



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
de Tecnologia



Associação  
Nacional de  
Gerontologia  
Social

Projeto I e II

## **Grafomotricidade, aplicado a alunos do Jardim de Infância e alunos do 1º Ano do 1º Ciclo**

Ana Rita Cerejo da Silva Fernandes

20130898

### **Orientador**

Pedro Nuno Moreira da Silva

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologias do Instituto Politécnico de Castelo Branco e ANGES, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Pedro Nuno Moreira da Silva, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Janeiro 2025**



## **Composição do júri**

Presidente do júri

Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Professor Coordenador da Escola Superior de Tecnologias, Instituto Politécnico de Castelo Branco

Vogais

Professora Doutora Ana Paula Neves Ferreira da Silva

Professora Coordenadora da Escola Superior de Tecnologias, Instituto Politécnico de Castelo Branco

## Resumo

Este projeto surgiu no âmbito da unidade curricular de Projeto I e II, tendo como propósito principal o estudo e a compreensão do comportamento das crianças numa fase crucial do seu desenvolvimento e crescimento. Pretende-se analisar de forma sistemática como, ao longo deste processo, se manifestam e evoluem competências fundamentais para o seu futuro académico e social.

Entre os aspetos que iremos explorar destacam-se, de forma especial, a coordenação motora fina e a capacidade de escrita, elementos essenciais para a construção da autonomia e para a integração plena no contexto escolar. A coordenação motora fina corresponde ao domínio e precisão dos movimentos necessários para tarefas como segurar corretamente num lápis, controlar a pressão exercida no papel e executar traços que mais tarde darão origem à escrita de letras e palavras. Estes aspetos são frequentemente subestimados, mas constituem a base para um processo de aprendizagem eficaz.

Para além de observarmos e compreendermos estas etapas de desenvolvimento, o projeto tem também um carácter prático e aplicacional: o objetivo final é a criação de uma aplicação digital que sirva de apoio às crianças no treino das suas competências grafomotoras. Esta aplicação será desenvolvida com recurso a metodologias interativas e lúdicas, de forma a tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador, potenciando assim o interesse e a participação ativa da criança.

Com este trabalho, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de ferramentas que possam ter impacto direto na capacidade de aquisição da escrita, ajudando as crianças a superar dificuldades, reforçando a confiança no seu próprio progresso e criando bases sólidas para aprendizagens futuras.

## Palavras-chave

Grafomotricidade

Coordenação

Crescimento





## **Abstract**

This project was developed within the scope of the curricular unit Project I, with the main purpose of studying and understanding children's behavior during a crucial stage of their development and growth. The aim is to systematically analyze how, throughout this process, fundamental skills essential for their academic and social future emerge and evolve.

Among the aspects to be explored, special emphasis will be placed on fine motor coordination and writing ability, which are essential for building autonomy and achieving full integration within the school environment. Fine motor coordination refers to the mastery and precision of movements required for tasks such as correctly holding a pencil, controlling the pressure applied to paper, and executing strokes that will later form the basis of writing letters and words. These aspects are often underestimated but represent the foundation of an effective learning process.

In addition to observing and understanding these stages of development, the project also has a practical and applied dimension: its ultimate goal is the creation of a digital application designed to support children in practicing their graphomotor skills. This application will be developed using interactive and playful methodologies in order to make the learning process more engaging and motivating, thereby enhancing the child's interest and active participation.

Through this work, we intend to contribute to the development of tools that can directly impact the acquisition of writing skills, helping children overcome difficulties, strengthening their confidence in their own progress, and building solid foundations for future learning.

## **Keywords**

Graphomotricity

Coordination

Growth



# Índice

Introdução .....	12
Motivação .....	12
Descrição da Entidade (ANGES) .....	14
Objetivos .....	16
Planeamento e Cronograma .....	17
Metodologia de Desenvolvimento .....	20
1.0 que é a grafomotricidade? .....	22
2. Atividades Manuais Tradicionais .....	23
2.1. Rastros e Traçados de Letras .....	23
2.2. Desenho de Linhas e Formas .....	23
2.3. Fichas de Escrita com Letras e Números .....	23
3. Uso de Tecnologias Móveis e Aplicativos .....	24
3.1. Aplicativos de Escrita e Desenho .....	24
4.Coordenação Motora e a Sua Importância na Aprendizagem .....	24
4.1. Coordenação Motora Fina .....	24
4.2. Coordenação Motora Grossa .....	24
4.3. Interdependência das Coordenações .....	25
5. Sistema Motor e Aprendizagem Cognitiva .....	25
5.1. Integração Sensorial e Cognitiva .....	25
5.2. Memória Motora .....	25
5.3. Apoio no Desenvolvimento de Outras Áreas .....	26
6. Estratégias para Estimular a Coordenação Motora no Contexto Escolar .....	26
7. Sistema Motor e a Fluidez da Escrita .....	27
7.1. Fluência e Velocidade .....	27
7.2. Impacto na Qualidade da Escrita .....	28
8. Integração de Aspetos Cognitivos e Motores .....	28
8.1. Processamento Cognitivo e Motor .....	28
8.2. Aplicativos de Escrita Interativa .....	29
9.Estado da arte .....	29
10.Preparação da aplicação .....	34
10.1 Objetivo .....	34
10.2 Ferramentas .....	34
10.3 Estrutura pedagógica (módulos) .....	35
10.4 Navegação e ecrãs .....	36
10.5 Processo criativo (como foi feito) .....	37
10.6 Preparação técnica em Flutter .....	37
10.7 Critérios mínimos de usabilidade .....	37
10.8 Plano de arranque (curto) .....	39

11. Diagrama de Contexto .....	39
12- Diagrama de Serviços.....	45
14-Estilos Visuais e Layout.....	50
14.1 Layout.....	51
14.2 Estilo Tipográfico.....	53
14.3 Paleta Cromática .....	54
14.4 Iconografia.....	55
14.5 Botões.....	55
15. Questionário de Avaliação .....	56
15.1 Objetivo do Questionário.....	57
15.2 Estrutura do Questionário .....	57
15.3 Resultados Obtidos .....	57
15.4 Sugestões e Comentários .....	58
15.5 Conclusões do Questionário .....	58
Conclusão e trabalho futuro .....	59
Bibliografia.....	61

## Índice de Figuras

Figura 1-Mapa de Gantt.....	20
Figura 2-Aplicação Writing Wizard .....	30
Figura 3-Aplicação LetterSchool.....	31
Figura 4-Aplicação Dexteria .....	31
Figura 5-Aplicação ABC Kids - Tracing & Phonics .....	32
Figura 6-Diagrama de contexto.....	40
Figura 7- Diagrama de contexto.....	43
Figura 8-Cenário1.....	44
Figura 9-Cenário2.....	45
Figura 10-Card Sorting.....	46
Figura 11-Diagrama de serviços .....	47
Figura 12-Mapeamento dos Data Objects na Interface Menu .....	48
Figura 13-Mapeamento dos Data Objects na Interface Traçar Formas (DO.2) .....	48
Figura 14-Cenário de contexto .....	50
Figura 15-Protótipo de baixa fidelidade.....	52
Figura 16-Protótipo de alta-fidelidade1 .....	52
Figura 17-Protótipo de alta-fidelidade2.....	53
Figura 18-Tipografia .....	54
Figura 19-Paleta Cromática .....	54
Figura 20-Botões.....	56

# Índice de tabelas

Tabela 1-Plano de Trabalho Geral .....	18
Tabela 2 - Aplicações educativas.....	32
Tabela 3-Tabela de contexto.....	40
Tabela 4- Resultados do questionário .....	58

# Introdução

Na atualidade os dispositivos móveis (smartphones, tablets...), têm um papel na vida da sociedade, pois facilitam a comunicação entre pessoas, não só, mas também como uma ferramenta de trabalho, neste caso em específico será usado no ensino.

Muitas instituições de ensino já usam este tipo de ferramenta para simplificar a comunicação entre alunos e professores, pois fornece um conjunto de funcionalidades, tais como: chamadas entre pessoas, comunicação por mensagens (SMS), realização de vídeo chamadas, numa apresentação de uma palestra o participante deixar o seu comentário ou até mesmo sugestões para apresentações futuras, o próprio aluno poder visualizar a apresentação do professor.

Neste caso específico esta ferramenta irá permitir à criança estimular a sua própria coordenação e articulação na prática da escrita e ajudar ao máximo nas suas dificuldades.

A Associação parceira ANGES (Associação Nacional de Gerontologia Social), teve a iniciativa de propor o desenvolvimento deste projeto, para ajudar as crianças a ter motivação na sua aprendizagem nos primeiros anos de escolaridade.

O projeto em si irá fazer a integração entre a criança e um tablet com um conjunto de fichas propostas pelo professor, com a finalidade de promover e incitar a coordenação na prática da escrita.

O testemunho e a utilização deste protótipo nas tarefas de grafomotricidade em crianças será testado em ambiente real, na escola parceira - Agrupamento de Escolas Nuno Álvares em Castelo Branco.

Por fim, este capítulo, divide-se em oito pontos, a motivação, descrição da entidade, objetivos gerais, planeamento e cronograma, missão / visão / valores da empresa e por fim a metodologia de desenvolvimento.

## Motivação

No âmbito da Unidade Curricular de Projeto I da Licenciatura em Engenharia Informática, foi proposto ao professor Pedro Silva pela associação ANGES (Associação Nacional de Gerontologia Social) identificar o potencial da utilização dos meios computacionais para as atividades de grafomotricidade em crianças.

O protótipo a que demos o nome de ““Vem Aprender com a Ritinha”” visa facilitar a coordenação e articulação necessárias à escrita, através de exercícios simples de traçado e reconhecimento, com uma interação intuitiva e de baixo esforço (idealmente o mínimo de toques possível para iniciar cada atividade), adequada ao público-alvo.

Para concretizar esta visão, foram utilizadas metodologias ágeis, privilegiando ciclos curtos de desenvolvimento e validação com utilizadores, de modo a iterar rapidamente sobre a experiência.

Por fim, optou-se pela utilização da tecnologia Flutter uma framework de desenvolvimento mobile criado pelo Google, utilizando a linguagem Dart. Esta permite a criação de aplicações nativas para dispositivos móveis a partir de uma única base de código, facilitando o desenvolvimento multiplataforma (Android/iOS). Além disso, o Flutter é um framework de código aberto que possibilita a personalização de widgets e a criação de interfaces User Friendly (amigável ao utilizador e de alto desempenho). A sua independência de plataforma e base de código única, o que acelera o desenvolvimento e simplifica a publicação em Android (incluindo tablets), mantendo a consistência da interface e da experiência de utilização.

Em conclusão, a motivação assenta na necessidade de apoiar o treino da escrita através de metodologias inovadoras, reforçando o papel da tecnologia como complemento às práticas pedagógicas tradicionais.

## Descrição da Entidade (ANGES)

ANGES (Associação Nacional de Gerontologia Social), foi fundada em 30 de julho de 2012, na cidade de Coimbra.

ANGES, associação, sem fins lucrativos, cujo seu objetivo é garantir a qualidade de vida dos idosos.

Contudo, um dos grandes pilares desta associação é o respeito pelo idoso(a), proporcionando um envelhecimento com qualidade.

### Missão (ANGES):

A ANGES, tem como missão colaborar com os poderes públicos e privados, nos planos de intervenção relacionados com as organizações sociais, independentemente da tipologia de resposta social e do fim económico. Pretende, também, criar órgãos (departamentos, conselhos e unidades de investigação, delegações regionais e outras representações internacionais), e contribuir para o aperfeiçoamento profissional de todos os colaboradores e dirigentes das organizações sociais, desenvolvendo ações de formação nas diferentes áreas em que atuam. Não obstante, a associação visa organizar e disseminar informação de carácter técnico e científico, contribuindo, ainda, para o desenvolvimento, sustentabilidade, organização financeira e qualidade das respostas sociais, através de consultadoria e conceção de materiais de suporte. Ainda, incentivar à participação em consórcios e projetos com o objetivo de promover a inovação e o empreendedorismo social.

Consequentemente e, acima de tudo, proteger os colaboradores, salvaguardar a sua capacitação, e promover locais de trabalho seguros e saudáveis.

### Visão (ANGES):

Associação de referência e excelência na área Social em Portugal e reconhecida pelos serviços de Formação e Investigação, que vai ao encontro das necessidades sentidas pela população e instituições sociais.

Valores (ANGES):

- Inovação
- Cooperação
- Proatividade
- Humanismo
- Profissionalismo

O propósito desta Associação é fazer uma intervenção de forma empreendedora, onde implementa respostas com adaptação às necessidades identificadas, de forma também a valorizar o desenvolvimento de parcerias, pois acreditam que juntos fazem mais e melhor.

# Objetivos

Este capítulo apresenta os objetivos gerais e específicos do projeto, que orientam todas as fases do desenvolvimento.

A coordenação motora, é considerado um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento da criança, pois nos primeiros anos de escolaridade numa criança o desempenho e a coordenação são fundamentais para a sua aprendizagem.

A implementação destas atividades de grafomotricidade para as crianças é fundamental, pois estimulam a coordenação e articulação na prática da escrita.

Com este projeto, pretende-se em primeiro lugar:

- (i) Analisar e identificar o potencial da utilização dos meios computacionais para as atividades de grafomotricidade em crianças.

Depois:

- (ii) Desenvolver um protótipo de forma a estimular a coordenação e articulação na prática da escrita, e a utilização de um sistema web que permitam receber e enviar dados em testes com voluntários de forma a avaliar a sua eficácia.

Desta forma definimos como objetivos gerais:

- Explorar a validade de utilização do digital nas atividades de grafomotricidade em crianças.
- Desenvolvimento de uma interface atual, simples e intuitiva.
- Verificar se em contexto prático, a utilidade do sistema, na coordenação motora e desenvolvimento na aprendizagem.

Em síntese, os objetivos definidos visam explorar a validade da utilização do digital nas atividades de grafomotricidade, desenvolver uma aplicação acessível e avaliar o seu impacto prático na aprendizagem das crianças.

## Planeamento e Cronograma

Nesta seção irá ser apresentado o planeamento das tarefas realizadas ao longo do trabalho para Projeto I e II.

Na seguinte tabela, irá ser apresentado o Plano de Trabalho Geral, onde se podem visualizar as tarefas necessárias para o desenvolvimento do trabalho proposto.

Como se pode verificar o trabalho iniciou-se com um estudo sobre o tema, em linguagem académica designado de Estado da Arte, foi feita uma pesquisa para entender como está a produção de conhecimento científico a respeito do tema em estudo. Este estudo consiste no nível mais alto de conhecimento a respeito de um determinado assunto. Depois de ter a informação toda reunida e de forma organizada começou por definir-se quais os objetivos para a realização deste projeto.

Depois de estar concluído o Estado da Arte e definidos os objetivos do projeto, passamos para a fase de escolha da Metodologia. Para o projeto em questão foi usada foi a Metodologia Ágil. Esta metodologia foi selecionada tendo em conta as características do projeto em si.

De seguida passamos à Análise de Requisitos. Nesta fase, tentamos focar-nos em perceber o que realmente necessitava de ser construído. O objetivo foi o de capturar as necessidades dos utilizadores e transformá-las em requisitos funcionais e técnicos claros e teve inevitavelmente a ajuda da ANGES e dos técnicos que com ela trabalham.

Com os requisitos definidos, passamos à fase da construção do Projeto e para o conseguirmos foram definidos os seguintes procedimentos para arquitetura do sistema:

- Foi definida a Estrutura de pastas e componentes
- Foi feita a Modelação dos dados
- Escolhemos as tecnologias e frameworks a serem usadas
- Definido o Design e a experiência de utilização (UI/UX)
- Implementação (transformamos os requisitos e projetos em código)

- Após a implementação, passamos à fase de testes. O foco foi o de validar se tudo funciona conforme o esperado e antecipar problemas.

Em simultâneo com as tarefas anteriores foi redigido o Relatório Final.

*Tabela 1-Plano de Trabalho Geral*

<b>Fase</b>	<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Período</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. Revisão Inicial	Estado da Arte	Levantamento bibliográfico e pesquisa de aplicações/estudos sobre grafomotricidade e uso do digital no apoio à escrita.	Out. 2024 – Nov. 2024	Documento com análise crítica e contextualização do projeto.
2. Definição de Objetivos	Objetivos do Projeto	Estabelecer metas gerais e específicas relacionadas ao uso de meios digitais no treino da escrita.	Nov. 2024	Lista de objetivos claros que orientam o desenvolvimento.
3. Metodologia	Escolha da Metodologia Ágil	Definição da abordagem de trabalho (iterativa, incremental, adaptada às necessidades do projeto).	Dez. 2024	Metodologia definida e justificada no relatório.
4. Análise de Requisitos	Levantamento e especificação	Identificação das necessidades dos utilizadores (crianças, professores, técnicos) e tradução em requisitos funcionais e técnicos.	Jan. 2025 – Fev. 2025	Documento de requisitos detalhado.
5. Arquitetura do Sistema	Estrutura e Modelação	Definição da estrutura de pastas e componentes, modelação dos dados, escolha de	Mar. 2025 – Abr. 2025	Protótipo arquitetural definido e documentado.

		tecnologias e frameworks, design da interface (UI/UX).		
6. Desenvolvimento	Implementação do Protótipo	Transformação dos requisitos e modelos em código, construindo a aplicação com foco em interatividade e usabilidade.	Mai. 2025 – Jul. 2025	Protótipo funcional da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”.
7. Testes e Validação	Testes de Usabilidade e Funcionalidade	Verificação do correto funcionamento do sistema, recolha de dados com voluntários, avaliação da eficácia na coordenação motora e grafomotricidade.	Jul. 2025 – Ago. 2025	Relatório de testes e validação com feedback recolhido.
8. Relatório Final	Redação e Consolidação	Produção do relatório académico descrevendo todas as fases do projeto, resultados e reflexões.	Set. 2025	Documento final entregue para Projeto I e II.

Após a elaboração desta tabela, foi desenvolvido o Mapa de Gantt representado na tabela 1, de forma a ter uma noção temporal de cada tarefa a realizar para a finalização do projeto.

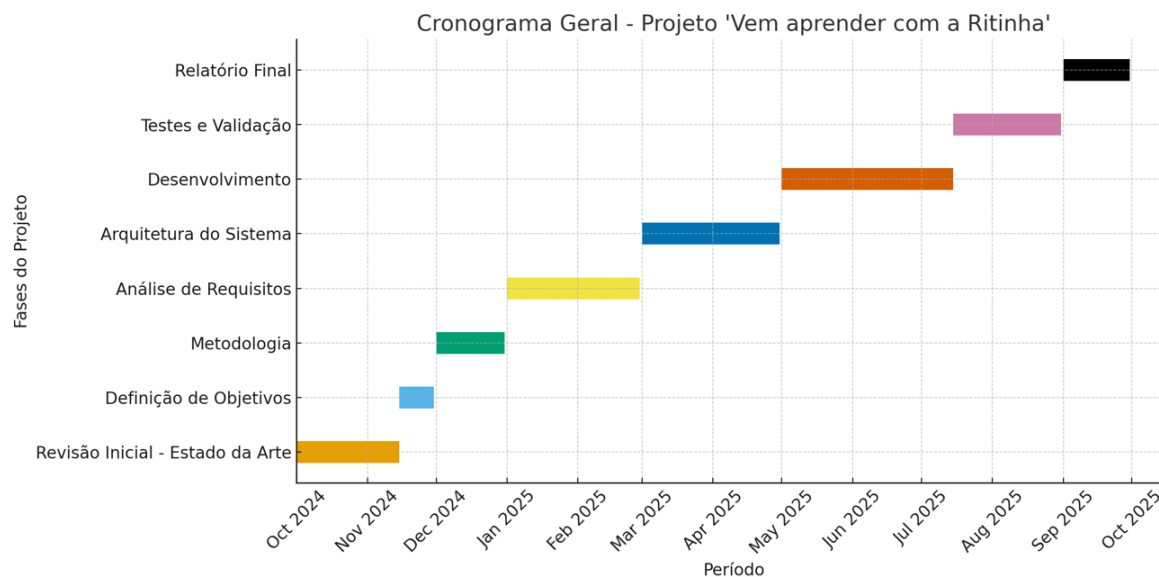


Figura 1-Mapa de Gantt

Depois de criado o Mapa de Gantt, foi possível visualizar as dependências entre cada tarefa. Independentemente do projeto em questão, todas as tarefas têm a sua importância. Contudo, existem sempre aquelas consideradas críticas. Caso alguma destas tarefas críticas se atrase, isso significa que o caminho crítico do projeto fica comprometido, podendo provocar atrasos em todas as fases seguintes e, conseqüentemente, comprometer o prazo final do projeto.

A realização deste Mapa revelou-se, portanto, uma ferramenta de grande utilidade, pois permite acompanhar a sequência das atividades, identificar pontos de risco e orientar de forma mais eficaz a execução do projeto.

Assim, o planeamento e cronograma revelaram-se fundamentais para estruturar e orientar as atividades do projeto, permitindo gerir recursos, prazos e prioridades de forma clara e eficaz.

## Metodologia de Desenvolvimento

Neste capítulo descreve-se a metodologia de desenvolvimento utilizada, justificando a escolha da abordagem Ágil e apresentando os passos concretos que orientaram a execução do trabalho.

Para a realização deste projeto, foi utilizada a Metodologia Ágil. A sua escolha teve em consideração as características específicas do trabalho a desenvolver, uma vez que facilita a comunicação entre a equipa de desenvolvimento do protótipo e o cliente. Desta forma, garante-se um ciclo de feedback constante, permitindo acompanhar e ajustar o progresso ao longo de todas as fases.

Além disso, a aplicação da Metodologia Ágil torna os processos de desenvolvimento mais simples, dinâmicos e eficientes, desde a conceção inicial até à obtenção do produto final. Entre as suas principais vantagens, destacam-se:

- Entregas rápidas
- Flexibilidade do projeto
- Adaptabilidade às mudanças
- Valorização do trabalho em equipa

### Metodologia Ágil — Passos Executados

#### 1. Planeamento inicial (Sprint 0)

- Definição dos objetivos do projeto em conjunto com a ANGES
- Levantamento preliminar de requisitos pedagógicos e técnicos
- Criação de um backlog inicial (lista de funcionalidades e módulos da aplicação)

#### 2. Organização em sprints

- O desenvolvimento foi dividido em sprints curtos (2 a 3 semanas)
- Cada sprint tinha entregas específicas (ex.: primeiro protótipo de navegação, exercícios de linhas, integração de feedback multimodal)
- No final de cada sprint era feita uma revisão com o orientador e/ou utilizadores-teste (crianças e educadores)

#### 3. Reuniões de acompanhamento

- Realização de reuniões curtas semanais com o orientador e pontos de contacto da ANGES para alinhar prioridades
- Estas reuniões funcionaram como “standups” adaptados ao contexto académico

#### 4. Ciclos iterativos de desenvolvimento

- Sprint 1: Estrutura da aplicação e navegação básica

- Sprint 2: Implementação do módulo Traçar Linhas e primeiros testes em tablet
- Sprint 3: Integração da mascote animada, sons e feedback visual
- Sprint 4: Implementação de letras e números com validação por zonas
- Sprint 5: Testes de usabilidade com crianças e recolha de feedback
- Sprint 6: Ajustes finais, correções e preparação do relatório

#### 5. Testes e feedback contínuo

- Cada sprint terminava com validação prática (funcional e pedagógica)
- As crianças experimentavam protótipos em versão preliminar, e o feedback era utilizado para melhorar o sprint seguinte
- Aplicou-se a lógica de “inspect & adapt”, ajustando funcionalidades sempre que surgiam dificuldades (ex.: botões demasiado pequenos, tempo de resposta ou validação de traços)

#### 6. Entrega incremental

- O desenvolvimento não seguiu um modelo linear, mas sim incremental
- Foram entregues versões parciais, mas utilizáveis da aplicação, garantindo que em todas as fases existia já um produto funcional para testes
- Este processo reduziu riscos e assegurou uma evolução consistente até ao protótipo final

#### Conclusão da Metodologia

A aplicação da Metodologia Ágil revelou-se eficaz, pois possibilitou adaptar o projeto às necessidades reais das crianças e dos educadores. O ciclo de desenvolvimento iterativo, aliado ao feedback contínuo, permitiu evoluir de forma progressiva até alcançar um protótipo funcional, pedagogicamente adequado e com potencial de expansão futura.

## 1.O que é a grafomotricidade?

Este capítulo aborda o conceito de grafomotricidade, destacando a sua relevância no processo de aprendizagem da escrita e no desenvolvimento motor das crianças.

A grafomotricidade é a competência de coordenar os movimentos necessários para a escrita, sendo de extrema importância para o desenvolvimento da aprendizagem da criança. Trata-se de uma capacidade que depende da motricidade fina, que envolve a precisão e o controlo dos pequenos músculos da mão e dos dedos, fundamentais para a realização da escrita (Silva, 2010; Fonseca, 2015).

As atividades de grafomotricidade para crianças podem ser promovidas de forma lúdica e orientada, recorrendo a recursos tradicionais ou a tecnologias digitais, o que permite tornar o treino da escrita mais interessante, motivador e eficaz (Viana & Ribeiro, 2019).

## 2. Atividades Manuais Tradicionais

### 2.1. Rastros e Traçados de Letras

**Objetivo:** Trabalhar a coordenação motora fina, crucial para a escrita manual.  
**Como fazer:** A criança pode contornar folhas com letras tracejadas ou visualizar cartazes com formas geométricas, números ou palavras. Podem ser usados diferentes materiais, como lápis, canetas, escovas, giz de cera ou até argila, tornando o exercício mais atrativo (Silva, 2010).

### 2.2. Desenho de Linhas e Formas

**Objetivo:** Melhorar a habilidade motora e a percepção espacial.  
**Como fazer:** Incentivar a criança a desenhar linhas retas, curvas, ziguezagues e figuras geométricas simples (círculos, quadrados, triângulos), promovendo o desenvolvimento das competências de escrita (Fonseca, 2015).

### 2.3. Fichas de Escrita com Letras e Números

**Objetivo:** Fortalecer o movimento das mãos e dedos para a prática da escrita.  
**Como fazer:** Criar fichas com letras ou números em traços pontilhados para que a

criança deslize sobre eles, desenvolvendo a memória muscular para cada símbolo gráfico (Viana & Ribeiro, 2019).

### 3. Uso de Tecnologias Móveis e Aplicativos

#### 3.1. Aplicativos de Escrita e Desenho

**Objetivo:** Estimular a coordenação mão-olho de forma divertida e interativa. **Como fazer:** Instalar programas educativos em tablets ou smartphones, onde a criança pode treinar letras e formas usando o dedo ou uma caneta digital. Estudos mostram que a integração de tecnologias digitais no processo de aprendizagem pode aumentar a motivação e favorecer a prática sistemática da escrita (Morais, 2013).

O sistema motor desempenha um papel crítico no desenvolvimento da coordenação e na aprendizagem. Melhorar as competências motoras — entendidas como a aptidão para executar movimentos com eficácia — ajuda as crianças a controlar melhor o corpo, o que se reflete diretamente no desempenho escolar, na capacidade de escrita e até na resolução de problemas (Fonseca, 2015).

### 4. Coordenação Motora e a Sua Importância na Aprendizagem

#### 4.1. Coordenação Motora Fina

A coordenação motora fina refere-se ao controlo dos pequenos músculos, especialmente das mãos e dos dedos, necessários para realizar movimentos de precisão. É indispensável para atividades como escrever, cortar com tesoura, pintar ou utilizar ferramentas de forma autónoma (Silva, 2010).

#### 4.2. Coordenação Motora Grossa

A coordenação motora grossa envolve os grandes músculos do corpo (braços, pernas, tronco) e está ligada ao equilíbrio, força e mobilidade. Atividades como correr, saltar ou dançar são essenciais para o desenvolvimento global e contribuem

para uma melhor preparação para tarefas de maior precisão, como a escrita (Fonseca, 2015).

### 4.3. Interdependência das Coordenações

A coordenação motora fina e grossa desenvolvem-se de forma interdependente. O progresso em atividades motoras grossas, como correr ou saltar, facilita a prontidão corporal para controlar movimentos mais delicados, como escrever ou desenhar (Viana & Ribeiro, 2019).

## 5. Sistema Motor e Aprendizagem Cognitiva

### 5.1. Integração Sensorial e Cognitiva

Em geral, o sistema motor é responsável por mais do que simplesmente realizar ações físicas: ele está diretamente relacionado com a integração sensorial. O cérebro processa informações provenientes dos sentidos (visão, tato, audição) e coordena os movimentos motores de forma ajustada. O sucesso deste trabalho influencia diretamente o processo de aprendizagem.

- Melhoria no desempenho académico: crianças com coordenação motora bem desenvolvida conseguem seguir instruções detalhadas, estruturar o trabalho, realizar experiências e interagir de forma mais eficaz em ambientes escolares (Fonseca, 2015).
- Melhoria das habilidades cognitivas: atividades físicas, como desenhar, cortar ou manipular blocos, ajudam a criança a compreender conceitos espaciais, matemáticos e de causa e efeito. Ao envolver-se em movimentos mais exigentes, a criança não apenas exercita o corpo, mas também estimula áreas cerebrais responsáveis pela resolução de problemas e pelo pensamento lógico (Silva, 2010).

### 5.2. Memória Motora

A memória motora é a capacidade do cérebro de memorizar e reproduzir movimentos aprendidos anteriormente. Essa competência é fundamental no desenvolvimento infantil, pois permite automatizar gestos e libertar recursos cognitivos para outras tarefas.

- Escrita: quando a criança pratica a escrita de forma repetida, os movimentos de formar letras e palavras tornam-se automáticos. Assim, consegue concentrar-se mais na construção das ideias do que na execução motora da escrita (Viana; Ribeiro, 2019).
- Atividades práticas: tarefas como desenhar, montar objetos ou organizar materiais tornam-se mais fáceis à medida que a memória motora se fortalece (Fonseca, 2015).

### 5.3. Apoio no Desenvolvimento de Outras Áreas

A motricidade exerce impacto também no desenvolvimento de outras áreas cognitivas e sociais, como:

- Raciocínio lógico: crianças que participam em atividades motoras (ex.: quebra-cabeças, construções) desenvolvem competências de raciocínio lógico e resolução de problemas (Moraes, 2013).
- Linguagem: o desenvolvimento motor está associado ao progresso linguístico. Movimentos delicados com as mãos, como desenhar ou escrever, favorecem a articulação verbal e a expressão oral (Silva, 2010).

## 6. Estratégias para Estimular a Coordenação Motora no Contexto Escolar

Exercícios de grafomotricidade: atividades que envolvem o reconhecimento e a prática de letras, números e formas, seja com lápis, papel ou aplicações digitais, contribuem significativamente para o desenvolvimento da coordenação motora fina (Silva, 2010).

Atividades físicas globais: correr, saltar, lançar e apanhar objetos são práticas que estimulam não apenas a coordenação motora grossa, mas também oferecem benefícios físicos e emocionais, reforçando a autoconfiança e a socialização (Fonseca, 2015).

Incorporação de movimento na aprendizagem: integrar movimentos em atividades de leitura e escrita — como na chamada “leitura ativa” — permite que a criança se mova enquanto lê ou escreve. Essa abordagem favorece simultaneamente o desenvolvimento motor e as capacidades cognitivas, estimulando a atenção e a motivação (Viana; Ribeiro, 2019).

### Algumas Conclusões

O desenvolvimento do sistema motor revela-se fundamental para a melhoria da coordenação motora, a qual, por sua vez, tem impacto direto na aprendizagem escolar. A combinação de atividades que estimulam tanto a coordenação motora fina quanto a grossa capacita as crianças a desenvolverem melhor as suas competências acadêmicas, sobretudo as relacionadas com a escrita, a leitura e a percepção espacial (Silva, 2010; Moraes, 2013).

Assim, torna-se essencial que todas as crianças tenham acesso a experiências motoras e educacionais adequadas desde cedo. Para além de facilitar o processo de aprendizagem formal, estas práticas contribuem para o aumento da autoestima e do bem-estar geral (Fonseca, 2015).

## 7. Sistema Motor e a Fluidez da Escrita

### 7.1. Fluência e Velocidade

O sistema motor não é apenas responsável pela formação das letras, mas também participa da fluência e da velocidade da escrita. Quando a automação motora é alcançada, uma pessoa pode escrever de forma rápida e espontânea, sem necessidade de pensar em cada movimento (Ferreira, 2015).

- Memória motora: a escrita fluente resulta da memorização dos movimentos necessários para construir palavras e frases. Nesse ponto, a criança torna-

se capaz de concentrar-se mais no conteúdo do que nas ações manuais (Viana; Ribeiro, 2019).

- Evitar o cansaço: a coordenação motora fina desenvolvida ajuda a prevenir fadiga durante a escrita, aumentando a resistência em atividades prolongadas (Silva, 2010).

## 7.2. Impacto na Qualidade da Escrita

A qualidade do texto está diretamente relacionada ao nível de desenvolvimento motor. Melhores habilidades motoras tornam a escrita mais legível e estruturada. Por meio da motricidade fina, as crianças conseguem organizar palavras e frases de forma clara e compreensível (Fonseca, 2015).

Legibilidade: a escrita desorganizada e pouco legível é frequentemente resultado de défices na coordenação motora (Viana; Ribeiro, 2019).

Organização espacial: à medida que as competências motoras se desenvolvem, a criança passa a gerir melhor o espaço na página, garantindo alinhamento e espaçamento adequado (Morais, 2013).

## 8. Integração de Aspetos Cognitivos e Motores

### 8.1. Processamento Cognitivo e Motor

O processo de aprender a escrever envolve não apenas competências motoras, mas também operações cognitivas. A escrita requer coordenação, articulação e planeamento, dependendo igualmente da capacidade de antecipar e visualizar a ação motora (Morais, 2013).

O uso de dispositivos móveis como ferramenta de apoio à escrita constitui uma abordagem recente, mas que tem demonstrado resultados promissores. Exercícios digitais tornam o treino mais lúdico e motivador, especialmente para crianças com dificuldades de aprendizagem (Ferreira, 2015).

## 8.2. Aplicativos de Escrita Interativa

Existem diversas aplicações educativas que incentivam as crianças a escrever de forma divertida. Ao oferecer atividades interativas — como desenhar letras, traçar palavras ou digitar — estes programas reforçam a coordenação motora fina, uma vez que exigem movimentos precisos para a construção de símbolos gráficos (Viana; Ribeiro, 2019).

Conclui-se que a grafomotricidade é um pilar essencial para a alfabetização, sendo necessário estimulá-la através de práticas estruturadas e adequadas às necessidades das crianças.

## 9. Estado da arte

O capítulo apresenta a revisão da literatura e das aplicações existentes, de forma a contextualizar o projeto no panorama científico e tecnológico atual.

A elaboração deste projeto exigiu, numa fase inicial, uma revisão de conteúdos e pesquisas exploratórias que permitissem compreender de forma abrangente o panorama atual relacionado com a aprendizagem da escrita e o desenvolvimento da coordenação motora fina em crianças. Para tal, procedeu-se à análise de literatura científica disponível em bases de dados como Google Scholar, Scopus e PubMed, complementada por consultas a repositórios académicos nacionais e internacionais. Foram utilizadas palavras-chave como grafomotricidade, coordenação motora fina, aprendizagem da escrita, educational apps e early literacy development.

Como critérios de seleção, privilegiaram-se publicações dos últimos dez anos, revistas científicas com revisão por pares e estudos que abordassem metodologias de apoio à escrita em idade precoce. Paralelamente, foram analisadas aplicações educativas disponíveis em lojas digitais (Google Play Store e Apple App Store), de modo a identificar soluções tecnológicas já existentes no mercado. Esta metodologia de revisão permitiu construir uma base teórica sólida e identificar

lacunas relevantes, justificando a pertinência da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”.

O estado da arte visa, assim, enquadrar o projeto no contexto das soluções existentes, analisando metodologias, ferramentas digitais e estudos académicos que abordam a grafomotricidade e a aquisição da escrita. Neste âmbito, foram considerados tanto os contributos da literatura científica — que evidenciam a relação entre motricidade, cognição e aprendizagem — como as aplicações educativas que exploram estas dimensões através de recursos tecnológicos.

Ao longo desta revisão, são apresentados exemplos de softwares e aplicações que procuram apoiar o desenvolvimento da escrita em idade precoce, destacando-se as suas potencialidades e limitações. Esta análise permitiu identificar pontos de convergência e diferenciação relativamente ao projeto proposto, reforçando a necessidade de uma solução inovadora, adaptada ao contexto da língua portuguesa e com uma abordagem interativa e motivadora.

## Aplicações de referência

### 1. Writing Wizard

Aplicação que permite às crianças praticarem o traçado de letras e números com animações e orientações visuais. Dá feedback imediato e é usada em contextos educacionais.

Plataformas disponíveis: iOS e Android.



Figura 2 -Aplicação Writing Wizard

## 2. LetterSchool

Ensina as crianças a formar letras e números através de atividades interativas, com linhas pontilhadas e animações que promovem a prática da coordenação.

Plataformas disponíveis: iOS e Android.



*Figura 3-Aplicação LetterSchool*

## 3. Dexteria

Inclui um conjunto de exercícios baseados em toques que desenvolvem a motricidade e a coordenação das mãos, fortalecendo habilidades essenciais para a escrita.

Plataforma: iOS e Android.



*Figura 4-Aplicação Dexteria*

#### 4. ABC Kids - Tracing & Phonics

Focada no ensino do traçado de letras de forma lúdica. Também ensina fonemas associados a cada letra, com sons e movimentos, favorecendo a aprendizagem fonética.

Plataformas disponíveis: iOS e Android.



Figura 5-Aplicação ABC Kids - Tracing & Phonics

Tabela 2 - Aplicações educativas

Aplicação	Funcionalidades Principais	Pontos Fortes	Limitações
<b>Writing Wizard</b> (L'Escapadou)	Traçado de letras e números, animações, feedback imediato.	Design atrativo, mantém a criança motivada, adequado a treino inicial.	Não está adaptada à língua portuguesa, foca-se no treino mecânico.
<b>LetterSchool</b>	Formação de letras e números com linhas pontilhadas, animações interativas.	Interface simples e intuitiva, animações envolventes.	Pouca flexibilidade para adaptar conteúdos, ausência de feedback personalizado.
<b>Dexterity</b> (BinaryLabs)	Exercícios baseados em toques para motricidade fina.	Trabalha especificamente coordenação mão-dedo, fortalece músculos da escrita.	Conteúdo pouco lúdico, menos focado no treino direto da escrita.

<b>Aplicação</b>	<b>Funcionalidades Principais</b>	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Limitações</b>
<b>ABC Kids – Tracing &amp; Phonics</b> (RV Aplicação Studios)	Traçado de letras e fonemas associados, atividades lúdicas.	Integra escrita e fonética, ambiente de jogo educativo.	Limitada em termos de progressão pedagógica e personalização.

### Análise comparativa

A análise das aplicações existentes evidencia que, embora cada uma apresente potencialidades relevantes, todas revelam limitações significativas. Algumas destacam-se pela interatividade e animações (Writing Wizard, LetterSchool), outras privilegiam o treino motor (Dexteria) ou a associação entre fonética e grafomotricidade (ABC Kids). Contudo, nenhuma destas soluções se encontra adaptada ao contexto da língua portuguesa nem integra de forma consistente elementos de validação do traçado, gamificação estruturada e feedback imediato personalizado — aspetos que constituem pilares centrais no desenvolvimento da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”.

A revisão realizada permitiu ainda concluir que a maioria das ferramentas existentes privilegia o treino mecânico do traçado, descurando a importância de estratégias pedagógicas progressivas, da motivação sustentada e da integração de estímulos multimodais (visuais, auditivos e hápticos). Estudos recentes demonstram, contudo, que a aprendizagem da escrita é significativamente mais eficaz quando associada a recompensas lúdicas, feedback imediato e metodologias que reforcem positivamente o progresso da criança.

Neste contexto, o projeto “Vem Aprender com a Ritinha” surge como uma proposta inovadora, procurando colmatar as lacunas identificadas. A aplicação combina atividades de treino grafomotor com validação por zonas, reforços positivos visuais e auditivos, e metodologias de gamificação que incentivam a criança a participar ativamente no processo de aprendizagem. Assim, o estado da arte não apenas fundamenta na pertinência da iniciativa, como também reforça a sua originalidade e o seu potencial impacto no apoio ao desenvolvimento das competências de escrita em crianças de língua portuguesa.

## 10.Preparação da aplicação

Este capítulo descreve as etapas iniciais do desenvolvimento da aplicação, incluindo os objetivos pedagógicos, as ferramentas utilizadas, a estrutura definida e os critérios de usabilidade aplicados.

### 10.1 Objetivo

O objetivo desta fase consistiu em preparar a primeira versão funcional da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”, definindo os conteúdos, a navegação e as ferramentas de trabalho necessárias, de forma a possibilitar a realização de testes iniciais com crianças e educadores.

### 10.2 Ferramentas

O desenvolvimento da aplicação foi realizado no ambiente Visual Studio Code, utilizando o framework Flutter e a linguagem Dart, que permitem a criação de aplicações móveis multiplataforma (Android/iOS) a partir de uma única base de código.

Para o apoio criativo, foram integradas ferramentas de Inteligência Artificial (IA), cuja utilização se justifica pela capacidade de acelerar processos de design, reduzir custos e garantir maior variedade de opções criativas, mantendo sempre a adequação ao público-alvo infantil. Estas ferramentas permitiram gerar conteúdos visuais, sonoros e animados de forma eficiente, sem comprometer a coerência pedagógica definida pela ANGES.

As ferramentas utilizadas foram:

- ChatGPT – apoio na criação de elementos ilustrativos e definição de estilo visual, assegurando consistência gráfica e acessibilidade da interface
- Runtime – produção de animações da mascote “Ritinha”, conferindo dinamismo e atratividade à experiência

- Suno AI – geração de música infantil original, adaptada ao público-alvo, garantindo um ambiente lúdico e envolvente

### 10.3 Estrutura pedagógica (módulos)

A definição das quatro áreas de aprendizagem teve como base princípios pedagógicos de progressão gradual, alinhados com o desenvolvimento da grafomotricidade infantil. A organização permite que a criança inicie pelas atividades mais simples, relacionadas com o controlo motor básico, e avance para tarefas mais complexas, como a escrita de letras e números.

As áreas foram selecionadas por contemplarem etapas essenciais da evolução motora e cognitiva no processo de alfabetização:

- Traçar linhas
  - Justificação: As linhas são a base de todos os símbolos gráficos. Antes de escrever letras ou números, a criança precisa dominar movimentos retos, curvos e em ziguezague, que servem de treino para a precisão manual
  - Conteúdos presentes: exercícios de linhas horizontais, verticais, curvas, ondas, ziguezagues e espirais, apresentados em diferentes níveis de dificuldade
- Figuras geométricas
  - Justificação: As figuras permitem trabalhar a perceção espacial, a orientação no espaço gráfico e a coordenação óculo-manual. Estas competências são fundamentais para organizar a escrita no papel ou no ecrã
  - Conteúdos presentes: desenho de círculos, quadrados, triângulos, retângulos e polígonos simples, introduzindo noções de simetria, contorno e fecho de formas
- Escrita de letras

- Justificação: O treino das letras constitui a transição entre a grafomotricidade e a alfabetização. Ao praticar o traçado das letras, a criança desenvolve memória motora e associa o símbolo gráfico ao som correspondente
- Conteúdos presentes: alfabeto completo em maiúsculas e minúsculas, apresentado de forma progressiva, com traços guias, animações de exemplo e validação por zonas
- Escrita de números
  - Justificação: Os números, tal como as letras, exigem precisão motora e introduzem conceitos matemáticos básicos, reforçando a relação entre grafomotricidade e raciocínio lógico
  - Conteúdos presentes: traçado dos algarismos de 0 a 9, em sequência crescente de dificuldade, com feedback imediato e desafios que relacionam número e quantidade

A seleção destas quatro áreas assegura uma progressão estruturada e coerente, respondendo às necessidades pedagógicas da fase pré-escolar e do 1.º ciclo. Desta forma, a criança é incentivada a desenvolver as competências motoras e cognitivas de forma equilibrada, gradual e motivadora.

## 10.4 Navegação e ecrãs

O desenho da navegação foi concebido com foco na simplicidade e rapidez de acesso:

- Ecrã inicial: seleção rápida de uma das áreas ( $\leq 2$  toques até iniciar um exercício)
- Lista de exercícios: apresentada em grelha simples, com indicação de progresso
- Ecrã de traçado: área ampla de desenho, botões de grandes dimensões, feedback multimodal (visual, sonoro e háptico) e botão de repetição
- Conquistas: página dedicada à progressão e desbloqueio de desafios

## 10.5 Processo criativo (como foi feito)

O processo criativo seguiu as orientações pedagógicas definidas pela ANGES e incluiu:

- Identidade visual da mascote: criada a partir de uma fotografia de infância utilizada como referência, estilizada em cartoon de tons pastel com recurso a IA (ChatGPT), originando a personagem “Ritinha”
- Diretrizes pedagógicas: alinhamento com os conteúdos recomendados pela ANGES (linhas, números, letras e formas)
- Interação intuitiva: definição de fluxos simples, com o mínimo de toques necessários, botões de grandes dimensões e linguagem visual clara
- Animação da mascote: realizada com a ferramenta Runtime, garantindo maior dinamismo
- Música original: gerada pela Suno AI, com caráter suave e repetitivo, adequada ao contexto infantil
- Dificuldade adaptativa: implementação de progressão com facilitação automática à terceira tentativa falhada, reduzindo frustração e promovendo o sucesso
- Conquistas e feedback positivo: integração de uma página de conquistas e de uma biblioteca de sons de reforço (“Quase lá”, “Tenta outra vez”, “Muito bem”), com volumes diferenciados para destaque do feedback

## 10.6 Preparação técnica em Flutter

A preparação técnica incluiu:

- Criação do projeto e organização de pastas (lib/screens, lib/components, lib/services, assets/)
- Registo de assets no pubspec.yaml (imagens, sons, vídeos)
- Implementação do sistema de roteamento (Home → Módulo → Exercício)
- Desenvolvimento do ecrã inicial e de um exercício base por área para validação do fluxo fim-a-fim

## 10.7 Critérios mínimos de usabilidade

Com o objetivo de verificar o cumprimento dos critérios mínimos de usabilidade previamente definidos, foram conduzidos testes na aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”. Os procedimentos incluíram tanto a validação técnica em ambiente de desenvolvimento como a experimentação prática em dispositivos móveis (smartphones e tablets), envolvendo também utilizadores-alvo (crianças em idade pré-escolar).

#### 1. Dimensão dos alvos táteis ( $\geq 44\text{--}48\text{dp}$ )

Para aferir o cumprimento deste requisito, recorreu-se ao Layout Inspector do Android Studio e à ferramenta Device Preview do Flutter, que permitiram medir as dimensões de todos os elementos interativos. Paralelamente, foram realizadas sessões práticas com crianças, observando a sua capacidade de selecionar os botões e ícones principais sem ocorrência de erros frequentes. Os resultados confirmaram que todos os alvos táteis respeitam as recomendações mínimas de 44–48dp.

#### 2. Início da atividade em $\leq 3$ toques

Foi efetuado o mapeamento do fluxo de navegação desde a abertura da aplicação até ao início de uma atividade de treino. Para além da contagem do número de interações, procedeu-se ao registo do tempo médio necessário para chegar ao ecrã de traçado. Verificou-se que, em todos os casos, o acesso foi possível em no máximo três toques, respeitando o critério estabelecido.

#### 3. Feedback claro e imediato (visual, sonoro e háptico)

A análise deste critério consistiu na observação do feedback proporcionado pela aplicação após cada tentativa de traçado. Foram considerados três tipos de resposta:

Visual: animações, alteração de cores e efeitos gráficos (ex.: confetti).

Sonoro: reprodução de efeitos auditivos associados ao sucesso ou insucesso da tarefa.

Háptico: ativação de vibração curta em dispositivos que suportam esta funcionalidade.

Os testes confirmaram que o feedback é imediato e facilmente perceptível pelas crianças, permitindo distinguir de forma clara entre respostas corretas e incorretas.

#### 4. Layout responsivo (smartphones e tablets)

A responsividade do layout foi avaliada através de testes em dispositivos com diferentes resoluções e dimensões de ecrã (telemóveis de 5,5” e tablets de 10”). Não foram observadas situações de sobreposição de elementos, cortes de texto ou perda de legibilidade, confirmando que a interface se adapta de forma adequada a múltiplos formatos.

Os testes realizados permitiram validar que a aplicação “Vem Aprender com a Ritinha” cumpre os critérios mínimos de usabilidade definidos, garantindo uma interação acessível, rápida e adaptada ao público-alvo. A combinação entre métodos de verificação técnica e testes práticos com utilizadores demonstrou ser eficaz para assegurar a qualidade da experiência de utilização.

### 10.8 Plano de arranque (curto)

O plano de arranque teve como propósito validar a experiência inicial da aplicação com o público-alvo. Incluiu as seguintes etapas:

- Implementação do ecrã inicial e de um exercício do módulo “Figuras”
- Integração de música de fundo e efeitos sonoros (SFX) para feedback
- Ativação do sistema de conquistas e da dificuldade adaptativa
- Realização de um teste piloto com 2 a 3 crianças, de modo a ajustar textos, tamanhos de elementos e limiares de validação

Este plano permitiu validar de forma preliminar a adequação pedagógica e a usabilidade da aplicação, garantindo que a navegação, o feedback e a interatividade respondem às necessidades identificadas.

## 11. Diagrama de Contexto

Neste capítulo são apresentados os diagramas de contexto e de serviços, que ilustram as interações entre utilizadores, sistemas e funcionalidades da aplicação.

Com recurso a técnicas de User Modeling, foi elaborado um Diagrama de Contexto que representa as interações do System of Interest (Sol) com os

elementos críticos do seu ambiente (Burge, 2011; Preece; Rogers; Sharp, 2015). No presente projeto, o Sol corresponde à aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”.

Os elementos externos considerados incluem os stakeholders — a criança (utilizadora principal), o encarregado de educação ou educador (apoio e acompanhamento) e a ANGES (responsável pela definição de requisitos pedagógicos). Paralelamente, identificam-se os sistemas envolventes, nomeadamente a plataforma Android (com suporte a toque, áudio e vibração), o armazenamento local (para registo de progresso e conquistas) e o ecossistema de distribuição (Google Play).

Estes componentes são indispensáveis para que a aplicação cumpra a sua função: sem a plataforma móvel e o armazenamento persistente, não seria possível captar e validar traços, fornecer feedback multimodal em tempo real ou manter a continuidade da progressão da criança de forma confiável (Hartson; Pyla, 2012).

Figura 6-Diagrama de contexto

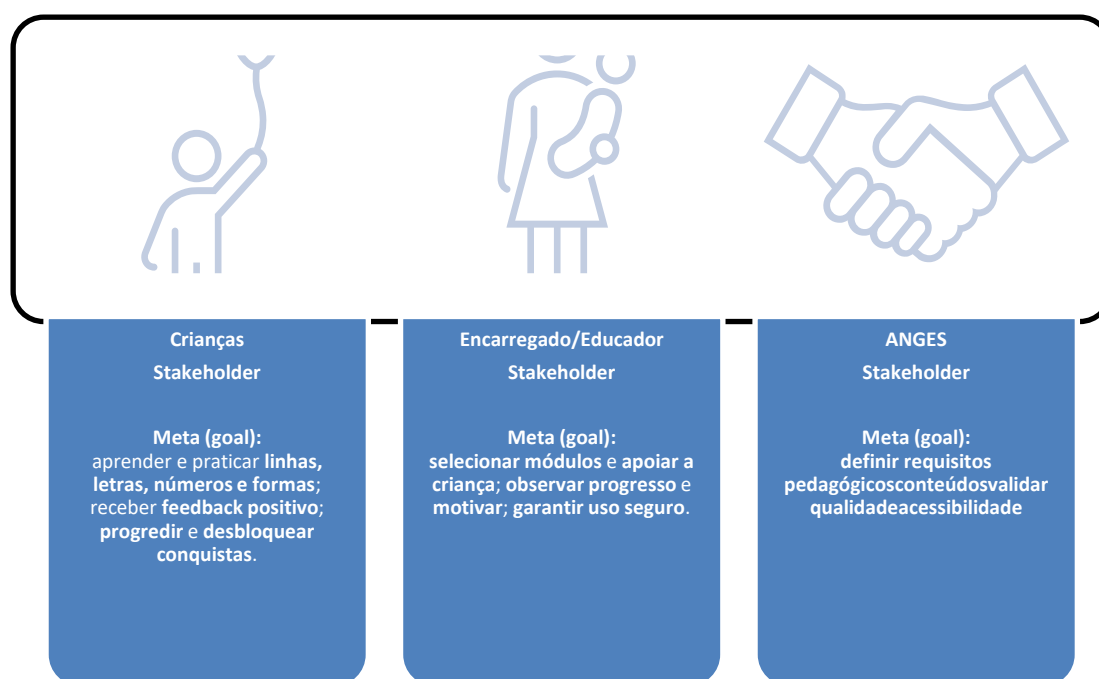


Tabela 3-Tabela de contexto

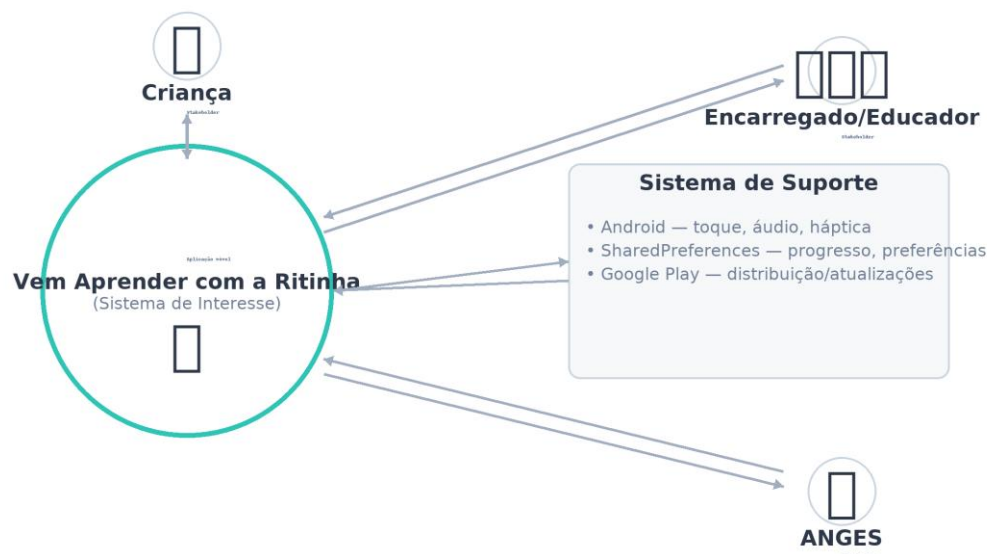
Crianças	Interage diretamente com a aplicação: inicia e realiza exercícios de linhas, letras, números e formas; recebe feedback visual/sonoro/háptico e confettis; desbloqueia conquistas
----------	---

	e acompanha o progresso; repete níveis ou avança; usa controlos de música/sons (mute/pause) e interage em telemóvel ou tablet. As preferências e o progresso são guardados localmente para manter a continuidade da experiência.
Encarregados/educadores	Interage indiretamente com a aplicação: apoia a criança na seleção de módulos e níveis, acompanha e interpreta o progresso e as conquistas; motiva e orienta a prática; pode ajustar preferências (ex.: som), reiniciar progresso de um módulo quando necessário e garantir uso seguro (tempo de ecrã, contexto de utilização); fornece feedback à equipa sobre dificuldades ou melhorias desejadas.
ANGES	Interage indiretamente com a aplicação: define requisitos pedagógicos e conteúdos-alvo (linhas, letras, números, formas) e os critérios de sucesso; valida qualidade e acessibilidade da experiência (alvos táteis, linguagem, cores); recomenda ajustes de dificuldade e de progressão; colabora em sessões de teste e na análise de resultados agregados (sem dados identificáveis) para orientar a evolução do produto.

O Diagrama de Contexto representa as interações entre os três stakeholders identificados, o System of Interest (Sol) e o sistema que o suporta. Durante o funcionamento, é possível analisar o comportamento de cada elemento crítico, conforme ilustrado na Figura 15:

- Criança — interage diretamente com a aplicação móvel “Vem Aprender com a Ritinha” (Sol). Inicia exercícios de linhas, letras, números e formas, recebe feedback multimodal (visual, sonoro e háptico), desbloqueia conquistas e acompanha o progresso.
- Sol — responde às atividades realizadas pela criança (por exemplo, a conclusão de um nível), validando o traçado, atualizando o progresso e apresentando feedback multimodal. Adicionalmente, regista o estado no armazenamento local, garantindo a continuidade entre sessões.
- Sistema que suporta o Sol — composto pela plataforma Android (com suporte a toque, áudio e vibração) e pelo armazenamento persistente (por exemplo, SharedPreferences), assegura a execução da aplicação, o feedback em tempo real e a preservação das preferências e do progresso.
- Encarregados de educação/Educadores — interagem indiretamente com o Sol, apoiando a criança na utilização da aplicação. Podem auxiliar na seleção de módulos ou níveis, observar o progresso, ajustar preferências (som, reposição de níveis) e garantir um uso seguro e adequado ao contexto educativo.
- ANGES — interage indiretamente com o Sol, sendo responsável pela definição dos requisitos pedagógicos e dos conteúdos-alvo. Valida a qualidade e a acessibilidade da aplicação, participa em sessões de teste e, com base em feedback e resultados agregados, recomenda ajustes de dificuldade e progressão, contribuindo para a evolução contínua do sistema.

## Diagrama de Contexto — Vem Aprender com a Ritinha



Fluxos principais: Criança realiza exercícios → a aplicação valida traços e regista progresso; Encarregado/Educador acompanha e ajusta preferências; ANGES fornece requisitos/validação; Sistema de suporte garante input, feedback e persistência.

Figura 7- Diagrama de contexto

O presente projeto assenta nos princípios do Interaction Design (IxD) e, por esse motivo, na fase de levantamento de requisitos foi adotada a abordagem User-Centered Design (UCD), que valoriza a participação ativa do utilizador no processo de conceção e de interação com a interface (Frank et al., 2014).

Considerando o contexto da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”, desenvolvida para apoiar crianças no treino da grafomotricidade e na aprendizagem da escrita, tornou-se essencial identificar de forma clara os utilizadores diretos e indiretos. Para esse efeito, recorreu-se à criação de personas, modelos que representam perfis de potenciais utilizadores, definidos com base em comportamentos, necessidades e motivações reais (Cao et al., 2015; Cooper, 2007).

No caso específico deste projeto, os utilizadores diretos correspondem a crianças em idade pré-escolar e de escolaridade inicial, que interagem com a aplicação de forma lúdica e educativa. Já os utilizadores indiretos incluem pais, encarregados de educação e educadores, responsáveis pelo acompanhamento, motivação e monitorização do progresso da criança.

A construção das personas possibilitou a formalização dos padrões de interação esperados, alinhando-os com os objetivos pedagógicos e as necessidades emocionais do público-alvo. Na sequência desta definição, será apresentado um cenário de contexto que ilustra, de forma prática, a utilização da aplicação através da persona denominada Mariana Silva.



Figura 8-Cenário1



**João Ferreira**

34 anos  
Masculino  
Lisboa  
Casado  
Casado, pai de duas crianças  
Tecnico de informática

**Utilização da app:**

Instala a aplicação no seu tablet para que a filha possa praticar letras e números em casa. Acompanha o progresso e sente-se motivado quando vê evolução.

**Meta (goal):**

Deseja que a filha melhore a grafomotricidade e ganhe confiança na escrita, através de um recurso digital educativo e seguro.

Figura 9-Cenário2

## 12- Diagrama de Serviços

Para a definição do diagrama de serviços da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”, recorreu-se a técnicas de arquitetura da informação, com o objetivo de organizar a estrutura e os conteúdos de acordo com uma abordagem centrada no utilizador (MORVILLE; ROSENFELD, 2006). Para esse efeito, foi aplicado o método Card Sorting, que permitiu compreender de que forma as diferentes funcionalidades e atividades educativas deveriam ser agrupadas e disponibilizadas na aplicação (SPENCER, 2009).

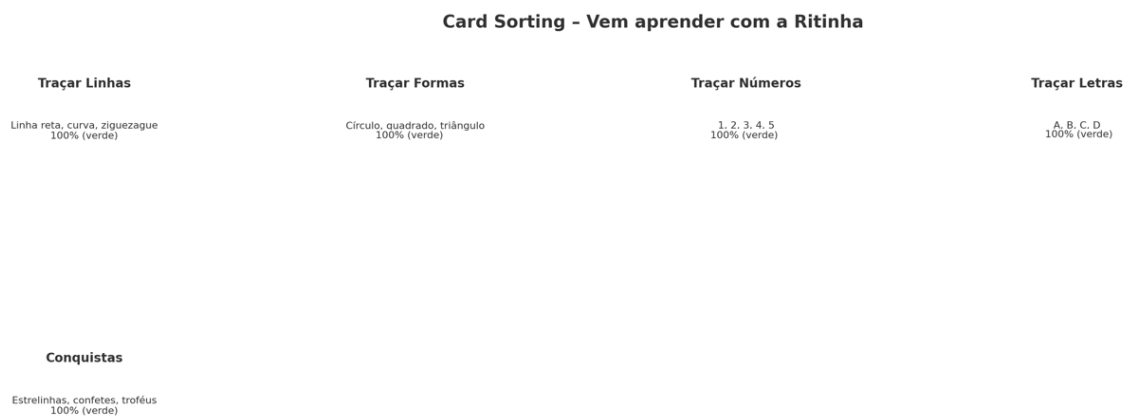
O teste de Card Sorting foi realizado em formato online e contou com a participação de cinco utilizadores, entre os quais pais, educadores e encarregados de educação, com idades compreendidas entre os 25 e os 55 anos. Todos os participantes possuíam experiência prévia na utilização de smartphones e

interagiam regularmente com aplicações educativas ou de entretenimento destinadas a crianças.

A análise qualitativa dos resultados possibilitou retirar conclusões que serviram de base à organização final da aplicação. As percentagens foram representadas através de uma escala cromática:

- Verde – percentagem de utilizadores que atribuíram corretamente o conteúdo à categoria prevista na arquitetura da informação
- Laranja – percentagem de utilizadores que atribuíram parcialmente o conteúdo à categoria esperada
- Vermelho – percentagem de utilizadores que atribuíram o conteúdo a uma categoria diferente da definida

Este processo permitiu validar a lógica de categorização dos conteúdos educativos (como traçar letras, números, linhas e formas), assegurando que a aplicação responde de forma intuitiva às necessidades das crianças, enquanto utilizadoras diretas, e dos adultos que as acompanham.



*Figura 10-Card Sorting*

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que não seriam necessárias alterações na estrutura inicial, dado que a categorização correspondia à arquitetura da informação definida para o sistema aplicacional.

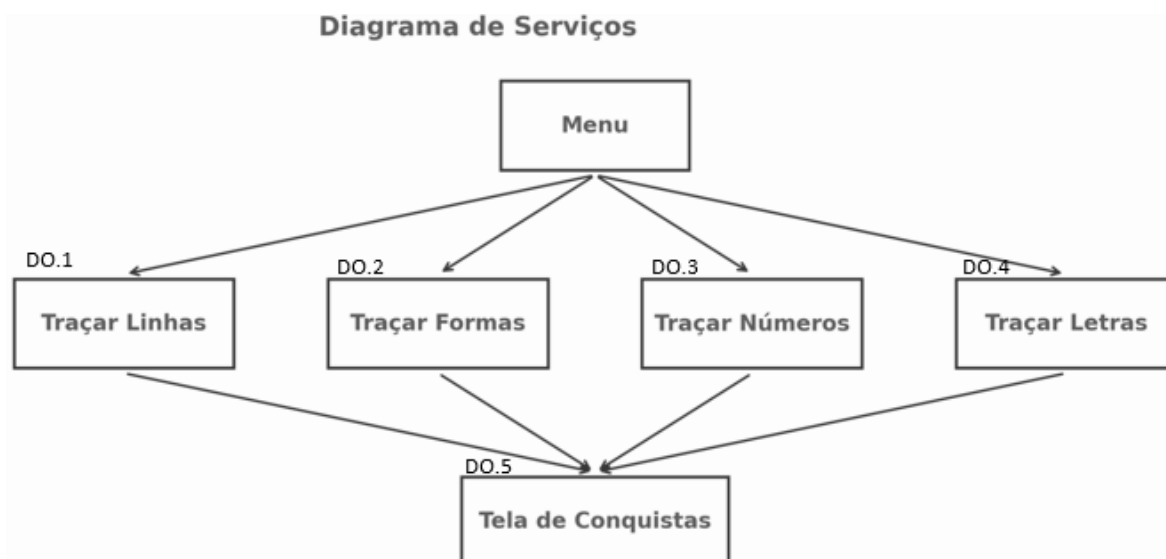


Figura 11-Diagrama de serviços

Foram introduzidos objetos informacionais (Data Objects) no diagrama de serviços, os quais correspondem a interfaces específicas que suportam determinados serviços do sistema. O objetivo desta abordagem foi identificar os dados necessários para que cada atividade possa ser executada corretamente.

A utilização de Data Objects possibilitou a identificação do comportamento e da estrutura que cada atividade ou função de trabalho requer, contribuindo assim para a definição do design da interface (HARTSON; PYLA, 2012). Em termos práticos, um Data Object caracteriza a definição dos requisitos funcionais do sistema, sendo representado por um nome específico e por uma lista de atributos que contribuem para a estruturação da interface.

Paralelamente, estes elementos permitem relacionar-se com os requisitos não funcionais, uma vez que incluem aspetos ligados ao design visual, acessibilidade e usabilidade (PRESSMAN; MAXIM, 2020; SOMMERVILLE, 2011). Cada Data Object apresenta ainda um estado, que pode ser alterado de acordo com o tipo de ação realizada pelo utilizador ou pelo sistema.

A figura seguinte representa a interface principal (menu) do sistema aplicacional, a qual determina o acesso aos diferentes Data Objects.

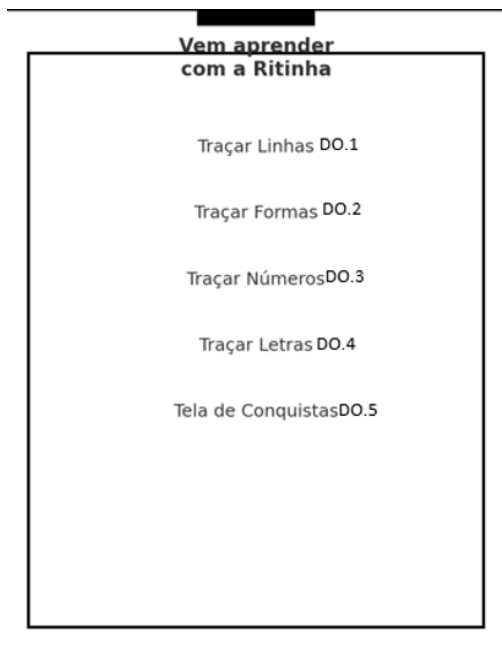


Figura 12-Mapeamento dos Data Objects na Interface Menu

## DO.2

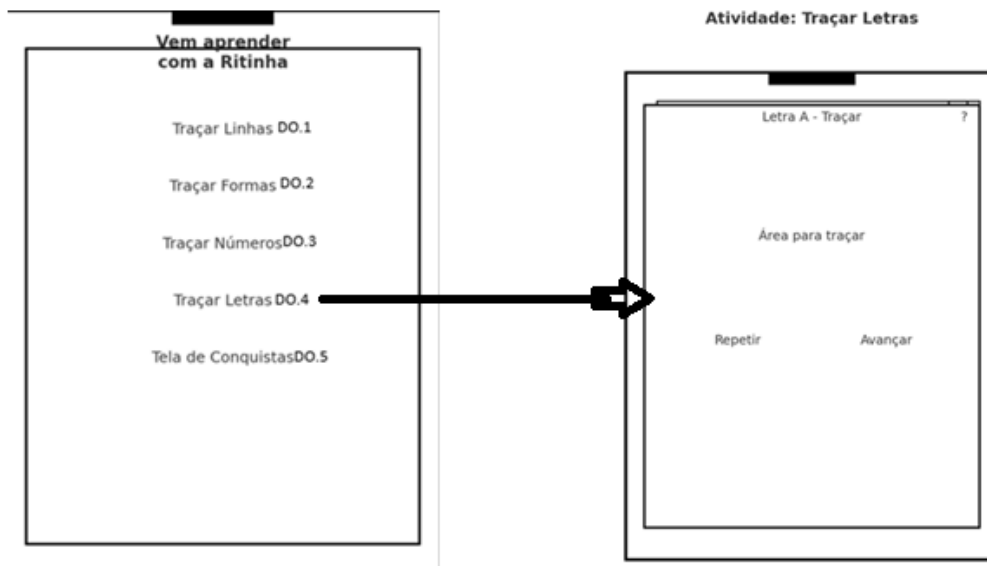


Figura 13-Mapeamento dos Data Objects na Interface Traçar Formas (DO.2)

Cada Data Object apresentado na Figura 12 corresponde a uma interface específica do sistema. Na Figura 13 encontra-se exemplificada a interface associada ao traçar letras (DO.4). Ao selecionar o botão Traçar Letras, o utilizador é direcionado para a atividade correspondente, onde pode escolher a letra que

pretende praticar. Em seguida, é disponibilizada a área destinada ao traçado da mesma.

O conjunto dos Data Objects permite estruturar e definir o funcionamento global do sistema, garantindo a coerência entre requisitos funcionais, fluxos de interação e design da interface (HARTSON; PYLA, 2012).

A criação de cenários de utilização permite visualizar experiências reais de interação com a aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”, através de descrições detalhadas que representam interações de personas previamente definidas. Estes cenários são construídos com recurso a técnicas de storytelling, proporcionando uma comunicação clara das ideias e permitindo compreender como diferentes perfis de utilizadores — crianças, pais e educadores — interagem com a aplicação (KALBACH, 2016; COOPER, 2007).

Para formalizar a descrição dos cenários, foi utilizada a notação BPMN (Business Process Modeling Notation), representada através de fluxogramas. Esta abordagem permite estruturar e visualizar o processo de utilização da aplicação em etapas claras e sequenciais, tornando a compreensão acessível tanto a perfis técnicos (desenvolvedores e analistas) como a perfis não técnicos (professores e encarregados de educação).

No âmbito deste projeto, foi definido um cenário de utilização (C1), que combina a descrição narrativa com a respetiva modelação formal em BPMN.

C1 — A criança realiza uma atividade de traçar letras. A persona Mariana (6 anos) acede à aplicação “Vem Aprender com a Ritinha” no tablet, com o acompanhamento do pai João. Ao entrar no menu principal, seleciona a atividade Traçar Letras.

A aplicação apresenta-lhe a letra “A” como primeira tarefa. Surge um modelo visual da letra, acompanhado por uma animação que demonstra o traçado correto. Mariana utiliza o dedo para desenhar a letra no ecrã, seguindo as zonas definidas para validação.

- Caso o traço seja realizado corretamente, a aplicação apresenta uma animação de celebração com confetes e atribui uma estrela como recompensa.

- Caso Mariana apresente dificuldades, é fornecido feedback visual, reforçando o caminho correto com linhas guias, permitindo-lhe repetir a tarefa até obter sucesso.

Após completar cinco letras consecutivas com êxito, Mariana desbloqueia uma nova conquista, apresentada na Tela de Conquistas, o que reforça a sua motivação e promove a continuidade da aprendizagem.

**Cenário C1 - Criança realiza atividade de Traçar Letras (BPMN simplificado)**

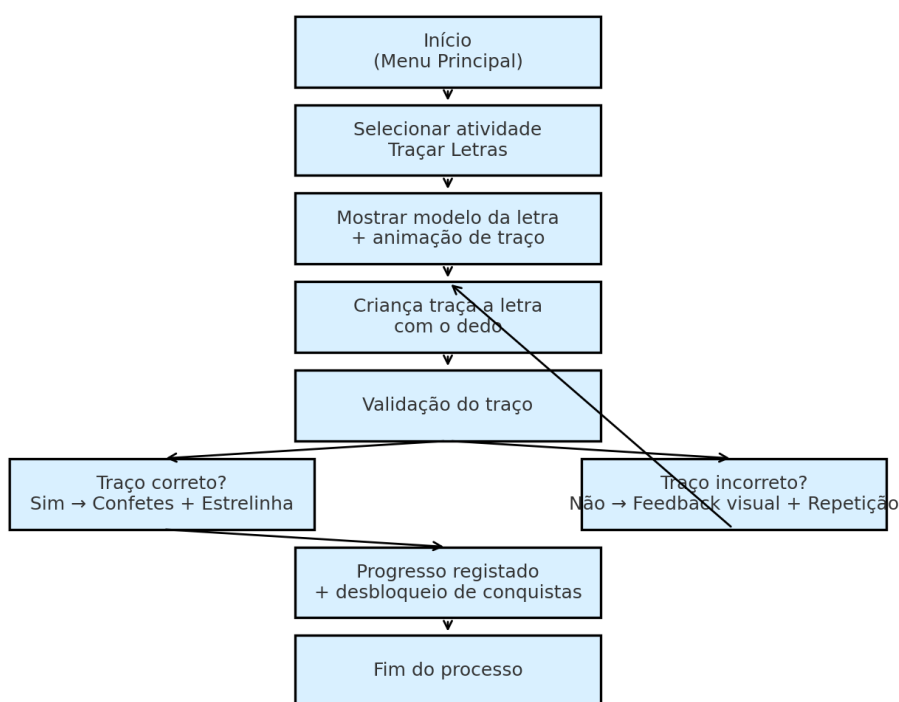


Figura 14-Cenário de contexto

Os diagramas elaborados facilitaram a compreensão da estrutura e do funcionamento da aplicação, servindo de guia para o desenvolvimento técnico e para a organização da informação.

## 14-Estilos Visuais e Layout

Descreve as opções gráficas e de design aplicadas na interface da aplicação, incluindo layout, tipografia, paleta cromática, iconografia e botões.

No desenvolvimento da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”, os estilos visuais foram definidos manualmente em Flutter, tendo como referência as diretrizes do Material Design, adaptadas ao público-alvo infantil (GOOGLE, 2018). Esta abordagem permitiu criar uma interface simples, intuitiva e consistente, com elementos de grande dimensão, cores contrastantes e animações de reforço positivo, fatores que facilitam a interação e promovem a aprendizagem em idades precoces (NORMAN, 2013).

A aplicação foi testada num dispositivo Nothing Phone 3a e em emuladores de smartphone e tablet, de modo a garantir a adequada adaptação da interface a diferentes tamanhos e resoluções de ecrã.

## 14.1 Layout

O layout foi concebido com foco na centralização da área de aprendizagem, assegurando que a criança disponha do máximo espaço possível para a realização dos exercícios de traçado. Os elementos de interação secundários (como botões de navegação ou opções adicionais) foram posicionados de forma a não interferirem com a área principal de treino.

Adicionalmente, a interface recorre a botões grandes e intuitivos, associados a cores vibrantes e ícones facilmente reconhecíveis. Esta opção reduz a necessidade de leitura, tornando a experiência mais acessível às crianças em fase inicial de alfabetização. O reforço positivo foi integrado por meio de efeitos visuais (como confetti e animações) e feedback imediato, incentivando a continuidade da prática e da aprendizagem.

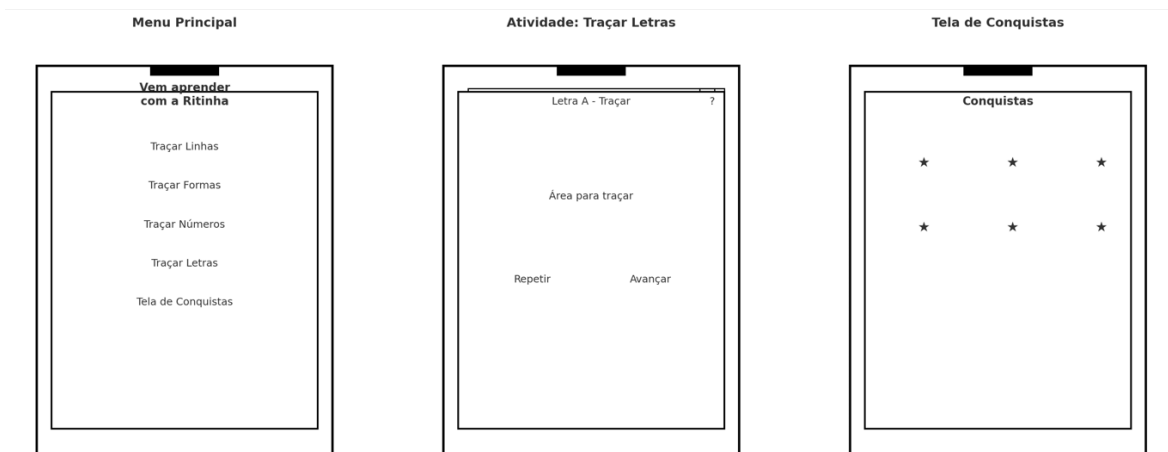


Figura 15-Protótipo de baixa fidelidade

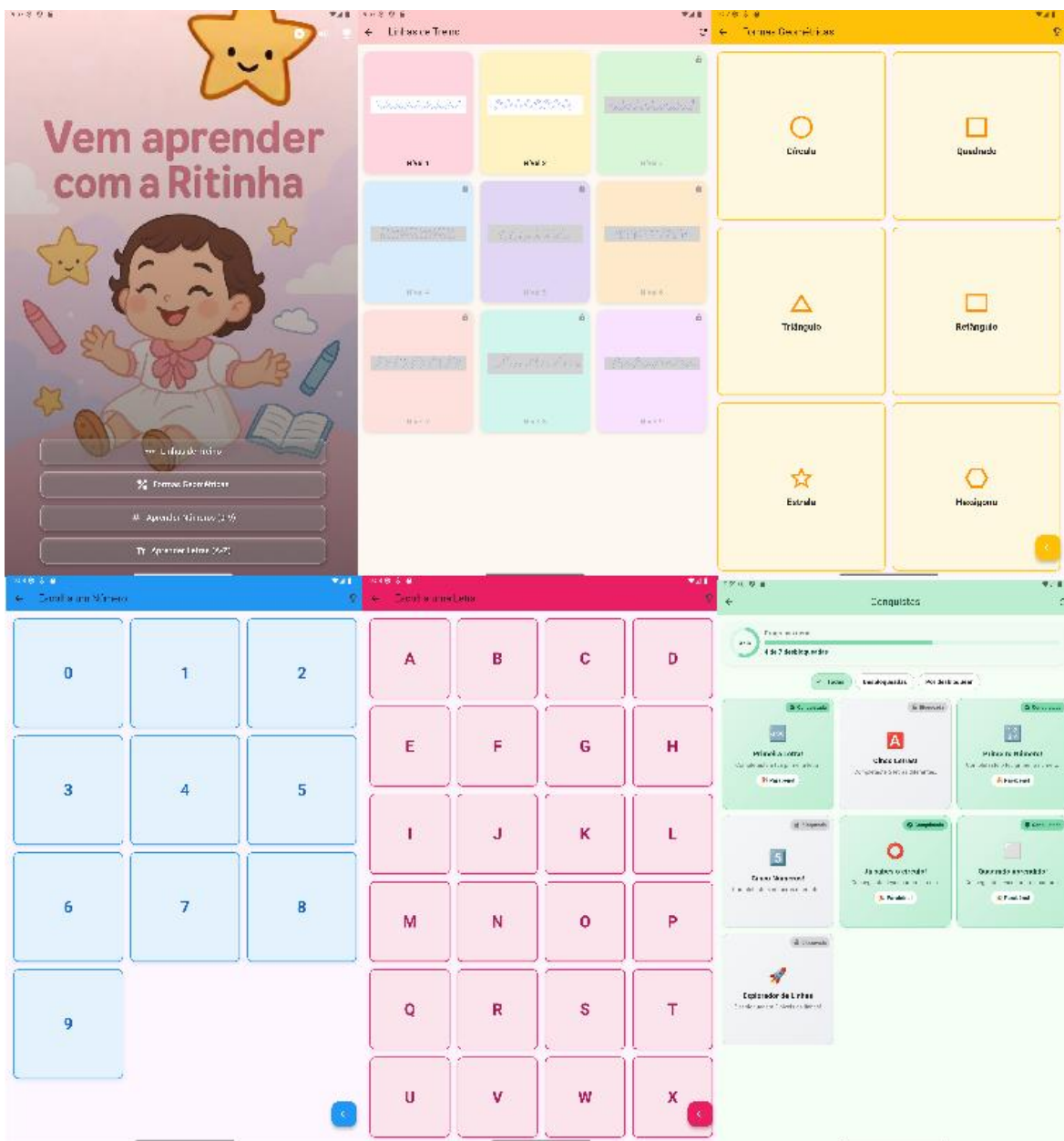


Figura 16-Protótipo de alta-fidelidade1

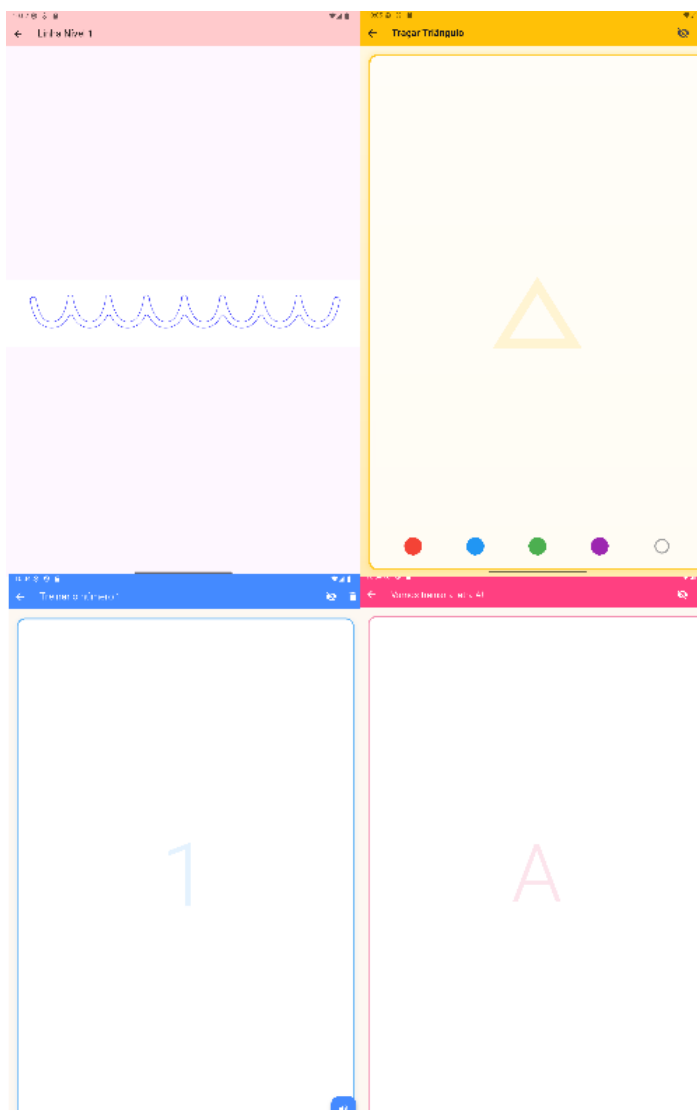


Figura 17-Protótipo de alta-fidelidade2

## 14.2 Estilo Tipográfico

Para a aplicação, foi selecionada a tipografia Roboto (Google Fonts), devido à sua clareza, legibilidade e simplicidade visual. Trata-se de uma fonte limpa, sem ornamentos, adequada ao público infantil por evitar ambiguidades gráficas e apoiar o processo de alfabetização (BRINGHURST, 2013). Foram aplicadas variações como Regular e Bold, utilizadas para diferenciar títulos, instruções e botões, assegurando consistência e usabilidade em toda a interface.

# Roboto

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

0123456789!@#%&/()=?\*+\_'':^

<b>Estilo 01</b> Roboto Bold 16px #333333	<i>Estilo 02</i> Roboto Light Italic 16px #333333	Estilo 03 Roboto Light 16px #333333	Estilo 04 Roboto Regular 16px #333333	Estilo 05 Roboto Medium 16px #333333	<i>Estilo 06</i> Roboto Italic 16px #808080	Estilo 07 Roboto Regular 16px #808080	Estilo 08 Roboto Medium 16px #808080		
<b>Estilo 09</b> Roboto Bold 16px #82C285	<b>Estilo 10</b> Roboto Regular 16px #82C285	<i>Estilo 11</i> Roboto Italic 16px #82C285	<i>Estilo 12</i> Roboto Italic 16px #5D94D5	<i>Estilo 13</i> Roboto Italic 16px #F3A60B	<i>Estilo 14</i> Roboto Italic 16px #EB7979	<i>Estilo 14</i> Roboto Italic 16px #F4DE83	<b>Estilo 15</b> Roboto Bold 16px #37C6B5	<b>Estilo 15</b> Roboto Bold 16px #F3A60B	

Figura 18-Tipografia

## 14.3 Paleta Cromática

A aplicação recorre a uma paleta de tons pastel, selecionada para transmitir suavidade, segurança e proximidade, qualidades especialmente adequadas ao público infantil (MORVILLE; ROSENFELD, 2006). As cores suaves evitam sobrecarga visual e facilitam a concentração, enquanto contrastes delicados entre fundo e elementos interativos asseguram legibilidade e destaque das áreas principais da interface.

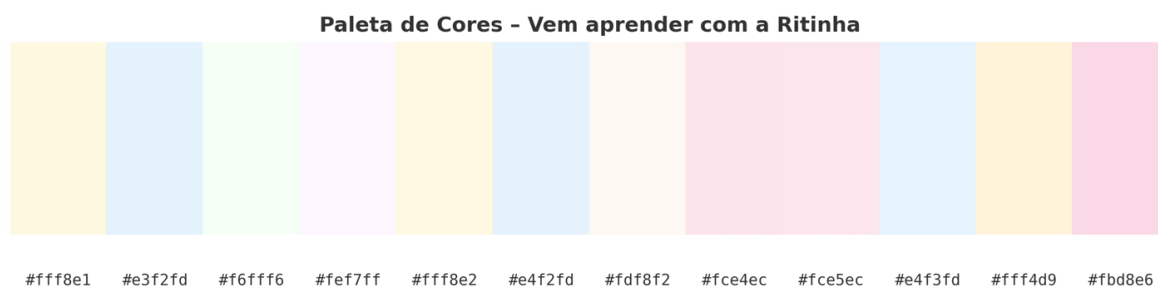


Figura 19-Paleta Cromática







Códigos HEX das cores principais:

- #fff8e1 → amarelo pastel muito claro
- #e3f2fd → azul claro suave
- #f6fff6 → verde muito claro
- #fef7ff → lilás/rosa muito claro
- #fff8e2 → bege/amarelo creme

- #e4f2fd → azul pastel claro
- #fdf8f2 → bege rosado
- #fce4ec → rosa pastel
- #fce5ec → rosa suave
- #e4f3fd → azul bebê
- #fff4d9 → amarelo pálido
- #fbd8e6 → rosa mais intenso

#### 14.4 Iconografia

Foram utilizados ícones de fácil reconhecimento e associação direta, garantindo acessibilidade e usabilidade. Entre os principais ícones encontram-se:

- Setas → navegação entre ecrãs (avançar/voltar)
- Estrela  → reforço positivo, associada a conquistas
- Confetti  → animação de celebração após conclusão de atividades
- Check  → validação de tarefa concluída
- X  → cancelamento ou saída
- Mão  /lápis  → ligação direta ao ato de escrever

Aliados às cores pastel, estes elementos visuais contribuem para uma experiência clara, motivadora e adequada ao público infantil.

#### 14.5 Botões

Os botões foram concebidos para garantir clareza, acessibilidade e consistência com as necessidades do público-alvo. As suas principais características incluem:

- Dimensões grandes, facilitando o toque mesmo em crianças com menor precisão motora
- Formas arredondadas, transmitindo suavidade visual
- Cores contrastantes em tons pastel, destacando ações principais sem provocar sobrecarga visual
- Ícones e/ou texto curto, facilitando o reconhecimento por crianças em fase inicial de alfabetização

Os botões principais (ex.: Iniciar, próximo nível) encontram-se em áreas de destaque da interface, enquanto botões secundários (ex.: Voltar, Sair) foram posicionados em locais discretos, de forma a não interferirem com a área de treino do traço.



Figura 20-Botões

Em suma, os estilos visuais foram concebidos para tornar a experiência mais apelativa, acessível e adequada ao público infantil, reforçando a motivação e a aprendizagem.

## 15. Questionário de Avaliação

Apresenta o questionário aplicado a pais e educadores, com o objetivo de recolher feedback sobre a usabilidade, atratividade e eficácia pedagógica da aplicação.

### 15.1 Objetivo do Questionário

Com o objetivo de recolher dados empíricos sobre a usabilidade e a perceção da aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”, foi elaborado e aplicado um questionário online através da plataforma Google Forms (Google, 2025). O instrumento foi direcionado a pais e educadores de infância, de forma a recolher opiniões acerca da facilidade de utilização, atratividade visual, motivação das crianças e sugestões de melhoria.

### 15.2 Estrutura do Questionário

O inquérito foi composto por perguntas de escolha única e abertas, organizadas nos seguintes blocos:

- Dados de caracterização: idade da criança e relação do adulto com a mesma
- Utilização da aplicação: frequência e duração média de cada sessão
- Usabilidade: perceção de facilidade de utilização
- Aspectos visuais: atratividade da interface e das animações
- Sugestões de melhoria: espaço aberto para observações adicionais

O questionário encontra-se disponível em:

Google (2025). Formulário: Avaliação da Aplicação “Vem Aprender com a Ritinha”. Disponível em:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5fj7Dqs4GzdpGq2\\_YIpHav6Qhx7uG8ONeyW5KH4Dvs2DC\\_A/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5fj7Dqs4GzdpGq2_YIpHav6Qhx7uG8ONeyW5KH4Dvs2DC_A/viewform). Acesso em: 01 set. 2025.

### 15.3 Resultados Obtidos

A amostra contou com 5 respostas iniciais, distribuídas conforme indicado:

- Idade das crianças: 2 anos (3 casos), 4 anos (1 caso) e 5 anos (1 caso)

- Relação dos participantes com a criança: maioritariamente pais/mães, e um caso de tia
- Frequência de uso: variou entre uma vez por semana até uso diário, com predominância de algumas vezes por semana
- Tempo médio por sessão: respostas entre menos de 10 minutos e 20–30 minutos
- Facilidade de utilização: a maioria classificou como “Muito fácil”, havendo uma resposta de “Fácil, mas pode melhorar”
- Aspeto visual e animações: unanimemente considerado “Muito apelativo”

#### 15.4 Sugestões e Comentários

- Entre os comentários registados, destacam-se:
- Necessidade de melhorar a taxa de acerto na validação do traçado
- Sugestões para acrescentar mais desenhos e músicas infantis
- Observações positivas: “Aplicação muito boa e com boa dinâmica para as crianças”, “Muito lindo, prático e ajuda no desenvolvimento”

#### 15.5 Conclusões do Questionário

Os resultados iniciais confirmam a boa aceitação da aplicação em termos de usabilidade, atratividade visual e impacto na motivação das crianças. As sugestões recolhidas apontam para a importância de reforçar conteúdos lúdicos (músicas, desenhos) e de otimizar a validação dos traçados, aspetos que serão considerados no trabalho futuro.

*Tabela 4- Resultados do questionário*

Pergunta	Resultados
Relação com a Criança	Pais/Mães (5), Tia (1)

Idade da Criança	2 anos (3), 4 anos (1), 5 anos (1), +6 anos (1)
Facilidade de utilização	Muito fácil (5), Fácil, mas pode melhorar (1)
Aspeto visual	Muito apelativa (6)

## Conclusão e trabalho futuro

A aplicação ““Vem Aprender com a Ritinha”” foi desenvolvida com o propósito de apoiar o treino da grafomotricidade e o processo de alfabetização infantil, através de uma abordagem interativa e lúdica. Ao longo do desenvolvimento, procurou-se criar uma solução simples, apelativa e acessível, capaz de captar a atenção das crianças e, simultaneamente, responder às necessidades pedagógicas características desta fase inicial da aprendizagem.

A utilização de animações, reforços positivos e exercícios progressivos permitiu estruturar uma experiência que alia diversão à aprendizagem. O design visual, baseado em cores suaves, ícones intuitivos e botões de fácil interação, revelou-se essencial para garantir a usabilidade e a motivação do público-alvo. A aplicação foi ainda testada em diferentes dispositivos, assegurando a sua adaptabilidade e consistência entre smartphones e tablets.

Conclui-se que o recurso a aplicações móveis pode assumir um papel relevante no processo de aprendizagem, desde que concebido para atender às especificidades do público infantil e complementado por estratégias pedagógicas adequadas.

### Trabalho Futuro

Apesar dos resultados alcançados, reconhece-se a existência de diversos aspetos a melhorar e expandir em versões futuras da aplicação:

- Adicionar mais conteúdos: introdução de novas formas e linhas, ampliando a variedade de exercícios disponíveis
- Sistema de progressão gamificado: implementação de níveis, recompensas e desafios que estimulem a continuidade da prática
- Personalização: criação de perfis individuais que permitam acompanhar o progresso de cada criança
- Reforço da experiência multimodal: integração de sons e vibrações adicionais para complementar os estímulos visuais
- Testes alargados: aplicação da ferramenta a grupos de crianças de diferentes idades, com o objetivo de recolher feedback e otimizar a interface

Com estas melhorias, acredita-se que o “Vem Aprender com a Ritinha” poderá evoluir para uma solução ainda mais completa e eficaz, consolidando-se como um recurso educativo de referência no apoio ao desenvolvimento da escrita infantil.

## Bibliografia

### Referências bibliográficas

- BRINGHURST, R. Elementos do Estilo Tipográfico. São Paulo: Cosac Naify, 2013.
- BURGE, J. E. Software Engineering Using Formal Methods: A Case Study Aplicaçãoroach. Boca Raton: CRC Press, 2011.
- CAO, J.; LIN, M.; LI, Y. Persona-based Design: Methods and Practices. Cham: Springer, 2015.
- COOPER, A. About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley, 2007.
- FONSECA, V. Psicomotricidade: Perspetivas Multidisciplinares. Lisboa: Edições FMH, 2015.
- GOOGLE. Material Design Guidelines. 2018. Disponível em: <https://material.io/design>. Acesso em: 1 set. 2025.
- HARTSON, R.; PYLA, P. S. The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience. Waltham: Elsevier, 2012.
- KALBACH, J. Maplicaçõing Experiences: A Complete Guide to Creating Value through Journeys, Blueprints, and Diagrams. Sebastopol: O'Reilly Media, 2016.
- MORAIS, J. A Arte de Ler: Psicologia Cognitiva da Leitura. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2013.
- MORVILLE, P.; ROSENFELD, L. Information Architecture for the World Wide Web. 3. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2006.
- NORMAN, D. The Design of Everyday Things. New York: Basic Books, 2013.
- OMG — Object Management Group. Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0. Needham: OMG, 2011.
- PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2020.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. 4. ed. Chichester: Wiley, 2015.

- SILVA, A. B. *Psicomotricidade: Educação e Reeducação*. Lisboa: Edições Piaget, 2010.
- SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- SPENCER, D. *Card Sorting: Designing Usable Categories*. New York: Rosenfeld Media, 2009.
- VIANA, F. L.; RIBEIRO, I. *A Aprendizagem da Leitura e da Escrita: Desenvolvimento e Dificuldades*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2019.

### **Fontes online**

- ANGES. Associação Nacional de Gerontologia Social. Disponível em: <https://anges.pt/>.
- BALSAmiq. Balsamiq Wireframes. Disponível em: <https://balsamiq.com/>.
- GOOGLE. Android Studio. Disponível em: <https://developer.android.com/studio>.
- Plataforma Moodle (ano letivo 21/22) – Unidade Curricular Modelação de Sistemas Informáticos.
- TROCUPSARARAQUELCOSTA. 90 fichas de grafomotricidade. Disponível em: <https://terocupsararaquelcosta.blogs.sapo.pt/90-fichas-de-grafomotricidade-para-62532>.
- TROCUPSARARAQUELCOSTA. Etiqueta: grafomotricidade. Disponível em: <https://terocupsararaquelcosta.blogs.sapo.pt/tag/grafomotricidade>.
- WORDPRESS. Aprender com os Dedos – 3 Aplicações Educativas para iPad. Disponível em: <https://aprendercomosdedos.wordpress.com/2015/10/17/3-aplicações-educativas-para-ipad-para-ajudar-criancas-a-aprender-a-escrever-letras-manuscritas/>.

## Aplicações / Imagens

- Writing Wizard —  
<https://play.google.com/store/aplicações/details?id=com.lescapadou.tracingfree>.
- LetterSchool —  
[https://play.google.com/store/aplicações/details?id=com.letterschool.lite&hl=pt\\_PT](https://play.google.com/store/aplicações/details?id=com.letterschool.lite&hl=pt_PT).
- Dexteria — <https://aplicações.aplicaçãole.com/gb/aplicação/dexteria-fine-motor-skills/id420464455>.
- ABC Kids – Tracing & Phonics —  
[https://play.google.com/store/aplicações/details?id=com.rvaplicaçãostudios.abc\\_kids\\_toddler\\_tracing\\_phonics](https://play.google.com/store/aplicações/details?id=com.rvaplicaçãostudios.abc_kids_toddler_tracing_phonics).
- Writing Wizard (Aplicaçãole Store) —  
<https://aplicações.aplicaçãole.com/us/aplicação/writing-wizard-school-ed/id631446426>.

## Instrumento de recolha de feedback


Formulário de Feedback – “Vem Aprender com a Ritinha”. Disponível em:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5fj7Dqs4GzdpGq2\\_YIpHav6Qhx7uG8ONeyW5KH4Dvs2DC\\_A/viewform?usp=header](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5fj7Dqs4GzdpGq2_YIpHav6Qhx7uG8ONeyW5KH4Dvs2DC_A/viewform?usp=header). Acesso em: 1 set. 2025.

## Apêndice A – Questionário aplicado

### Formulário de Feedback – Vem aprender com a Ritinha

**B** *I* U  

Este questionário destina-se a pais e educadores de infância que utilizam a aplicação **Vem aprender com a Ritinha**. O objetivo é recolher opiniões e sugestões para melhorar a experiência e apoiar o desenvolvimento das crianças.

Obrigada pela sua colaboração! 

Idade da criança (escolha única): \*

- 2 anos
- 3 anos
- 4 anos
- 5 anos
- 6 anos
- mais de 6 anos

Idade da criança (escolha única): \*

- 2 anos
- 3 anos
- 4 anos
- 5 anos
- 6 anos
- mais de 6 anos

Relação com a criança (escolha única): \*

- Pai/Mãe
- Educador(a) de infância
- Outra opção...

Com que frequência a criança utiliza a aplicação? (escolha única) \*

- Todos os dias
- Algumas vezes por semana
- Uma vez por semana
- Muito raramente

Em média, quanto tempo a criança utiliza a aplicação em cada sessão? (escolha única) \*

- Menos de 10 minutos
- 10-20 minutos
- 20-30 minutos
- Mais de 30 minutos

A aplicação é fácil de usar? (escolha única) \*

- Muito fácil
- Fácil, mas pode melhorar
- Um pouco difícil
- Difícil

A nível visual e de animações, a aplicação é: (escolha única) \*

- Muito apelativa
- Agradável
- Neutra
- Pouco apelativa

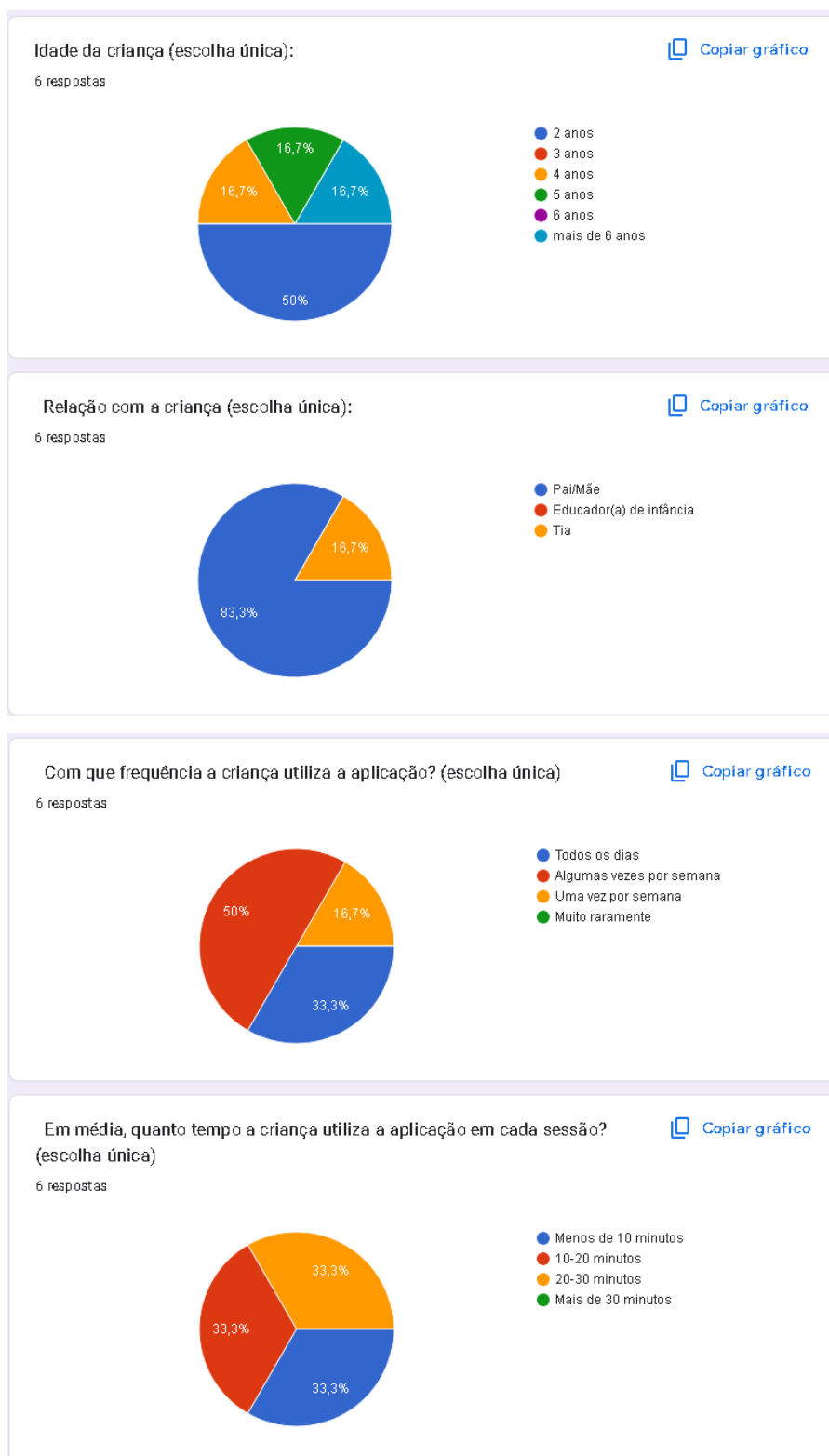
Sugestões e comentários \*

Texto de resposta longa

O que gostaria que fosse melhorado ou acrescentado? \*

Texto de resposta longa

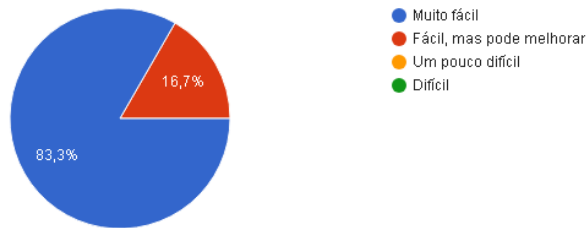
## Apêndice B – Resultados do questionário



A aplicação é fácil de usar? (escolha única)

 Copiar gráfico

6 respostas



A nível visual e de animações, a aplicação é: (escolha única)

 Copiar gráfico

6 respostas



Sugestões e comentários

6 respostas

Aplicação muito boa e com boa dinâmica para as crianças aprender.

Muito lindo , prático e ajuda no desenvolvimento das crianças

No traçar as linhas deveria passar automaticamente sem necessidade de tocar no botão de voltar atrás.

Musicas infantis

Recomendo

A aplicação está muito bem desenvolvida

O que gostaria que fosse melhorado ou acrescentado?

6 respostas

nada

Está muito bom , não acrescentava mais nada

A taxa de acerto deveria ser melhorada.

Musicas infantis

Nada

Mais desenhos