas às necessidades do público-alvo.

Dessa forma, os conceitos discutidos neste capítulo fornecem base teórica para o desenvolvimento do aplicativo proposto neste trabalho, orientando tanto as escolhas metodológicas quanto os recursos de acessibilidade e interatividade implementados na aplicação.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, são apresentados estudos, aplicações e iniciativas que utilizam tecnologias digitais como suporte ao processo de alfabetização de crianças com dislexia. A análise concentra-se em recursos relacionados à gamificação, acessibilidade, personalização do ensino e apoio visual, buscando identificar contribuições relevantes e limitações presentes nas soluções existentes.

3.1 ECOSSISTEMA DE APLICATIVOS E GAMIFICAÇÃO NA ALFABETIZAÇÃO

O uso de aplicativos educacionais voltados ao apoio da alfabetização tem crescido nos últimos anos, principalmente em propostas que utilizam elementos de gamificação como estratégia de engajamento. Recursos como pontuação, recompensas, desafios progressivos e feedback imediato são frequentemente utilizados para tornar o processo de aprendizagem mais interativo e motivador (KAPP, 2012; DETERDING *et al.*, 2011).

No contexto da dislexia, essas estratégias podem contribuir para reduzir barreiras emocionais relacionadas às dificuldades de leitura e escrita, favorecendo maior participação dos estudantes nas atividades propostas. Entretanto, a efetividade dessas ferramentas depende não apenas dos elementos lúdicos, mas também da forma como os recursos pedagógicos são estruturados (FARDO, 2013).

Além disso, estudos apontam que o uso de tecnologias digitais associado a metodologias pedagógicas bem definidas pode contribuir para avanços em habilidades relacionadas à consciência fonológica, fluência leitora e compreensão textual (RAPOSO-RIVAS *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços observados, muitas aplicações ainda apresentam foco excessivo em aspectos visuais e recreativos, sem integração adequada com estratégias pedagógicas voltadas às necessidades específicas de crianças com dislexia. Em alguns casos, a gamificação é utilizada apenas como elemento estético, limitando seu potencial como ferramenta educacional.

3.2 DESIGN INCLUSIVO, TIPOGRAFIA E APOIO PICTOGRÁFICO

O design de interfaces exerce papel importante na utilização de aplicativos educacionais voltados a estudantes com dificuldades de leitura. Elementos como organização visual, contraste, espaçamento e tipografia influenciam diretamente a legibilidade e a compreensão das informações apresentadas (RELLO; BAEZA-YATES, 2016; SOARES; TEIXEIRA, 2023).

Entre os recursos utilizados em aplicações acessíveis, destaca-se a tipografia OpenDyslexic, desenvolvida com o objetivo de facilitar a diferenciação visual entre caracteres e reduzir dificuldades durante a leitura (OpenDyslexic, 2025). Embora sua eficácia possa variar entre os usuários, seu uso é frequentemente associado à tentativa de reduzir o esforço visual durante atividades de leitura.

Outro recurso relevante refere-se ao uso de sistemas pictográficos e elementos de comunicação visual como apoio à compreensão textual. Plataformas como o OpenSymbols disponibilizam bibliotecas de símbolos e imagens utilizadas em contextos educacionais inclusivos (OpenSymbols, 2025).

A utilização de elementos visuais associados ao texto contribui para a aprendizagem por múltiplos canais sensoriais, favorecendo a associação entre palavras, imagens e significados. Estudos indicam que sistemas pictográficos podem auxiliar na redução da carga cognitiva e facilitar a compreensão de informações durante o processo de alfabetização. (SOARES; TEIXEIRA, 2023)

Apesar dessas contribuições, observa-se que muitas aplicações utilizam recursos visuais de forma isolada, sem integração consistente entre tipografia acessível, apoio pictográfico e estratégias pedagógicas adaptadas.

3.3 PERSONALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES

Outra abordagem relevante no desenvolvimento de tecnologias educacionais refere-se à personalização do ensino por meio da adaptação de conteúdos e atividades conforme o desempenho do usuário.

Ferramentas digitais modernas permitem ajustar níveis de dificuldade, sequência de atividades e elementos visuais de acordo com as necessidades individuais dos estudantes, favorecendo uma experiência de aprendizagem mais adequada ao ritmo de cada criança.

No contexto brasileiro, iniciativas como as desenvolvidas pelo Instituto ABCD utilizam recursos tecnológicos para auxiliar na identificação de sinais relacionados à dislexia. O aplicativo EduEdu disponibiliza atividades voltadas à observação de dificuldades de leitura, contribuindo para orientar pais e educadores quanto à necessidade de avaliação especializada (Instituto ABCD, 2025).

Além do EduEdu, outras aplicações têm sido utilizadas como apoio ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura. O GraphoGame utiliza atividades baseadas na associação entre letras, sons e palavras, empregando recursos de gamificação para estimular o aprendizado da consciência fonológica. A ferramenta adapta gradualmente o nível de dificuldade das atividades de acordo com o desempenho do usuário, favorecendo uma experiência de aprendizagem personalizada (GraphoGame, 2025).

Outra iniciativa relevante é o DyetectiveU, plataforma desenvolvida para auxiliar

na identificação de possíveis indicadores de dislexia por meio de jogos linguísticos e exercícios de leitura. A aplicação utiliza a interação do usuário para analisar padrões relacionados às dificuldades de leitura, oferecendo uma abordagem complementar ao acompanhamento educacional (DytectiveU, 2025).

É importante ressaltar que essas ferramentas não substituem diagnósticos clínicos, mas podem atuar como instrumentos complementares de apoio à identificação precoce.

Além disso, plataformas como o GraphoGame e o DytectiveU demonstram que a análise da interação do usuário com sistemas digitais pode contribuir para a adaptação das atividades e para o acompanhamento do desempenho durante o processo de aprendizagem (GraphoGame, 2025; DytectiveU, 2025).

Entretanto, muitas dessas soluções concentram-se apenas na identificação de dificuldades específicas ou em ajustes pontuais de interface, sem oferecer acompanhamento contínuo do processo de aprendizagem.

3.4 QUADRO COMPARATIVO DOS TRABALHOS

A Tabela 1 apresenta uma comparação entre aplicações e propostas relacionadas ao apoio da alfabetização e ao desenvolvimento de habilidades de leitura em crianças, considerando características relevantes para o contexto da dislexia.

Tabela 1 – Comparação entre aplicações relacionadas

Aplicação	Gamificação	Acessibilidade	Personalização	Apoio Visual
EduEdu	Sim	Parcial	Sim	Sim
GraphoGame	Sim	Parcial	Sim	Sim
DytectiveU	Sim	Parcial	Sim	Não
Proposta deste trabalho	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Observa-se que as aplicações analisadas apresentam contribuições relevantes para o apoio à alfabetização e ao desenvolvimento de habilidades de leitura. O EduEdu destaca-se pelo auxílio na identificação de dificuldades relacionadas à aprendizagem, enquanto o GraphoGame concentra-se no desenvolvimento da consciência fonológica por meio de atividades gamificadas. Já o DytectiveU utiliza jogos linguísticos para auxiliar na identificação de possíveis indicadores de dislexia.

Apesar dessas contribuições, nenhuma das soluções analisadas integra de forma abrangente recursos de acessibilidade, gamificação, personalização e apoio visual em uma única plataforma voltada especificamente ao processo de alfabetização de crianças com dislexia. Nesse contexto, a aplicação proposta neste trabalho busca reunir esses elementos em um ambiente educacional unificado, proporcionando uma

experiência de aprendizagem mais acessível, interativa e adaptada às necessidades dos usuários.

3.5 SÍNTESE E DIFERENCIAL DA PROPOSTA

A análise dos trabalhos relacionados demonstra avanços importantes no uso de tecnologias digitais aplicadas ao apoio de crianças com dislexia, especialmente em aspectos relacionados à gamificação, acessibilidade e personalização do ensino.

Entretanto, ainda existem limitações relacionadas à fragmentação das soluções disponíveis e à ausência de integração entre recursos pedagógicos, acessibilidade e acompanhamento do processo de aprendizagem.

Diante desse cenário, o presente trabalho diferencia-se ao propor o desenvolvimento de uma aplicação que integra gamificação, design acessível e apoio visual em um único ambiente educacional.

A utilização do framework Flutter possibilita a criação de uma interface interativa e adaptável, incorporando recursos como tipografia acessível, estímulos visuais e feedback audiovisual.

Com isso, a proposta busca oferecer uma experiência de aprendizagem mais acessível, dinâmica e adequada às necessidades de crianças com dislexia, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, tendo como finalidade o desenvolvimento de uma solução tecnológica voltada ao apoio da alfabetização de crianças com dislexia por meio de um aplicativo educacional acessível (GIL, 2022). A abordagem metodológica adotada foi quali-quantitativa, considerando tanto a análise bibliográfica e o levantamento de necessidades do público-alvo quanto a observação de aspectos relacionados à usabilidade e funcionalidade da aplicação.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter exploratório e descritivo. Exploratório por investigar possibilidades de aplicação de tecnologias digitais no contexto da educação inclusiva; e descritivo por registrar, de forma sistemática, as etapas de desenvolvimento do aplicativo, suas funcionalidades, recursos pedagógicos e aspectos de acessibilidade (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

4.2 ETAPAS DO PROJETO

O desenvolvimento da aplicação foi conduzido em etapas organizadas, contemplando a análise dos requisitos, modelagem da solução, implementação das funcionalidades e realização de testes. Essa estrutura permitiu acompanhar a evolução do projeto de forma sistemática, possibilitando a identificação e correção de problemas durante o processo de desenvolvimento e contribuindo para a construção de uma solução alinhada aos objetivos propostos.

A primeira etapa consistiu no levantamento de requisitos e pesquisa preliminar, com o objetivo de compreender as principais dificuldades relacionadas à dislexia infantil e identificar recursos pedagógicos e tecnológicos aplicáveis ao projeto. Nessa fase, foram realizadas revisões bibliográficas, análises de aplicações semelhantes e consultas a materiais relacionados à alfabetização e acessibilidade digital.

Na etapa seguinte, ocorreu o processo de design e prototipagem da aplicação. Utilizando a ferramenta Figma, foram desenvolvidos wireframes e protótipos das interfaces, priorizando aspectos como acessibilidade, legibilidade, organização visual e facilidade de navegação. Também foram definidos os conteúdos pedagógicos utilizados nas atividades do aplicativo, incluindo palavras, imagens, sons e exercícios voltados ao processo de alfabetização.

A etapa de desenvolvimento foi realizada com a utilização do framework Flutter e da linguagem Dart, tecnologias oficialmente mantidas pelo Google e amplamente utilizadas no desenvolvimento de aplicações multiplataforma (Google, 2026b; Google, 2026a). Durante essa fase, foram implementadas funcionalidades relacionadas às ativi-

dades educacionais, elementos de gamificação, recursos audiovisuais e configurações de acessibilidade. O desenvolvimento foi realizado utilizando o Visual Studio Code, enquanto o controle de versão do projeto foi feito por meio do GitHub.

Por fim, foram realizados testes internos para verificar o funcionamento da aplicação, identificar erros e avaliar aspectos relacionados à navegação e usabilidade. Não foram realizados testes com o público infantil durante o período desta pesquisa, o que representa uma limitação do estudo e uma possibilidade para trabalhos futuros.

4.2.1 Levantamento de dados por questionário

Como parte do processo de validação da aplicação, foi elaborado um formulário utilizando a plataforma Google Forms com o objetivo de avaliar aspectos relacionados à usabilidade, acessibilidade, engajamento e potencial de contribuição pedagógica do aplicativo desenvolvido para crianças com dislexia.

O questionário foi estruturado com perguntas objetivas e discursivas, sendo direcionado aos professores que participaram da avaliação preliminar da aplicação. Inicialmente, foram coletadas informações relacionadas ao perfil dos avaliadores.

Na sequência, foram aplicadas questões baseadas em escala de concordância de 1 a 5, utilizadas para avaliar diferentes aspectos da aplicação, como facilidade de uso, clareza das instruções, identificação dos botões, navegação intuitiva, organização das atividades e adequação do conteúdo para crianças com dislexia.

Também foram avaliados aspectos relacionados ao desempenho técnico da aplicação, incluindo funcionamento correto das funcionalidades, facilidade de utilização e tempo de resposta do sistema. Além disso, o formulário investigou a percepção dos participantes quanto ao potencial do aplicativo como ferramenta de apoio ao processo de alfabetização.

O questionário ainda contou com perguntas discursivas destinadas à coleta de sugestões de melhorias e identificação dos elementos que mais chamaram atenção na aplicação. Também foram incluídas perguntas relacionadas à intenção de reutilização do aplicativo, indicação para outros profissionais e comparação com experiências anteriores utilizando aplicativos semelhantes.

As informações coletadas contribuíram para a análise da usabilidade da aplicação e para a identificação de possíveis melhorias relacionadas à interface, acessibilidade e experiência do usuário.

O formulário utilizado na pesquisa encontra-se disponível em: <<https://forms.gle/HrmWvweefvAu7ZLNA>>

4.3 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Durante o desenvolvimento do projeto, foram utilizadas as seguintes ferramentas e tecnologias:

- **Levantamento de dados:** Google Forms para organização de questionários e coleta de informações.
- **Gerenciamento bibliográfico:** Mendeley para organização das referências utilizadas no trabalho.
- **Design e prototipagem:** Figma para criação das interfaces e protótipos do aplicativo.
- **Desenvolvimento:** Framework Flutter, linguagem Dart, Visual Studio Code e GitHub para controle de versão.
- **Banco de dados:** Firebase Cloud Firestore utilizado para armazenamento, gerenciamento e sincronização dos dados da aplicação, como informações dos usuários e progresso nas atividades.
- **Bibliotecas auxiliares:** Pacotes de áudio, animações Lottie, Google Fonts e recursos de acessibilidade disponibilizados pelo Flutter.

4.4 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA PELO FLUTTER

O Flutter foi escolhido como tecnologia principal devido à sua capacidade de desenvolvimento multiplataforma e à possibilidade de criação de interfaces responsivas e interativas. A ferramenta também oferece suporte a recursos de acessibilidade, personalização visual e integração com bibliotecas voltadas a elementos audiovisuais, características importantes para o desenvolvimento de aplicações educacionais inclusivas (Google, 2026b).

Além disso, a utilização de uma única base de código permitiu maior organização do projeto e facilidade na manutenção e expansão futura da aplicação.

4.5 REQUISITOS DO SISTEMA

Com base no levantamento realizado durante a pesquisa, foram definidos os seguintes requisitos para o desenvolvimento do aplicativo:

- **Requisitos funcionais:**
 - Disponibilizar atividades interativas relacionadas à leitura e escrita.
 - Fornecer feedback visual e sonoro durante a execução das atividades.

- Permitir o acompanhamento do progresso do usuário no aplicativo.
- Disponibilizar opção de utilização da fonte OpenDyslexic.

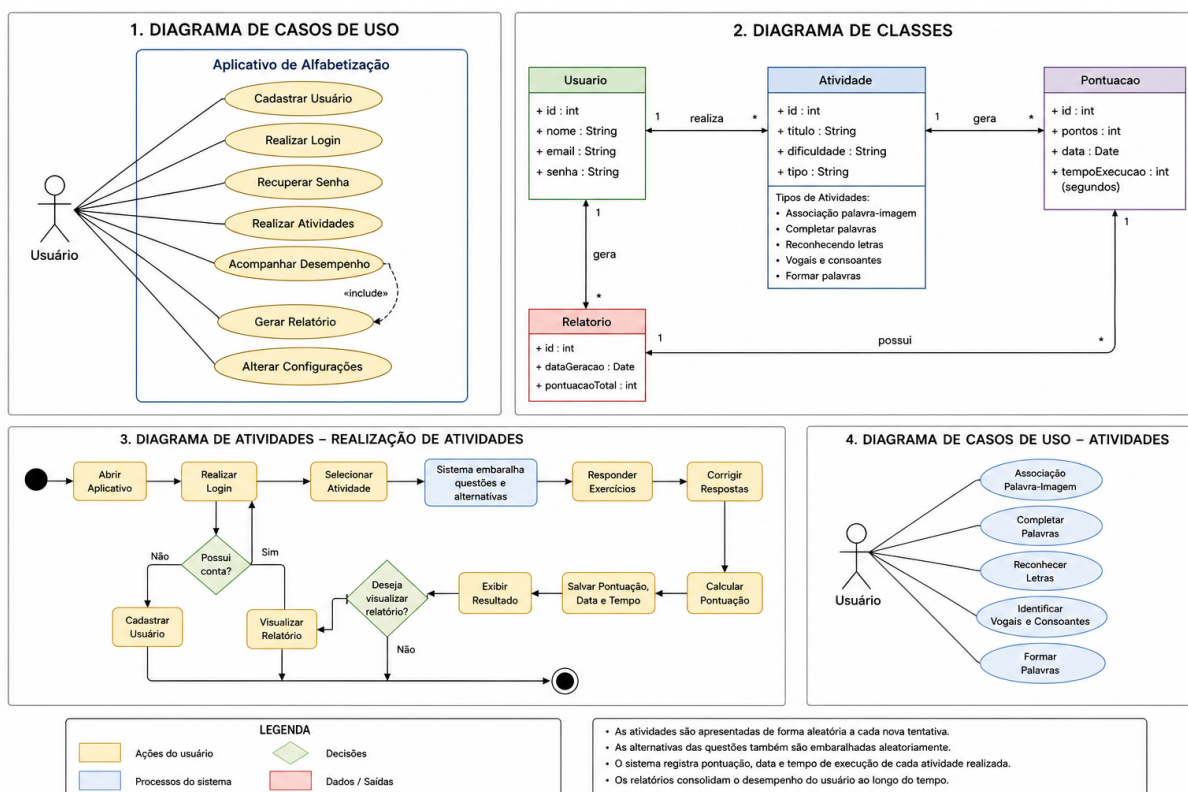
• Requisitos não funcionais:

- Apresentar interface simples, acessível e responsiva.
- Possibilitar funcionamento offline em determinadas funcionalidades.
- Garantir tempo de resposta adequado durante as interações.
- Priorizar estímulos visuais e comandos intuitivos por toque.

Esses requisitos foram definidos considerando princípios de usabilidade e acessibilidade recomendados para interfaces digitais, buscando proporcionar uma experiência adequada ao público-alvo da aplicação (World Wide Web Consortium (W3C), 2023; NIELSEN, 1994).

4.6 MODELAGEM DO SISTEMA

Figura 1 – Diagramas UML da aplicação proposta.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 1 apresenta os principais diagramas UML elaborados para representar a estrutura e o funcionamento da aplicação desenvolvida. Os diagramas foram utilizados

como ferramenta de modelagem durante o desenvolvimento do sistema, permitindo visualizar os requisitos funcionais, a organização dos dados e o fluxo de execução das atividades.

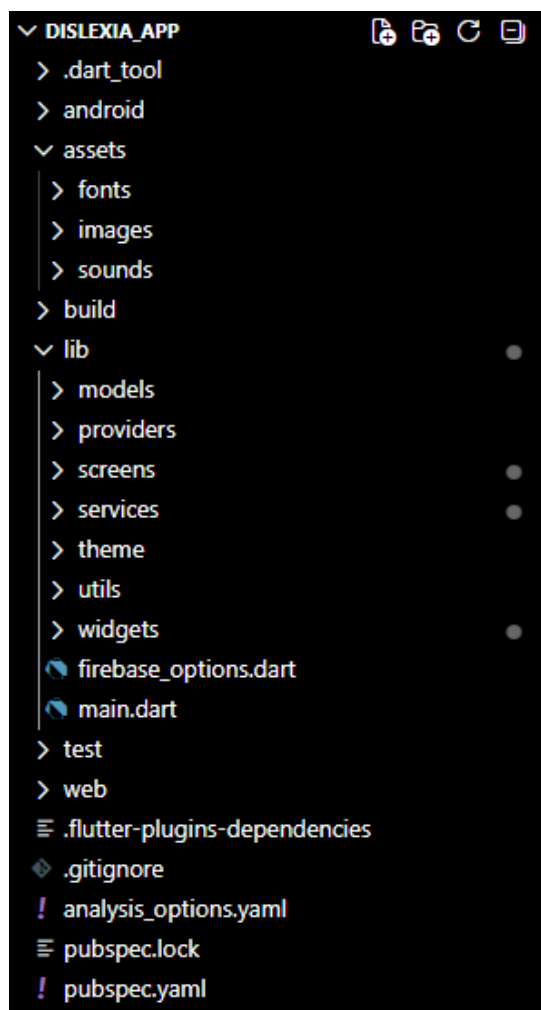
O diagrama de casos de uso representa as funcionalidades disponíveis ao usuário, incluindo cadastro, autenticação, recuperação de senha, realização de atividades, acompanhamento do desempenho, geração de relatórios e configuração da aplicação. Esse diagrama possibilita identificar as interações entre o usuário e o sistema.

O diagrama de classes apresenta a estrutura dos principais elementos da aplicação, destacando as entidades Usuário, Atividade, Pontuação e Relatório, bem como seus relacionamentos. Essa modelagem foi utilizada para representar os dados armazenados e as associações existentes entre as funcionalidades do sistema.

O diagrama de atividades descreve o fluxo de execução das tarefas realizadas pelo usuário, desde o acesso à aplicação até a realização das atividades educacionais, correção das respostas, cálculo da pontuação e geração de relatórios de desempenho.

Por fim, o diagrama complementar de casos de uso das atividades apresenta os diferentes exercícios disponibilizados pela aplicação, incluindo associação palavra-imagem, reconhecimento de letras, identificação de vogais e consoantes, formação de palavras e atividades de completar palavras. Esses recursos constituem o núcleo pedagógico da solução proposta, sendo voltados ao desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita de crianças com dislexia.

Figura 2 – Estrutura de diretórios da aplicação



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 2 apresenta a organização dos diretórios do projeto desenvolvido utilizando o framework Flutter. A estrutura foi organizada de forma modular, visando facilitar a manutenção, escalabilidade e reutilização dos componentes da aplicação.

O diretório **assets** concentra os recursos estáticos utilizados pela aplicação, incluindo fontes tipográficas (*fonts*), imagens (*images*) e arquivos de áudio (*sounds*) empregados nas atividades educacionais e nos elementos de interface.

A pasta **lib** contém o código-fonte principal da aplicação. Dentro dela, o diretório **models** armazena as classes responsáveis pela representação das entidades do sistema, como usuários, atividades e pontuações. A pasta **providers** contém os componentes responsáveis pelo gerenciamento de estado da aplicação.

O diretório **screens** reúne as telas que compõem a interface do sistema, incluindo login, cadastro, atividades, perfil, relatórios e configurações. Já a pasta **services** concentra os serviços utilizados para comunicação com recursos externos, como autenticação e armazenamento de dados.

A pasta **theme** é responsável pela definição dos elementos visuais da aplicação,

incluindo cores, estilos e configurações de aparência. O diretório **utils** contém funções auxiliares reutilizadas em diferentes partes do sistema, enquanto a pasta **widgets** armazena componentes visuais personalizados utilizados na construção das interfaces.

Além desses diretórios, destacam-se os arquivos **main.dart**, responsável pelo ponto de entrada da aplicação, e **firebase_options.dart**, utilizado na configuração da integração com os serviços do Firebase. Essa organização contribui para uma estrutura de desenvolvimento mais organizada e alinhada às boas práticas recomendadas para aplicações Flutter.

4.7 INDICADORES DE AVALIAÇÃO

A avaliação da aplicação foi fundamentada nos atributos de usabilidade propostos por Nielsen (NIELSEN, 1994; NIELSEN, 2000), amplamente utilizados na análise da interação entre usuários e sistemas computacionais. Esses atributos permitem verificar a qualidade da experiência de uso e identificar possíveis melhorias na interface desenvolvida.

Foram considerados os seguintes critérios de avaliação: facilidade de aprendizado (*learnability*), eficiência de uso (*efficiency*), memorabilidade (*memorability*), prevenção e tratamento de erros (*errors*) e satisfação do usuário (*satisfaction*) (NIELSEN, 1994).

A facilidade de aprendizado refere-se à capacidade do usuário compreender rapidamente o funcionamento da aplicação e realizar suas tarefas sem necessidade de treinamento prévio. A eficiência de uso está relacionada à rapidez e simplicidade na execução das atividades propostas. A memorabilidade avalia a facilidade de reutilização do sistema após períodos sem utilização.

O critério de erros considera a ocorrência de falhas durante a interação, bem como a capacidade do sistema em prevenir problemas e auxiliar o usuário na sua recuperação. Por fim, a satisfação busca mensurar a percepção geral dos participantes em relação à experiência proporcionada pela aplicação.

Além dos atributos de usabilidade, foram observados aspectos relacionados à clareza das instruções, organização visual da interface, facilidade de navegação entre as telas e funcionamento adequado das funcionalidades implementadas. Esses indicadores contribuíram para verificar se a aplicação atende aos objetivos de acessibilidade e usabilidade propostos para o público-alvo.

4.8 SÍNTESE METODOLÓGICA

A metodologia adotada articulou quatro frentes complementares: revisão bibliográfica e levantamento de requisitos, que fundamentaram as decisões de design; prototipagem no Figma, que antecipou problemas de usabilidade antes da implemen-

tação; desenvolvimento com Flutter, que viabilizou a multiplataforma com uma única base de código; e testes internos, que verificaram a estabilidade funcional da aplicação. Como limitação central, a ausência de validação com o público infantil impede conclusões sobre impacto pedagógico, o que constitui a principal agenda para continuidade do projeto.

4.9 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

4.9.1 Implementação da Fonte OpenDyslexic

Com o objetivo de ampliar os recursos de acessibilidade da aplicação, foi incorporada ao sistema a fonte OpenDyslexic. Essa tipografia foi desenvolvida para auxiliar pessoas com dificuldades de leitura, apresentando características visuais que favorecem a diferenciação entre caracteres e atendendo a princípios de acessibilidade recomendados para interfaces digitais (International Dyslexia Association, 2023; World Wide Web Consortium (W3C), 2023).

No aplicativo, a utilização da fonte foi implementada como uma opção de personalização disponível nas configurações, permitindo ao usuário ativá-la conforme sua preferência. Além disso, foram realizados ajustes relacionados ao tamanho do texto e contraste visual da interface.

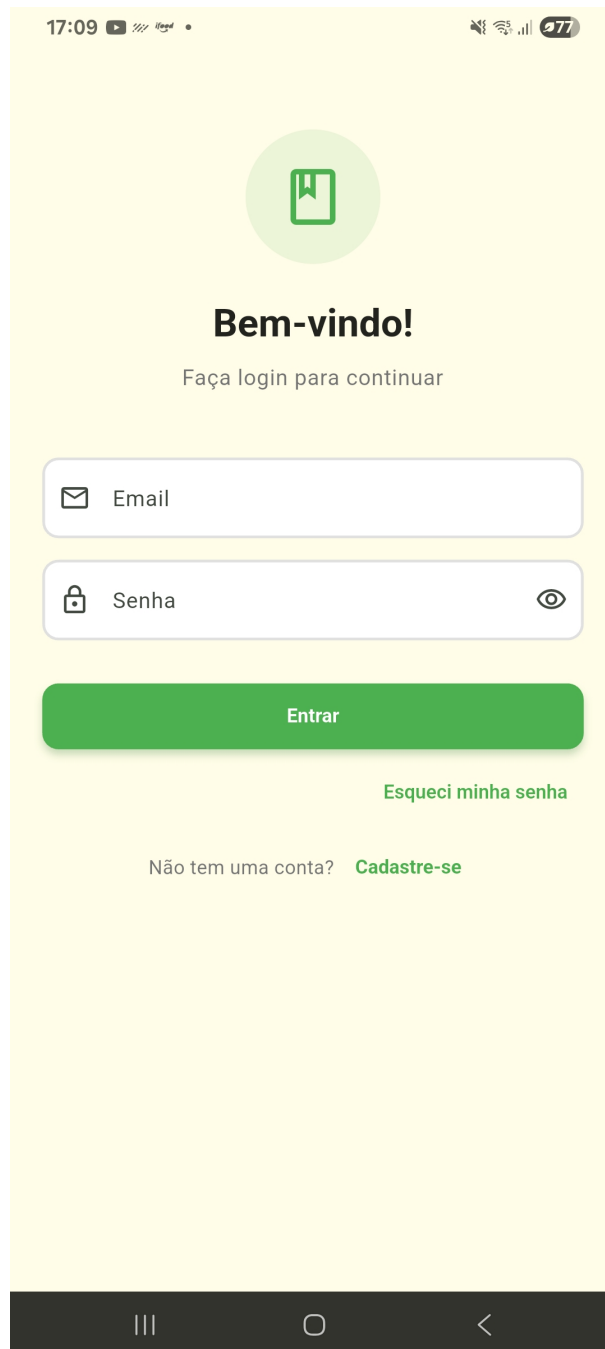
4.9.2 Telas Implementadas

As figuras apresentadas a seguir representam as principais telas desenvolvidas para a aplicação.

4.9.2.1 Telas de Autenticação

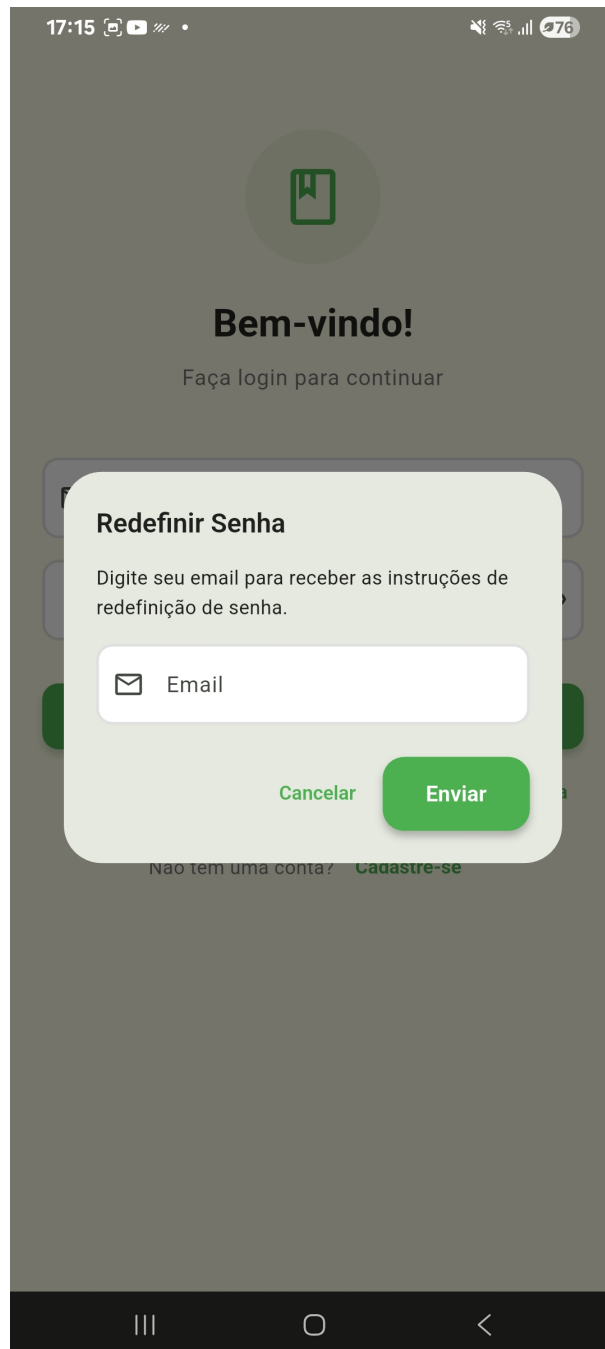
As telas de autenticação permitem o acesso ao sistema por meio de login, recuperação de senha e cadastro de usuários.

Figura 3 – Tela de login do sistema.

A mobile application login screen with a light yellow background. At the top, a status bar shows the time 17:09, battery level at 97%, and various connectivity icons. Below the status bar is a green circular icon containing a white document symbol. The main heading is "Bem-vindo!" in bold black text, followed by the instruction "Faça login para continuar" in a smaller font. There are two input fields: the first is labeled "Email" with an envelope icon, and the second is labeled "Senha" with a lock icon and a toggle eye icon. Below these fields is a prominent green button labeled "Entrar". Underneath the button is a green link that says "Esqueci minha senha". At the bottom of the form area, there is a link that says "Não tem uma conta? Cadastre-se". The entire screen is framed by a dark grey mobile OS navigation bar at the very bottom, which contains standard Android navigation icons (three vertical lines, a circle, and a back arrow).

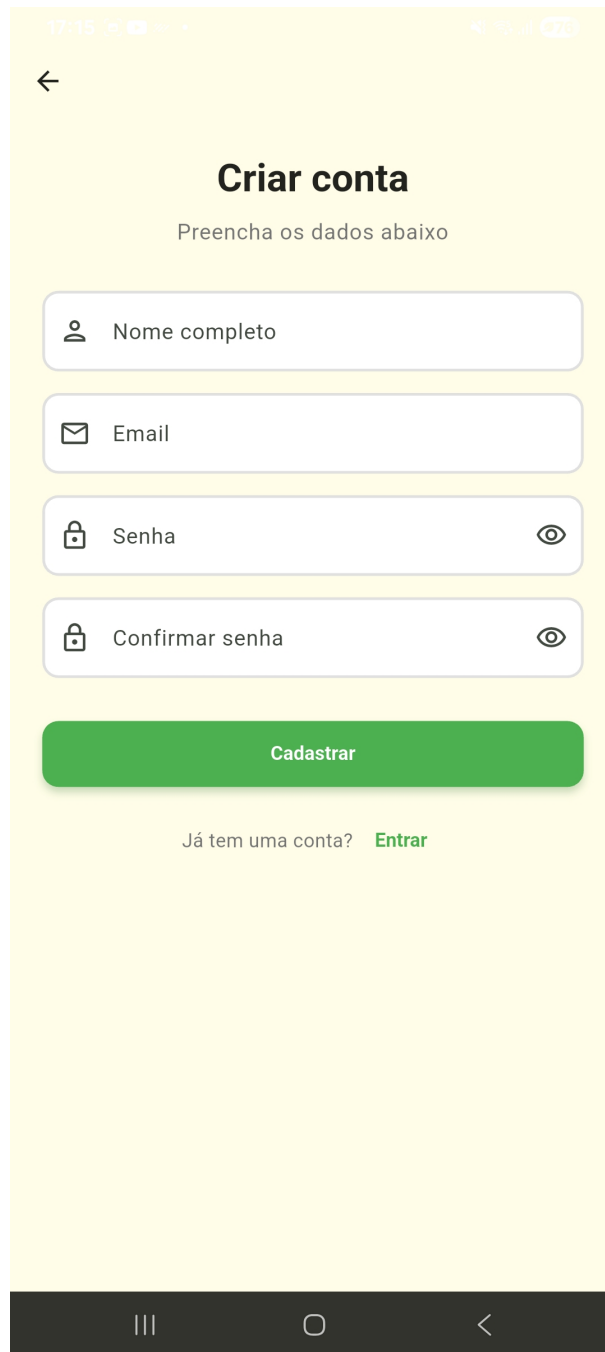
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 4 – Tela de redefinição de senha.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 5 – Tela de cadastro de usuário.



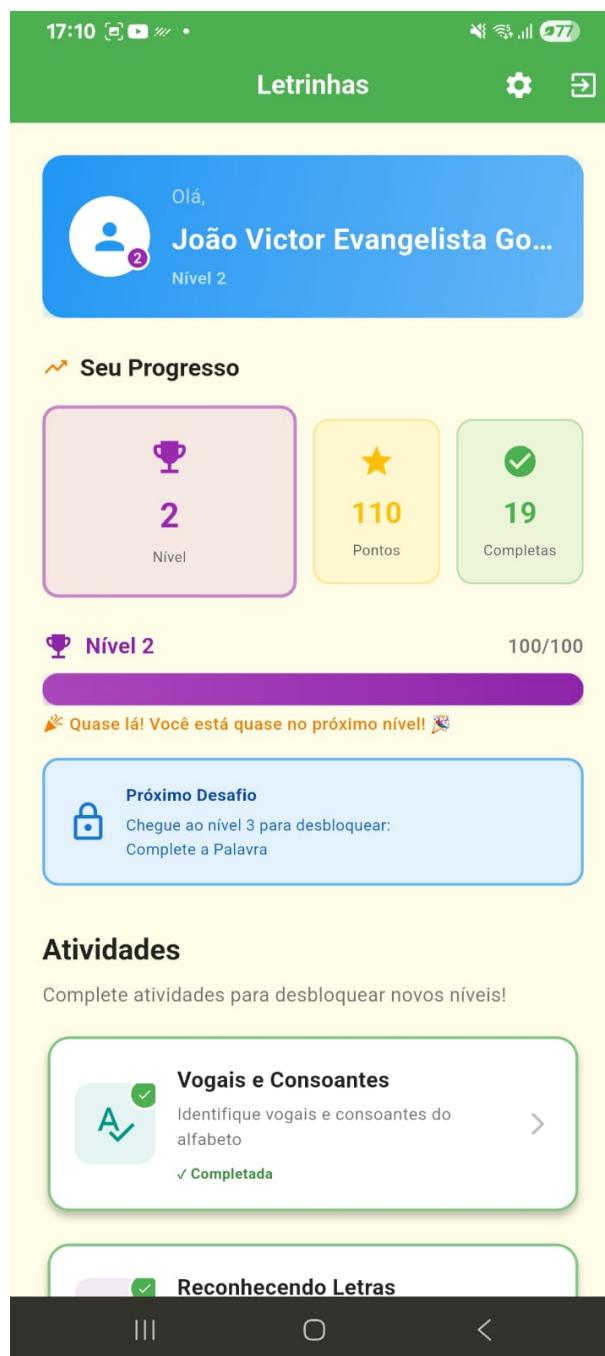
A imagem mostra a interface de uma tela de cadastro de usuário em um aplicativo móvel. No topo, há uma barra de status com o horário 17:15 e ícones de bateria, sinal e Wi-Fi. Abaixo, um ícone de seta para trás indica a opção de voltar. O título principal é "Criar conta" em negrito, seguido pelo subtítulo "Preencha os dados abaixo". A tela contém quatro campos de entrada: "Nome completo" com ícone de pessoa, "Email" com ícone de envelope, "Senha" com ícone de cadeado e um ícone de olho para alternar a visibilidade, e "Confirmar senha" com ícone de cadeado e um ícone de olho. Abaixo dos campos, há um botão verde com o texto "Cadastrar". Na base da tela, há o texto "Já tem uma conta?" seguido pelo link "Entrar" em verde. O rodapé da tela é uma barra preta com ícones de menu, home e voltar.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.9.2.2 Menu Principal

O menu principal centraliza o acesso às funcionalidades disponíveis no aplicativo.

Figura 6 – Menu principal da aplicação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.9.2.3 Telas de Atividades

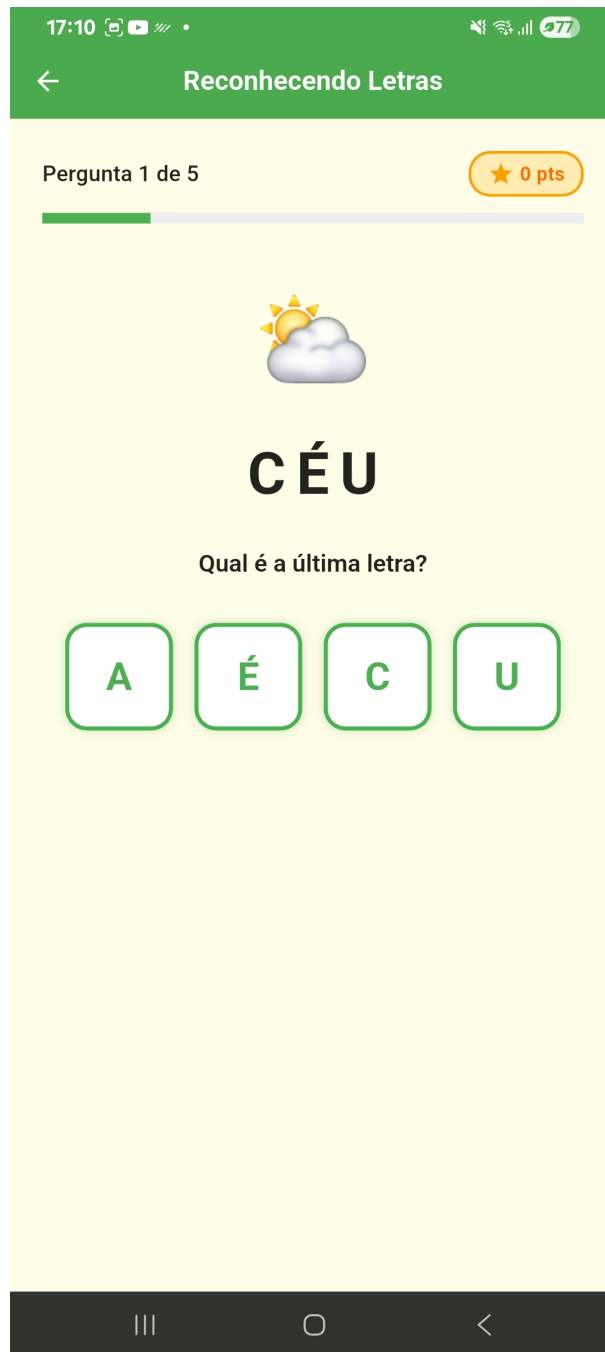
As telas de atividades apresentam exercícios educacionais voltados ao reconhecimento de letras, associação de palavras e desenvolvimento da leitura.

Figura 7 – Atividade educacional: Vogais e Consoantes.

The image shows a mobile application interface for a quiz titled "Vogais e Consoantes". At the top, a green header bar contains a back arrow, the title "Vogais e Consoantes", and status icons (time 17:10, battery 97%). Below the header, the text "Pergunta 1 de 5" is displayed next to a progress bar and a score indicator "★ 0 pts". The main instruction "Marque uma vogal" is centered in a green rounded rectangle. Below this, four white rounded rectangles with green borders contain the letters "M", "U", "N", and "P" respectively. The bottom of the screen features a black navigation bar with standard Android icons (three vertical lines, a circle, and a back arrow).

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 8 – Atividade educacional: Reconhecendo Letras.



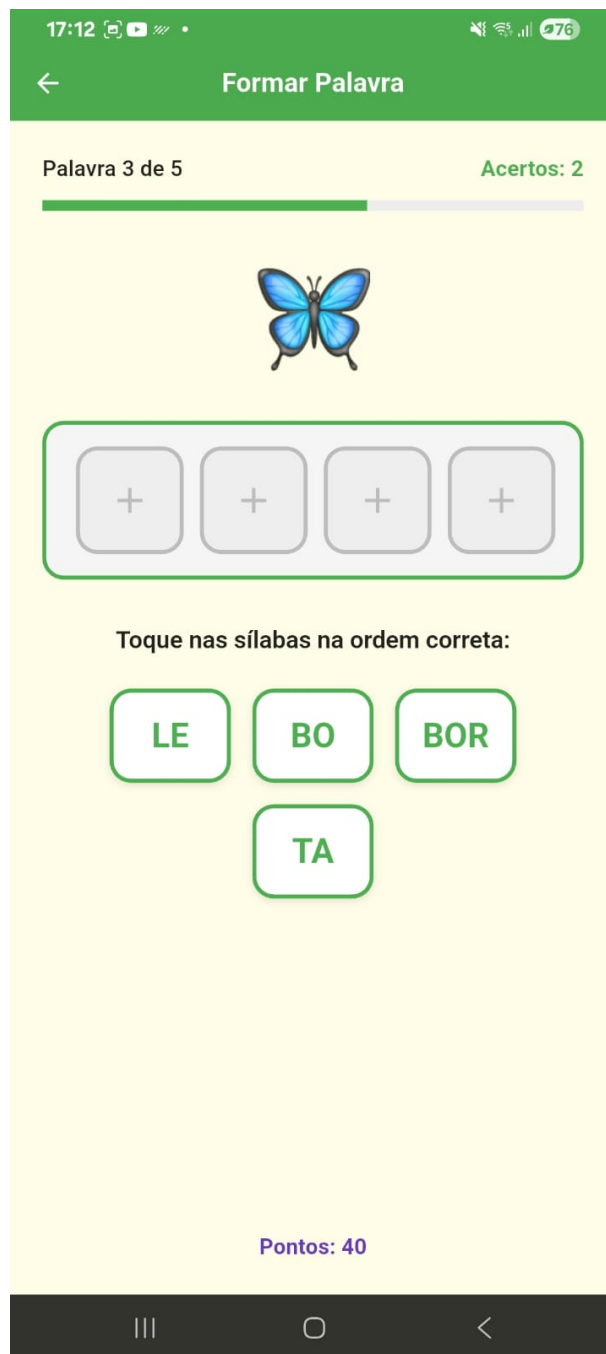
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 9 – Atividade educacional: Complete a Palavra.



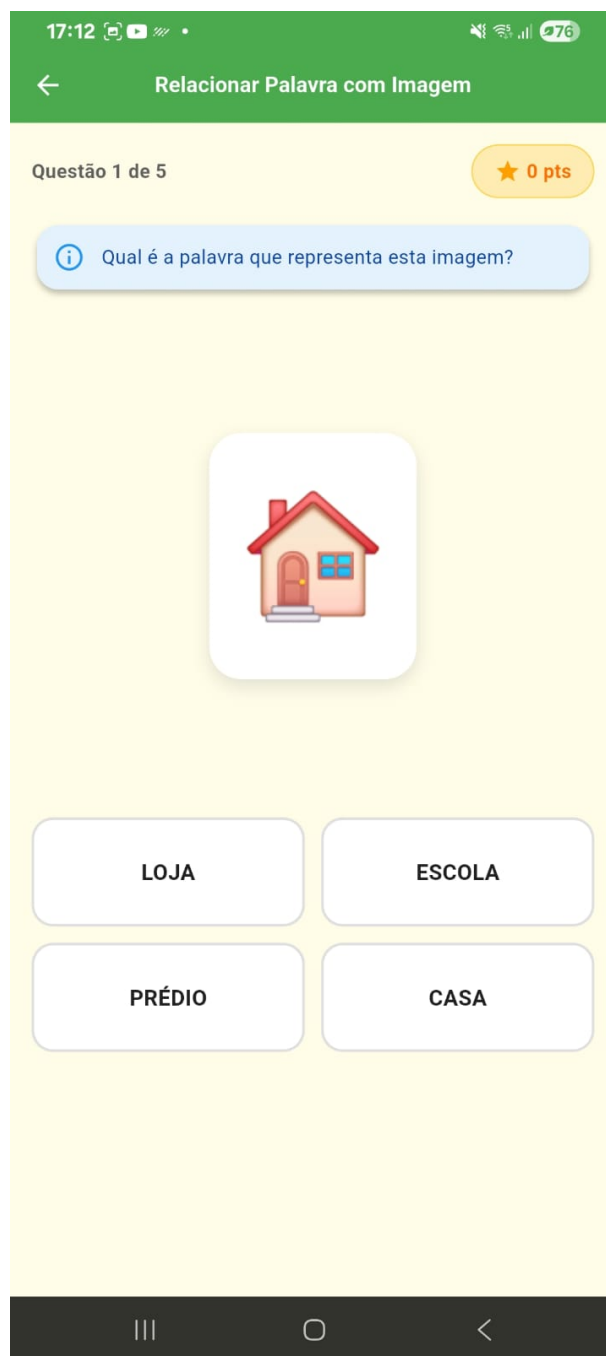
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 10 – Atividade educacional: Formar Palavras.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 11 – Atividade educacional: Relacionar Imagem com Palavra.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.9.2.4 Configurações

A tela de configurações permite ajustar preferências relacionadas à acessibilidade e personalização da aplicação.

Figura 12 – Tela de configurações do aplicativo.

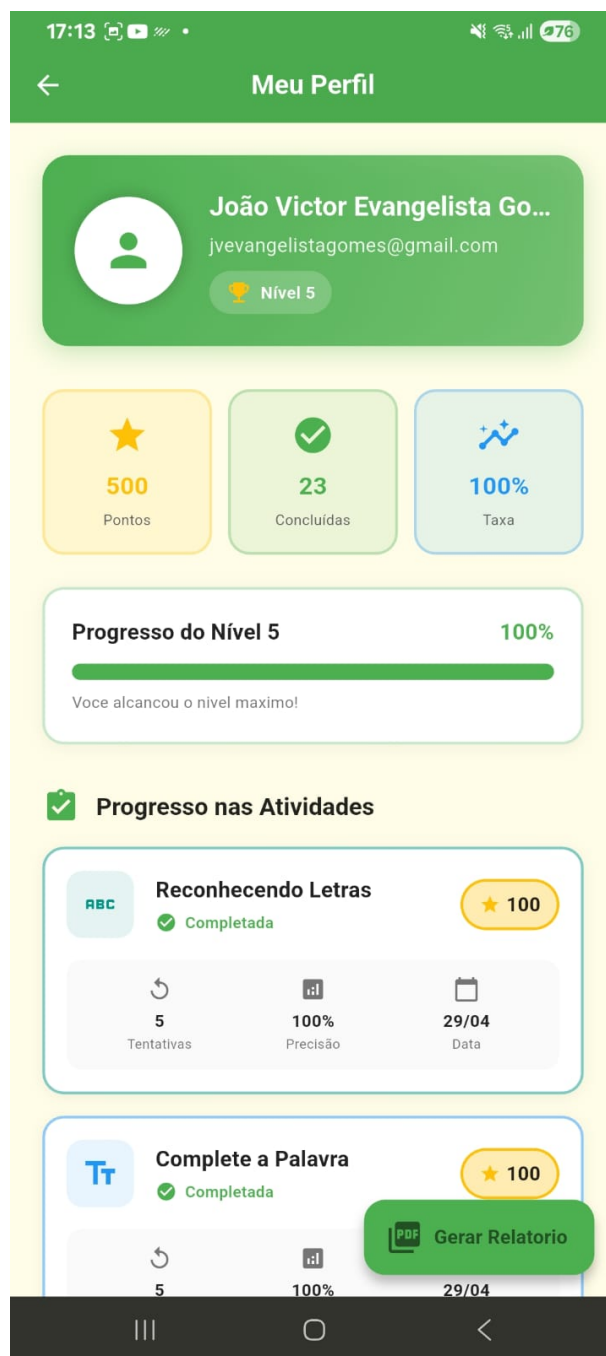


Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.9.2.5 Perfil do Usuário

A tela de perfil apresenta informações do usuário e dados relacionados ao progresso nas atividades.

Figura 13 – Tela de perfil do usuário.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.10 ETAPAS CONCLUÍDAS DO PROJETO

Tabela 2 – Resumo das Etapas do Projeto

Etapas	Descrição	Resultado Obtido
Pesquisa	Revisão bibliográfica e levantamento de requisitos pedagógicos e técnicos.	Definição da base teórica e dos requisitos do sistema.
Design	Criação das interfaces e prototipagem no Figma.	Desenvolvimento de protótipos acessíveis e organizados visualmente.
Desenvolvimento	Implementação do aplicativo utilizando Flutter e Dart.	Aplicativo funcional com recursos pedagógicos e acessíveis.
Testes	Realização de testes internos de funcionamento e navegação.	Correção de falhas e verificação da estabilidade do sistema.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.11 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O desenvolvimento do projeto seguiu princípios éticos relacionados ao uso responsável das informações coletadas durante a pesquisa. Embora não tenham sido realizados testes diretos com crianças durante esta etapa do trabalho, buscou-se respeitar a confidencialidade das informações utilizadas e a privacidade dos participantes envolvidos em levantamentos preliminares. Além disso, foram observados os princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Brasil, 2018), especialmente no que se refere à proteção, ao tratamento e à segurança das informações eventualmente coletadas, garantindo o uso adequado dos dados e o respeito aos direitos dos titulares.

5 RESULTADOS

O desenvolvimento do aplicativo permitiu a criação de uma ferramenta educacional voltada ao apoio da alfabetização de crianças com dislexia, utilizando recursos digitais acessíveis e atividades interativas como suporte ao processo de aprendizagem. A aplicação foi estruturada com foco em acessibilidade, usabilidade e organização visual, buscando atender às necessidades específicas do público-alvo.

Entre as funcionalidades implementadas, destacam-se as atividades educativas voltadas ao reconhecimento de letras, associação entre palavras e imagens, formação de palavras e exercícios relacionados à leitura e escrita. Além disso, o sistema incorporou recursos audiovisuais, feedback visual e elementos de gamificação, contribuindo para tornar a experiência de uso mais dinâmica e motivadora.

O aplicativo também possibilita o acompanhamento do progresso do usuário, permitindo registrar o desempenho nas atividades realizadas. Recursos de personalização, como a utilização da fonte OpenDyslexic e ajustes visuais da interface, foram implementados com o objetivo de ampliar a acessibilidade e facilitar a interação durante as atividades.

Durante os testes internos realizados ao longo do desenvolvimento, o sistema apresentou funcionamento estável e execução adequada das funcionalidades propostas. Foram verificados aspectos relacionados à navegação, responsividade das telas, reprodução de recursos audiovisuais e funcionamento das atividades educativas.

Embora não tenham sido realizados testes práticos com crianças durante esta etapa da pesquisa, os resultados obtidos demonstram que a aplicação atende aos objetivos inicialmente propostos no projeto, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de uma solução educacional acessível e voltada ao apoio da alfabetização inclusiva.

Além disso, o projeto demonstrou a viabilidade da utilização do framework Flutter no desenvolvimento de aplicações educacionais acessíveis, permitindo a construção de uma interface multiplataforma com recursos interativos e boa adaptação visual.

Dessa forma, os resultados alcançados indicam que a solução desenvolvida possui potencial para aplicação em contextos educacionais e pode servir como base para futuras melhorias, incluindo validações pedagógicas com o público-alvo, expansão das atividades disponíveis e integração com práticas educacionais inclusivas.

5.1 RESULTADOS DA VALIDAÇÃO POR QUESTIONÁRIO

Com o objetivo de obter uma avaliação preliminar da aplicação desenvolvida, foi realizado um processo de validação por meio de um questionário estruturado na

plataforma Google Forms. O instrumento foi elaborado para avaliar aspectos relacionados à usabilidade, navegação, acessibilidade, desempenho e potencial pedagógico do aplicativo.

A avaliação contou com a participação de cinco professores, correspondendo a 100% dos respondentes. A Tabela 3 apresenta o perfil dos participantes envolvidos na validação.

Tabela 3 – Perfil dos avaliadores

Perfil	Quantidade	Percentual
Professores	5	100%
Total	5	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

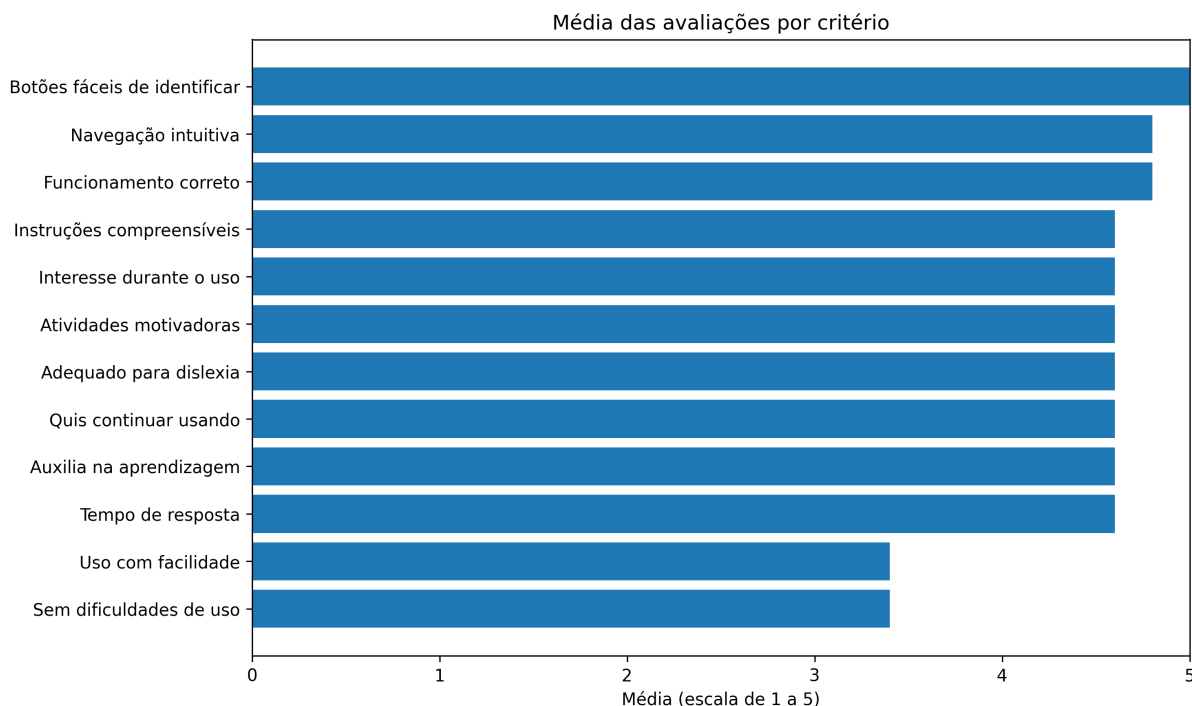
Os participantes avaliaram diferentes aspectos da aplicação utilizando uma escala de 1 a 5, em que 1 representa a menor avaliação e 5 a maior avaliação possível. A Tabela 4 apresenta as médias obtidas em cada critério analisado.

Tabela 4 – Média das avaliações por critério

Critério Avaliado	Média
A criança conseguiu usar o aplicativo com facilidade	3,4
Os botões foram fáceis de identificar	5,0
A navegação foi intuitiva	4,8
As instruções foram compreensíveis	4,6
A criança demonstrou interesse durante o uso	4,6
As atividades pareceram motivadoras	4,6
O conteúdo é adequado para crianças com dislexia	4,6
A criança quis continuar usando o aplicativo	4,6
O aplicativo pode auxiliar no processo de aprendizagem	4,6
O aplicativo funcionou corretamente	4,8
A criança não sentiu dificuldade em nenhuma funcionalidade do aplicativo	3,4
O tempo de resposta do aplicativo foi satisfatório	4,6
Média Geral	4,52

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 14 – Resultados médios obtidos na avaliação da aplicação realizada pelos participantes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os resultados obtidos demonstraram uma percepção amplamente positiva em relação à aplicação. A média geral das avaliações foi de 4,52, indicando elevado grau de satisfação dos participantes quanto à qualidade do sistema desenvolvido.

Entre os aspectos mais bem avaliados destaca-se a facilidade de identificação dos botões, que obteve média máxima de 5,0. A navegação intuitiva e o funcionamento correto da aplicação também apresentaram excelente desempenho, alcançando média de 4,8. Esses resultados indicam que os usuários conseguiram compreender a estrutura da interface e utilizar os recursos disponibilizados sem dificuldades significativas.

Os critérios relacionados à clareza das instruções, interesse da criança durante a utilização, caráter motivador das atividades, adequação do conteúdo para crianças com dislexia, intenção de continuar utilizando a aplicação, potencial de auxílio ao processo de aprendizagem e desempenho geral do sistema obtiveram média de 4,6. Esses valores demonstram que os participantes consideraram a aplicação adequada para apoiar atividades de alfabetização e reforço educacional.

Os menores índices observados referem-se aos critérios "A criança conseguiu usar o aplicativo com facilidade" e "A criança não sentiu dificuldade em nenhuma funcionalidade do aplicativo", ambos com média de 3,4. Apesar de representarem avaliações positivas, esses resultados sugerem a necessidade de aperfeiçoamentos relacionados à experiência inicial de uso e à adaptação gradual das atividades propostas.

Além das avaliações quantitativas, os participantes apresentaram comentá-

rios qualitativos relevantes. Em uma das respostas foi destacado que as animações exibidas após os acertos das atividades despertaram interesse e contribuíram para o engajamento da criança durante a utilização do aplicativo. Esse resultado reforça a importância da utilização de elementos visuais e mecanismos de feedback positivo em aplicações voltadas ao público infantil.

Também foram registradas sugestões de melhorias relacionadas à organização pedagógica das atividades. Entre elas, destacou-se a recomendação de separar inicialmente exercícios envolvendo vogais e consoantes em níveis distintos, evitando possíveis dificuldades decorrentes da apresentação simultânea desses conteúdos nas etapas iniciais da aprendizagem.

De maneira geral, os participantes demonstraram interesse em reutilizar a aplicação e indicá-la para outros profissionais e responsáveis, sugerindo potencial de utilização do sistema como ferramenta complementar no apoio à alfabetização de crianças com dislexia.

Embora a validação tenha sido realizada com um número reduzido de participantes, os resultados obtidos permitiram identificar pontos fortes da aplicação, bem como oportunidades de melhoria para futuras versões. Dessa forma, a avaliação realizada fornece indícios de que a solução desenvolvida atende aos objetivos propostos e apresenta potencial para contribuir com o processo de aprendizagem de crianças com dificuldades relacionadas à leitura e escrita.

6 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um aplicativo educacional acessível voltado ao apoio da alfabetização de crianças com dislexia, utilizando recursos tecnológicos como ferramenta complementar ao processo de aprendizagem. A proposta surgiu a partir da necessidade de disponibilizar recursos digitais que contribuam para a inclusão educacional e auxiliem no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita de crianças que apresentam dificuldades relacionadas à dislexia.

A revisão bibliográfica realizada ao longo da pesquisa permitiu compreender as características da dislexia, seus impactos no processo de alfabetização e a importância da adoção de estratégias pedagógicas adequadas às necessidades individuais dos estudantes. Também foi possível identificar o potencial das tecnologias digitais como instrumentos capazes de promover maior acessibilidade, engajamento e personalização no processo de ensino-aprendizagem.

Com base nos requisitos levantados, foi desenvolvida uma aplicação utilizando o framework Flutter, contemplando funcionalidades voltadas à acessibilidade, atividades interativas e elementos de gamificação. O sistema foi projetado com foco na simplicidade da interface, na facilidade de navegação e na oferta de recursos que estimulem o aprendizado de forma lúdica e motivadora.

A validação realizada por meio de questionário contou com a participação de cinco professores, que avaliaram aspectos relacionados à usabilidade, desempenho, acessibilidade e contribuição pedagógica da aplicação. Os resultados obtidos apresentaram média geral de 4,52 em uma escala de 1 a 5, evidenciando uma percepção positiva dos participantes quanto à qualidade da solução desenvolvida. Entre os aspectos mais bem avaliados destacaram-se a identificação dos botões, a navegação intuitiva, o funcionamento correto do sistema e o potencial do aplicativo como ferramenta de apoio ao processo de alfabetização.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações devem ser consideradas. A validação foi realizada com um número reduzido de participantes, o que limita a generalização dos resultados obtidos. Além disso, a pesquisa não contou com testes diretos com crianças durante o período de desenvolvimento, impossibilitando a avaliação prática da aplicação junto ao público-alvo. A avaliação também foi conduzida exclusivamente por professores, sem a participação de outros profissionais especializados, como psicopedagogos e fonoaudiólogos, o que restringe a diversidade de perspectivas sobre a aplicação desenvolvida.

Outra limitação está relacionada ao escopo do projeto, que contemplou um conjunto inicial de atividades e funcionalidades. Embora os recursos implementados atendam aos objetivos propostos, o sistema ainda pode ser expandido com novos

conteúdos educacionais, mecanismos de acompanhamento do desempenho e funcionalidades de acessibilidade mais avançadas.

De modo geral, os resultados alcançados demonstram que foi possível desenvolver uma aplicação funcional, acessível e alinhada aos objetivos estabelecidos no início da pesquisa. A avaliação realizada indicou boa aceitação por parte dos participantes quanto aos aspectos de usabilidade, acessibilidade e organização da interface, evidenciando o potencial da ferramenta como recurso complementar ao contexto educacional.

Conclui-se que a utilização de tecnologias digitais no contexto da educação inclusiva representa uma alternativa relevante para apoiar estudantes com dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido, o aplicativo desenvolvido constitui uma proposta com potencial para auxiliar o processo de alfabetização de crianças com dislexia, sendo necessária a realização de estudos futuros com o público-alvo para avaliar sua efetividade pedagógica em contextos reais de utilização.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

A partir do desenvolvimento da aplicação apresentada neste trabalho, diferentes possibilidades de continuidade e aprimoramento podem ser exploradas com o objetivo de ampliar os recursos oferecidos e fortalecer sua utilização no contexto da educação inclusiva.

Entre as possibilidades de evolução do projeto, destaca-se a realização de testes e validações com o público-alvo em ambientes educacionais reais. A aplicação prática com crianças diagnosticadas com dislexia poderá contribuir para análises mais aprofundadas sobre usabilidade, acessibilidade e impacto pedagógico da ferramenta no processo de alfabetização.

Outra possibilidade refere-se à ampliação do conteúdo pedagógico disponível no aplicativo, incluindo novas atividades educativas, níveis progressivos de dificuldade e trilhas de aprendizagem adaptadas ao desempenho individual do usuário. Essa expansão pode tornar a experiência mais dinâmica e personalizada.

Também podem ser incorporados novos recursos de acessibilidade, como opções adicionais de personalização da interface, ajustes avançados de leitura, ampliação de estímulos audiovisuais e suporte a diferentes perfis de aprendizagem.

No aspecto técnico, futuras versões do sistema poderão incluir integração com banco de dados remoto, sincronização de progresso entre dispositivos e funcionalidades específicas para acompanhamento por professores e familiares.

Além disso, existe a possibilidade de disponibilização do aplicativo em plataformas digitais, como Google Play e App Store, ampliando o acesso à ferramenta e permitindo a coleta de feedbacks para futuras melhorias.

Dessa forma, os trabalhos futuros podem contribuir tanto para o aprimoramento

técnico da aplicação quanto para a ampliação de sua contribuição educacional e social, fortalecendo o uso da tecnologia como recurso de apoio à inclusão e ao processo de aprendizagem de crianças com dislexia.

REFERÊNCIAS

Brasil. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

Brasil. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 4 jul. 2026.

Brasil. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais)**. Brasília: [s.n.], 2018. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm>. Acesso em: 4 jul. 2026.

CAPOVILLA, F. C.; CAPOVILLA, A. G. **Transtornos de Aprendizagem: Teoria e Prática**. [S.l.]: Memnon, 2015.

CAPOVILLA, F. C.; CAPOVILLA, A. G. S. **Problemas de Leitura e Escrita: Como Identificar, Prevenir e Remediar numa Abordagem Fônica**. São Paulo: Memnon, 2000.

DETERDING, S. *et al.* From game design elements to gamefulness: Defining gamification. **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**, p. 9–15, 2011. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

DytectiveU. **DytectiveU**. 2025. Disponível em: <<https://dytectiveu.com/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 1, p. 1–17, 2013. Disponível em: <<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/revista/v5n1/art6.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2022.

Google. **Dart Documentation**. 2026. Disponível em: <<https://dart.dev/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

Google. **Flutter Documentation**. 2026. Disponível em: <<https://docs.flutter.dev/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

GraphoGame. **GraphoGame**. 2025. Disponível em: <<https://graphogame.com/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

Instituto ABCD. **EduEdu**. 2025. Disponível em: <<https://www.educacional.abcd.org.br/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

International Dyslexia Association. **Definition of Dyslexia**. 2023. Disponível em: <<https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como Fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MITTLER, P. **Including Children with Special Educational Needs**. London: Routledge, 2000.

MORAN, J. **Mudando a Educação com Metodologias Ativas**. Ponta Grossa: Coleção Mídias Contemporâneas, 2015.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994.

NIELSEN, J. **Designing Web Usability**. Indianapolis: New Riders, 2000.

OpenDyslexic. **OpenDyslexic Font**. 2025. Disponível em: <<https://opendyslexic.org/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

OpenSymbols. **OpenSymbols**. 2025. Disponível em: <<https://www.opensymbols.org/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

PETERSON, R. L.; PENNINGTON, B. F. Developmental dyslexia. **The Lancet**, v. 379, n. 9830, p. 1997–2007, 2012. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60198-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60198-6)>. Acesso em: 4 jul. 2026.

RAPOSO-RIVAS, M. *et al.* Associations among variables in technology-enhanced phonological awareness programmes based on a meta-analysis. **Education Sciences**, v. 14, n. 4, p. 343, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/educsci14040343>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

RELLO, L.; BAEZA-YATES, R. How to present more readable text for people with dyslexia. **Universal Access in the Information Society**, v. 15, n. 1, p. 29–49, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10209-014-0370-6>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

SHAYWITZ, S. E. **Overcoming Dyslexia**. [S.l.]: Knopf, 2003.

SNOWLING, M. J. **Dyslexia: A Very Short Introduction**. Oxford University Press, 2020. Disponível em: <<https://academic.oup.com/book/36853>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

SNOWLING, M. J.; HULME, C. **The Science of Reading: A Handbook**. Malden: Wiley-Blackwell, 2005.

SOARES, K. L.; TEIXEIRA, F. G. Sistemas pictográficos de comunicação aumentativa e alternativa (caa): modos de representação. **Revista Educação Gráfica**, v. 27, n. 1, p. 267–280, 2023. Disponível em: <<https://www.educacaografica.inf.br/artigos/sistemas-pictograficos-de-comunicacao-aumentativa-e-alternativa-caa-modos-de-representacao-augmentative-and-alternative-communication-pictographic-systems-aac-modes-of-representation>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

TAVARES, L. B. *et al.* Possibilidades pedagógicas para a dislexia a partir de aplicativos móveis: conhecendo o silabando e o graphogame. **Brazilian Journal of Development**, 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/39978>>. Acesso em: 4 jul. 2026.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. [S.l.]: Martins Fontes, 2007.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

World Wide Web Consortium (W3C). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2**. 2023. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG22/>>. Acesso em: 4 jul. 2026.