



Politécnico Castelo Branco

Escola Superior
de Tecnologia

EduHub

App para apoiar pais de crianças com dislexia

Projeto 1

Ana Isabel Gomes Pires N°20200789

Isabel Soares Patrício N°20221274

Orientador

Professor Doutor José Carlos Meireles Monteiro Metrôlho

Coorientador

Professor Doutor Fernando Reinaldo da Silva Garcia Ribeiro

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Informática e Multimédia, realizado sob a orientação científica do Professor Doutor José Carlos Meireles Monteiro Metrôlho e coorientação do Professor Doutor Fernando Reinaldo da Silva Garcia Ribeiro, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Janeiro 2025

Composição do júri

Presidente do júri

Mestre José Luís Silva Tavares da Cruz

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Vogais

Doutora Ana Paula Neves Ferreira da Silva (Arguente)

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Doutor José Carlos Meireles Monteiro Metrôlho (Orientador)

Professor Coordenador da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Dedicatória

Dedicamos este projeto às nossas famílias. Sem o amor deles, compreensão apoio, encorajamento e paciência não teríamos alcançado mais esta etapa académica. Obrigada por fazerem parte deste projeto connosco!

Agradecimentos

A realização deste projeto é o resultado de muitas horas de trabalho e é importante exprimirmos os nossos sinceros agradecimentos a algumas pessoas que nos ajudaram em mais uma etapa das nossas vidas.

Gostaríamos de expressar os nossos sinceros agradecimentos, a todos aqueles que tornaram esta tarefa possível, contribuindo para a realização do nosso projeto de licenciatura em Informática e Multimédia.

Em primeiro lugar, expressamos a nossa gratidão ao nosso orientador e ao coorientador, Professor José Carlos Metrôlho e Professor Fernando Reinaldo, pela sua orientação, disponibilidade e apoio constante que foram cruciais para o sucesso deste projeto.

Em segundo lugar, agradecemos ao nosso Mentor de Projetos e *Trainer* da Valantic, Diogo Pacheco pela sua orientação, pela partilha do seu conhecimento e disponibilidade para esclarecer dúvidas específicas, proporcionando-nos uma aprendizagem contínua e reforçando as nossas competências técnicas.

Por último, gostaríamos de agradecer às nossas famílias, o apoio incondicional e encorajamento que nos deram ao longo deste percurso e pelos inúmeros sacrifícios que fizeram ao longo da vida para nos proporcionarem o melhor futuro possível.

Resumo

Este relatório apresenta o desenvolvimento de uma aplicação destinada a apoiar pais de crianças com dislexia, com o objetivo de facilitar o acompanhamento do percurso educativo dos seus filhos.

O trabalho de projeto 1 foi estruturado utilizando tecnologias emergentes, como plataformas de desenvolvimento *low-code*, e prevê-se a integração de inteligência artificial generativa no projeto 2, para criar uma solução intuitiva e eficaz.

O projeto 1 incluiu a identificação dos requisitos, a especificação e o projeto das aplicações e o desenvolvimento do módulo principal, *BackOffice* (BO), que permite a gestão de utilizadores, tarefas, módulos e notificações.

Como metodologia de desenvolvimento foi adotado a metodologia *Scrum*, permitindo uma gestão eficiente do projeto e garantindo etapas incrementais e funcionais. O desenvolvimento é realizado na plataforma OutSystems, explorando as suas capacidades para o desenvolvimento de aplicações intuitivas e modulares.

Este projeto pretende contribuir para a área da educação ao disponibilizar uma ferramenta inovadora que combine tecnologia avançada e acessibilidade, promovendo a autonomia das crianças e facilitando a interação dos pais no processo de aprendizagem.

Palavras-chave

Dislexia, Crianças, Educação, Aplicações, GenIA.

Abstract

This report presents the development of an application designed to support dyslexic children's parents, with the purpose of simplifying the monitoring of their children's educational journey.

Project 1 was structured using emerging technologies, such as low-code development platforms, and anticipates the integration of generative artificial intelligence in Project 2 to create an intuitive and reliable solution.

Project 1 consists of a primary module, the BackOffice, which enables the management of users, tasks, modules, and notifications.

The Agile Scrum methodology was adopted during implementation, ensuring efficient project management and the delivery of incremental, functional outcomes.

The development was carried out on OutSystems platform, leveraging its accessible, intuitive, and modular application creation capabilities.

This project contributes to the field of education by providing an innovative tool that combines advanced technology and accessibility, promoting children's autonomy and enhancing parental engagement in the learning process.

Keywords

Dyslexia, Children, Education, Parents, Applications, GenIA.

Índice Geral

1.	Introdução	1
1.1.	Objetivo.....	2
1.2.	Planeamento do Projeto	3
1.3.	Organização do Relatório	4
2.	Estado da Arte	6
2.1	Análise de Trabalhos Científicos	6
2.1.1	Procedimento	7
2.1.2	Fontes de Dados.....	7
2.1.3	Processo e Seleção	7
2.1.4	Análise dos Artigos Seleccionados	9
2.2	Aplicações Disponíveis na <i>PlayStore</i>	13
2.2.1	Análise das Aplicações	14
2.2.2	Comparação das Aplicações.....	23
3.	Tecnologias Utilizadas	25
3.1	Plataformas de Desenvolvimento <i>Low-Code</i>	25
3.1.1	Noção de <i>Low-Code</i>	25
3.1.2	Caraterísticas das Plataformas <i>Low-Code</i>	25
3.2	Caraterísticas da Plataforma OutSystems.....	27
4.	Metodologia de Desenvolvimento Ágil	30
4.1	Metodologia <i>Scrum</i>	30
4.2	<i>Scrum Team</i>	31
4.3	Artefatos	33
5.	<i>Training</i> da Valantic	34
6.	Funcionalidades e Requisitos <i>High Level</i> da Aplicação.....	40
6.1	Funcionalidades da Aplicação	40
6.2	Requisitos <i>High-Level</i> da Aplicação	41

7.	<i>User Stories</i> e Modelação	43
7.1	<i>User Stories</i>	44
7.2	<i>Wireframes</i>	55
8.	Arquitetura e Ferramentas Utilizadas	69
8.1	Arquitetura	69
8.2	Ferramentas Utilizadas	70
8.2.1	Trello	70
8.2.2	Figma	71
8.2.3	OutSystems Service Studio 11	73
9.	Implementação	75
9.1	Atividades dos Sprints	75
9.2	Estrutura da Base de Dados	76
9.3	<i>User Screens</i> de <i>BackOffice</i>	77
9.4	<i>User Screens</i> da Aplicação <i>Mobile</i>	85
10.	Conclusão	92
	Bibliografia	93

Índice de Figuras

Figura 1 - <i>Timeline</i> do Projeto	3
Figura 2 - <i>String</i> Inicial de pesquisa	8
Figura 3 - Resultados da <i>string</i> melhorada.....	9
Figura 4 - Resultados de pesquisa das aplicações	14
Figura 5 - Aplicação <i>Speechify</i> Leitor de Texto	15
Figura 6 - Aplicação <i>AI Kids</i>	16
Figura 7 - Aplicação <i>Dislexia</i> - Pesquisa Cognitiva	18
Figura 8 - Aplicação <i>StoryTime AI</i> : Livros e Vídeos	19
Figura 9 - Aplicação <i>EXP - IA ChatBot</i> Português.....	20
Figura 10 - Aplicação <i>MYdys by FACIL'iti</i>	22
Figura 11 - Scrum Team.....	32
Figura 12 - <i>Dashboard</i> da plataforma da empresa	35
Figura 13 - <i>Guided Path</i>	39
Figura 14 - <i>Guided Path</i> (Cursos).....	39
Figura 15 - Logótipo da aplicação	43
Figura 16 - <i>Wireframe de Login</i>	56
Figura 17 - <i>Wireframe</i> Gestão de Utilizadores	57
Figura 18 - <i>Wireframe</i> Criar Utilizador	58
Figura 19 - <i>Wireframe</i> Editar Utilizador	59
Figura 20 - <i>Wireframe</i> Gestão de Tarefas	60
Figura 21 - <i>Wireframe</i> Criar Tarefas.....	61
Figura 22 - <i>Wireframe</i> Editar Tarefas	62
Figura 23 - <i>Wireframe</i> Gestão de Módulos.....	63
Figura 24 - <i>Wireframe</i> Criar Módulos	64
Figura 25 - <i>Wireframe</i> Editar Módulos.....	65
Figura 26 - <i>Wireframe</i> Gestão de Notificações.....	66
Figura 27 - <i>Wireframe</i> Criar Notificações	67
Figura 28 - <i>Wireframe</i> Editar Notificações	68
Figura 29 - Visualização dos Módulos de OutSystems	69
Figura 30 - Visualização do Trello	71
Figura 31 - Visualização do Figma	72
Figura 32 - Plataforma OutSystems Service Studio	73

Figura 33 - Visualização da Base de Dados.....	76
Figura 34 – Ecrã do <i>Login</i>	78
Figura 35 - Ecrã do <i>User List</i>	79
Figura 36 - Ecrã do <i>Edit User</i>	80
Figura 37 – Ecrã do registo de novo utilizador	81
Figura 38 - Ecrã de <i>Type Task List</i>	82
Figura 39 - Ecrã <i>Edit Type Task</i>	83
Figura 40 - Ecrã <i>New Type Task</i>	84
Figura 41 - Ecrã <i>Mobile do Login</i>	85
Figura 42 - Ecrã <i>Mobile do User List</i>	86
Figura 43 - Ecrã <i>Mobile do New User</i>	87
Figura 44 - Ecrã <i>Mobile do New User (Botões)</i>	88
Figura 45 - Ecrã <i>Mobile de Type Task List</i>	89
Figura 46 - Ecrã <i>Mobile do New Type Task</i>	90
Figura 47 - Ecrã <i>Mobile do New Type Task (Botões)</i>	91

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Comparação das aplicações.....	23
Tabela 2 - US-01: Iniciar sessão através de utilizador já registado.	44
Tabela 3 - US-02: Visualizar todos os utilizadores existentes.	45
Tabela 4 - US-03: Criação dos utilizadores pelo Administrador.....	46
Tabela 5 - US-04: Edição dos utilizadores pelo Administrador.	47
Tabela 6 - US-05: Visualização das tarefas pelo Administrador.	47
Tabela 7 - US-06: Criação das Tarefas pelo Administrador.....	48
Tabela 8 - US-07: Edição das tarefas pelo Administrador.	49
Tabela 9 - US-08: Visualização dos módulos pelo Administrador.	50
Tabela 10 - US-09: Criação dos Módulos pelo Administrador	51
Tabela 11 - US-10: Edição dos módulos pelo Administrador.....	52
Tabela 12 - US-11: Visualização das Notificações pelo Administrador.....	53
Tabela 13 - US-12: Criação das Notificações pelo Administrador.	53
Tabela 14 - US-13: Edição das Notificações pelo Administrador.....	54

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

BO - BackOffice

CS - Core Service

GenIA - Inteligência Artificial Generativa

IA - Inteligência Artificial

US - User Stories

1. Introdução

A área do desenvolvimento de *software* tem desempenhado um papel fundamental na resolução de problemas complexos em diversas áreas, promovendo inovações que facilitam as tarefas do dia a dia. As aplicações têm-se tornado ferramentas essenciais para resolver desafios específicos, desde a gestão de processos empresariais até ao apoio a necessidades educacionais e sociais.

No contexto da educação e aprendizagem, o desenvolvimento de aplicações direcionadas para crianças com necessidades educativas especiais, como a dislexia, poderá ser uma mais-valia. Estas ferramentas reforçam o progresso individual das crianças e proporcionam aos pais uma forma eficaz de acompanhamento e intervenção. Assim, o desenvolvimento de aplicações personalizadas e intuitivas, que conciliem a inovação tecnológica e a usabilidade, é fundamental para criar um impacto positivo em diversas áreas.

A evolução das tecnologias, aliada à integração da inteligência artificial e ao avanço das plataformas *low-code*, tem permitido criar soluções mais eficientes, acessíveis e personalizadas considerando as necessidades dos utilizadores.

Este relatório apresenta o desenvolvimento de uma aplicação para apoiar pais que tenham filhos com dislexia permitindo-lhes acompanhar o seu percurso educativo.

A aplicação destina-se a crianças com idades entre 6 e os 10 anos (primeiro ciclo de escolaridade) que já foram diagnosticadas com algum grau de dislexia visual. Segundo o website [1], a dislexia visual é uma perturbação da aprendizagem, que se manifesta em dificuldades na interpretação e diferenciação de palavras, confusão na sua configuração e frequentes inversões, omissões e substituições de letras ou sílabas.

Pretende-se desenvolver uma aplicação que de forma didática, intuitiva, agradável e divertida ajude a criar mecanismos de aprendizagem para superar as dificuldades que a dislexia visual apresenta.

Pretende-se ainda que os pais tenham um papel ativo no acompanhamento e monitorização das tarefas e dos módulos propostos pela aplicação, de forma a personalizar a experiência. Esta personalização deverá ter em conta as

preferências e gostos da criança, para permitir a construção de tarefas adaptadas de forma individual a cada uma delas e tendo em conta o grau de dificuldade.

1.1. Objetivo

O propósito deste projeto é desenvolver uma aplicação para criação de tarefas e exercícios destinados a crianças com dislexia visual, fazendo uso da inteligência artificial generativa.

Pretende-se que esta aplicação seja uma ferramenta que apoie os pais no acompanhamento de tarefas que serão desenvolvidas em casa, de forma simples e intuitiva, ajudando as crianças, entre os 6 e os 10 anos, a evoluir e a superar as dificuldades identificadas.

Para atingir o propósito mencionado, será implementada uma plataforma *BackOffice*, responsável pela gestão de tarefas e operações internas, que não são visíveis para os utilizadores finais. Este *BackOffice* encarrega-se de funções e processos que ajudam a sustentar o funcionamento da aplicação, como por exemplo a gestão de utilizadores, a gestão de tabelas dinâmicas e onde é definido o modelo de dados.

No Projeto 1, pretende-se o desenvolvimento do *BackOffice* e serão também apresentados os *Wireframes* relativos à aplicação *web* e *mobile*.

Quanto à implementação da aplicação *web* e *mobile*, serão desenvolvidas em Projeto 2.

Para atingir o objetivo proposto foram planeadas e realizadas em Projeto 1 as seguintes etapas:

- Identificação do problema e das funcionalidades a implementar;
- Análise de aplicações já existentes no mercado e revisão de artigos relacionados com o tema (Estado da Arte);
- Aquisição de competências (*training*) sobre desenvolvimento em OutSystems (*web*, *reactive* e *mobile*), através da plataforma de treino da OutSystems [2] e cursos do LinkedIn [3] (recomendados pela Valantic);
- Organização das funcionalidades, isto é, *User Stories* (US) a serem integradas na aplicação e criação do respetivo *backlog*;
- Criação das US e respetivos *Wireframes*;

- Definição da arquitetura da aplicação e modelação da base de dados;
- Implementação das US já criadas tanto relativamente ao *BackOffice* como algumas funcionalidades relativas à aplicação *mobile*.

1.2. Planeamento do Projeto

O desenvolvimento deste projeto foi planeado para ser realizado durante o primeiro semestre, sendo dividido em várias fases e respeitando o funcionamento e atividades da metodologia *Scrum* [4]. As fases previstas de desenvolvimento deste projeto, incluem as metas e os tempos estimados para a realização de cada uma delas, salientando que estas fases não são estáticas, ou seja, poderão ser ajustadas no decorrer do projeto.

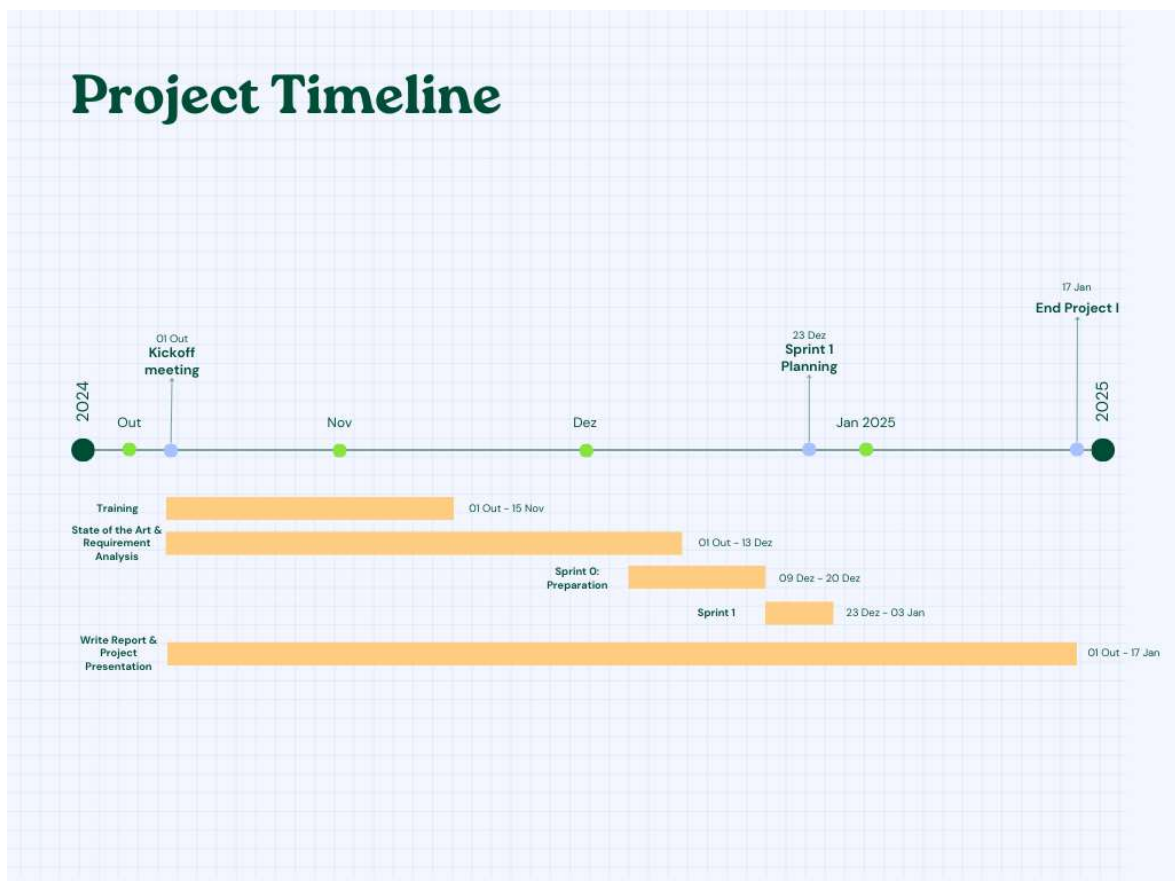


Figura 1 - Timeline do Projeto

A **Figura 1** representa o planeamento elaborado para a realização do Projeto 1. Foram estipuladas as datas de início (1 de outubro) e fim do projeto (17 de janeiro), foram também acordados os *sprints* a serem realizados e as respetivas durações. Inicialmente, previu-se e foi realizado um período de *training* (1 de outubro a 15 de novembro) para proporcionar a aprendizagem tecnológica necessária à realização do projeto. Simultaneamente, foi previsto e realizado um estudo sobre o estado da arte e uma análise de requisitos para a aplicação que se pretende desenvolver, que decorreu até 13 de dezembro.

Nos *Sprints* 0 e 1, foi realizado o planeamento e modelação do *BackOffice* de apoio à aplicação, com a duração de duas semanas cada, de acordo com a metodologia *Scrum*. Na fase final do semestre, estava previsto e foi concluída a elaboração do relatório, relativo ao trabalho desenvolvido durante este projeto 1.

1.3. Organização do Relatório

O relatório encontra-se organizado em dez capítulos, em que cada um deles aborda um tópico específico do projeto, desde a introdução, definição dos objetivos até à conclusão:

- **Capítulo 1 (Introdução)** é apresentada uma contextualização do Projeto 1, de forma a evidenciar o que se pretende desenvolver e implementar, assim como os objetivos, a metodologia de trabalho adotada e o planeamento do projeto.
- **Capítulo 2 (Estado da Arte)** descreve a pesquisa realizada sobre os artigos científicos relacionados com o tema do projeto e aplicações disponíveis no mercado, esta pesquisa foi fundamental para o desenvolvimento do Projeto.
- **Capítulo 3 (Tecnologias Utilizadas)** são detalhadas as tecnologias adotadas, com especial destaque das plataformas de desenvolvimento *low-code*.
- **Capítulo 4 (Metodologia de Desenvolvimento Ágil)** descreve a metodologia ágil, com destaque para a metodologia *Scrum* no desenvolvimento do projeto.

- **Capítulo 5 (*Training da Valantic*)** descreve o processo de treino realizado para aquisição das competências necessárias para implementação do projeto.
- **Capítulo 6 (Funcionalidades e Requisitos *High-Level* da Aplicação)** apresenta as funcionalidades da aplicação e os requisitos de alto nível definidos para o desenvolvimento do projeto.
- **Capítulo 7 (*User Stories* e Modelação)** são considerados os requisitos da aplicação, com destaque para as US, *wireframes* e modelação da base de dados.
- **Capítulo 8 (Arquitetura e Ferramentas Utilizadas)** detalha a arquitetura do sistema e as ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento.
- **Capítulo 9 (Implementação)** descreve o processo de desenvolvimento, incluindo as funcionalidades implementadas no *BackOffice*.
- **Capítulo 10 (Conclusão)** apresenta as considerações finais, os resultados obtidos e sugestões para trabalhos futuros.

O relatório é complementado pela **Bibliografia**, onde estão enumeradas as referências consultadas durante o desenvolvimento do projeto.

2. Estado da Arte

Na área de aplicações para a educação infantil, verifica-se um elevado crescimento nos últimos anos, impulsionado por um aumento da partilha de informação e interesse dos pais em ajudar os filhos a superar dificuldades diagnosticadas para atingir objetivos e assim melhorar o seu rendimento escolar. Segundo a revista [5] verifica-se que a dislexia é uma condição comum nas crianças.

Neste capítulo, apresenta-se o resultado da pesquisa feita sobre o Estado da Arte relativo ao tema deste trabalho, analisando trabalhos científicos relevantes e avaliando aplicações existentes no mercado. Inicialmente, definiu-se o âmbito e identificaram-se as palavras-chaves e as fontes de dados onde foi feita a pesquisa. Com base na pesquisa e análise de artigos científicos, identificaram-se os que mais se adequavam ao desenvolvimento da aplicação pretendida, permitindo entender melhor o seu funcionamento.

Para além da pesquisa científica, fez-se uma análise de aplicações, destinadas a crianças com dislexia, de forma a identificar os seguintes aspetos:

- Quais são as funcionalidades disponíveis nessas aplicações?
- Quais são os pontos fortes das aplicações? Como estas, contribuem positivamente na vida dos utilizadores?
- Quais são as limitações das aplicações já existentes?
- Opinião dos utilizadores finais e como avaliam as aplicações já existentes.

O Estado da Arte foi fundamental para o desenvolvimento da nossa aplicação, permitindo compreender melhor o tema abordado, as soluções já existentes, as necessidades dos utilizadores e as áreas onde se pode contribuir.

2.1 Análise de Trabalhos Científicos

Na análise de trabalhos científicos descreve-se o procedimento utilizado para atingir o resultado pretendido, as fontes de dados e as palavras-chaves utilizadas na pesquisa, o processo, a seleção, a análise e a extração dos dados que são utilizados neste projeto.

2.1.1 Procedimento

Para análise do tema, foi realizada a pesquisa de artigos e aplicações direcionados para crianças com dislexia visual. Após os primeiros resultados, os dados passaram por um processo de seleção em que se eliminaram os artigos irrelevantes, repetidos ou que se encontravam fora do âmbito do projeto.

Em seguida, foram analisados e resumidos os artigos selecionados segundo um conjunto de critérios pré-definidos.

2.1.2 Fontes de Dados

Como fonte de dados, utilizou-se a base de dados da IEEE [6], que é uma das bases de dados mais completa, direcionada para a área das tecnologias. Ela disponibiliza uma pesquisa avançada que permite, configurar palavras para pesquisas em diferentes campos, como por exemplo no título, nas palavras-chave ou em todo o texto. Permite também adicionar operadores lógicos, nomeadamente *AND*, *OR* e *NOT* e conjugá-los.

Obteve-se assim, um conjunto considerável de trabalhos científicos nas áreas das ciências da computação e da educação relacionadas com o tema em estudo.

2.1.3 Processo e Seleção

Numa primeira pesquisa de artigos, definiu-se para os campos as seguintes palavras-chaves: “Dislexia, Pais, Educação, Crianças, *GenIA* e Aplicações”. Ao analisarmos os artigos com essas palavras-chave, verificou-se que existia uma grande variedade de artigos, mas muitos deles eram irrelevantes para o tema. Considerou-se que a *string* da pesquisa teria de ser ajustada para obter resultados que fossem ao encontro do tema pretendido.

Iniciou-se por pesquisar com base nas seguintes palavras-chave “*dyslexia AND (app* OR mobile)*” obteve-se o resultado de 396 documentos entre os anos 2000 – 2024, como consta na **Figura 2**.

Showing 1-25 of 396 results for **dyslexia AND (app* OR mobile)** ✕

▼ Filters Applied: 2000 - 2024 ✕

Conferences (357) Journals (31) Magazines (8)

Select All on Page Sort By: Relevance ▼

Show

- All Results
- Subscribed Content ?
- Open Access Only

Year ▲

Range Single Year

2000 2024

Clear Apply

Mobile application to support dyslexia diagnostic and reading practice 🔒

Valéria Farinazzo Martins; Thiago Lima; Paulo N. M. Sampaio; Marcelo de Paiva

2016 IEEE/ACS 13th International Conference of Computer Systems and Applications (AICCSA)

Year: 2016 | Conference Paper | Publisher: IEEE

Cited by: Papers (8)

▼ Abstract HTML PDF CC

Figura 2 - String Inicial de pesquisa

Após análise, verificou-se que os artigos obtidos não iam ao encontro do tema pretendido, assim decidiu-se reformular a *string* inicial com a conjugação das palavras-chaves e operadores lógicos, o que resultou numa *string* melhorada: “*dyslexia AND children AND (artificial AND intelligence) OR generative) AND (mobile OR web OR software OR app*)*” verificando-se uma diminuição drástica no número de artigos obtidos.

Considerando que a *Generative IA* teve um grande impulso na última década devido ao desenvolvimento de modelos avançados que permitem a geração de imagem a partir de descrições textuais [7], restringiu-se os resultados publicados para os últimos 10 anos (desde 2014) e foram excluídos 381 documentos, resultando em 15 artigos para análise, como consta na **Figura 3**.

Showing 1-15 of 15 results for
dyslexia AND children AND ((artificial AND intelligence) OR generative) AND (mobile OR web OR software OR app*) ×

▼ Filters Applied: 2014 - 2024 ×

Conferences (14) Journals (1)


Show

All Results
 Subscribed Content ⓘ
 Open Access Only


Year ^

Range Single Year



2014 2024

 Clear Apply

Select All on Page Sort By: Relevance ▾

Lexa: A tool for detecting dyslexia through auditory processing 

Alexandra Poole; Farhana Zulkernine; Catherine Aylward
 2017 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)
 Year: 2017 | Conference Paper | Publisher: IEEE
 Cited by: Papers (7)

▼ Abstract HTML  


Application of Intelligent Learning Environment in the Education of People with Dyslexia 

Figura 3 - Resultados da *string* melhorada

Após a leitura do título e do resumo de cada um dos artigos, foram excluídos 10 artigos, uma vez que estes não se enquadravam no tema pretendido, alcançando-se um total de 5 artigos. Esta pesquisa foi realizada entre 20 de novembro e 1 de dezembro de 2024.

2.1.4 Análise dos Artigos Selecionados

Application of Intelligent Learning Environment in the Education of People with Dyslexia

O artigo [8] aborda a aplicação de tecnologias no ambiente educacional para pessoas com dislexia. Destacando a importância da tecnologia na percepção do ambiente, para compreender o mundo ao nosso redor. Além disso, discute a intervenção e avaliação da dislexia, a situação atual e perspectivas futuras da pesquisa de intervenção. O documento também menciona a evolução histórica da tecnologia educacional e a sua aplicação na educação para pessoas com dislexia, a percepção do ambiente, a situação do aluno e a sua percepção biométrica.

Destacando a importância da tecnologia inteligente do aluno, incluindo a análise do conhecimento adquirido, interação em sala de aula, colaboração em grupo e outros aspetos. Além disso, ressalta-se a utilização de tecnologias inteligentes

direcionadas para o ensino, juntamente com a análise do cenário atual e as perspectivas futuras da pesquisa.

O documento aborda a evolução histórica da tecnologia educacional, desde o desenvolvimento de equipamentos de apoio ao ensino até a aplicação de tecnologias multimídia. Além disso, destaca a aplicação da tecnologia de computação afetiva em diferentes campos e a importância da tecnologia inteligente na criação de melhores condições para uma aprendizagem eficaz.

Concluindo, o documento fornece uma visão abrangente da aplicação de tecnologias inteligentes no ambiente educacional para pessoas com dislexia, abordando desde a percepção do ambiente de aprendizagem até à evolução histórica da tecnologia educacional e sua aplicação na educação para pessoas com dislexia.

Dyslexia Prediction Using Machine Learning

O artigo [9] aborda a utilização de *machine learning* para prever e diagnosticar a dislexia, um transtorno na aprendizagem caracterizado por dificuldades na leitura, escrita e ortografia. As crianças que sofrem de dislexia enfrentam desafios como dificuldades acadêmicas, baixa autoestima e preconceitos sociais. Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo é criar uma ferramenta baseada na aprendizagem automática que permita identificar precocemente a dislexia, ajudando a minimizar os seus impactos.

Para alcançar este objetivo, foram recolhidos dados por meio de questionários que avaliaram competências como vocabulário, memória, velocidade de processamento, discriminação visual e auditiva. Com base nestas informações, os participantes foram classificados em três categorias: baixa probabilidade de dislexia (classificação 0), probabilidade moderada (1) e alta probabilidade (2). Os dados recolhidos passaram por um processo de pré-tratamento, incluindo normalização e remoção de valores inconsistentes, garantindo a qualidade e a fiabilidade dos resultados.

Os modelos, de aprendizagem automática utilizadas no estudo incluíram:

- *Support Vector Machine* (SVM);
- *Kernel Linear*, *Kernel* de Função de Base Radial (RBF) e SVM com

Pesquisa em Grelha (*Grid Search CV*);

- *Random Forest*;
- *Basic Model*, que combina várias árvores de decisão para melhorar a precisão e *Random Forest with Grid Search*.

Os dados foram divididos em 70% para treino e 30% para testes, permitindo avaliar o desempenho dos modelos com base em métricas como precisão e F1 score. Este estudo demonstra que a aprendizagem automática é uma ferramenta importante para o diagnóstico precoce da dislexia, contribuindo para intervenções educativas mais eficazes.

Dysgraphia Handwriting Image Augmentation for CNN Model Classification

Este artigo [10] aborda a utilização de redes neurais convulsionais (CNN) e técnicas de aumento de imagem para classificar diferentes níveis de disgrafia em crianças. A disgrafia é uma dificuldade de aprendizagem que afeta a escrita o que representa desafios significativos no diagnóstico e tratamento, especialmente devido à escassez de dados padronizados e equilibrados. Para contornar esses problemas, os investigadores utilizaram o modelo MobileNetV2 e técnicas de aumento, como rotação e ajustes de brilho, para gerar dados sintéticos e melhorar o desempenho do modelo.

A metodologia incluiu a recolha de 211 amostras de caligrafia de crianças do Centro de Dislexia da Malásia, classificadas em quatro categorias de risco (normal, baixo, médio e alto). Após o pré-processamento das imagens, os dados foram divididos em proporções de 80:20 para treino e validação do modelo. O aumento de amostras foi essencial para expandir o conjunto de dados e evitar problemas como o *overfitting*, tornando o modelo mais generalizável.

Os resultados indicaram que o método de aumento melhorou a precisão do modelo de 73% para 77%. O modelo MobileNetV2, com a incorporação de dados aumentados, apresentou um desempenho mais robusto na classificação de caligrafias disgráficas. A pesquisa conclui que o aumento de dados é uma ferramenta eficaz para melhorar a deteção e classificação da disgrafia, recomendando o uso de métodos mais avançados para equilibrar ainda mais os conjuntos de dados e aumentar a precisão dos diagnósticos automatizados.

Após a leitura do resumo, verificou-se que é abordada a disgrafia e tendo em conta que o tema inicial é dislexia visual e a utilização de inteligência artificial.

The Hope: An Interactive Mobile Solution to Overcome the Writing, Reading and Speaking Weaknesses of Dyslexia

O artigo [11] apresenta o desenvolvimento de uma aplicação móvel interativa para auxiliar indivíduos com dislexia. O objetivo principal é superar dificuldades específicas nas áreas de leitura, escrita e fala, oferecendo um suporte personalizado e acessível por meio de uma aplicação.

A dislexia é descrita como um transtorno de aprendizagem que afeta entre 3% a 7% da população mundial, podendo alcançar até 20%. Caracteriza-se por dificuldades na leitura, escrita e pronúncia, frequentemente identificadas na infância e com impacto significativo na vida acadêmica e social. O tratamento tradicional envolve terapias manuais, como a terapia da fala, realizadas em escolas ou hospitais. O "The Hope" visa modernizar esse processo com uma abordagem tecnológica.

A aplicação apresenta diversas funcionalidades baseadas em inteligência artificial e realidade virtual, tais como:

- Diagnóstico Personalizado:
 - Identifica o estágio da dislexia de cada utilizador por meio de testes que avaliam as capacidades de leitura, escrita e fala;
- Criação de Terapias Dinâmicas:
 - Personaliza os tratamentos conforme as necessidades específicas, priorizando áreas de maior dificuldade;
- Tecnologias Avançadas:
 - Reconhecimento de gestos: Utiliza luvas conectadas via *Bluetooth* para capturar movimentos das mãos e corrigir erros de escrita;
 - Reconhecimento de voz: Avalia a pronúncia e oferece *feedback* em tempo real, ajudando no desenvolvimento da fala;
 - Realidade virtual: Cria ambientes imersivos que tornam as atividades mais atrativas, especialmente para crianças.

Além disso, o sistema inclui elementos de jogos, como recompensas e pontuações, para manter os utilizadores motivados na realização de atividades.

Metodologicamente, a aplicação baseia-se em algoritmos de aprendizagem para máquina, como o SVM, para classificar dados e criar diagnósticos precisos. O

desenvolvimento envolveu a recolha de dados em hospitais e escolas de ensino especial, garantindo um conjunto de treino altamente confiável.

Os resultados mostram que o "The Hope" oferece maior precisão e acessibilidade em comparação às terapias tradicionais. Apenas disponível em inglês, a aplicação está em processo de expansão para outras línguas e pretende incluir no futuro suporte para dispositivos iOS.

Essa solução apresenta-se como uma ferramenta eficaz para reduzir barreiras sociais e académicas enfrentadas por pessoas com dislexia, proporcionando uma abordagem inovadora e motivadora para o desenvolvimento das suas capacidades.

Após a leitura do artigo procedemos à pesquisa da aplicação ao qual não se encontrou nenhuma referencia. Com uma pesquisa mais aprofundada encontrou-se unicamente uma página web [12] "*HOPE Game Mobile App helps dyslexic children learn Chinese*" que não é evidente que seja referente ao mesmo artigo.

2.2 Aplicações Disponíveis na *PlayStore*

Para a análise de aplicações já existentes no mercado, o processo de pesquisa foi semelhante ao dos artigos científicos. Foram pesquisadas aplicações, pelas palavras-chave, na plataforma Google Play Store (Android), decidindo-se utilizar a string "*dyslexia AND children AND ((artificial AND intelligence) OR generative) AND (mobile OR web OR software OR app*)*" que foi aplicada na pesquisa dos artigos científicos, como se pode observar na **Figura 4**. Esta pesquisa foi realizada entre 25 de novembro e 5 de dezembro de 2024.

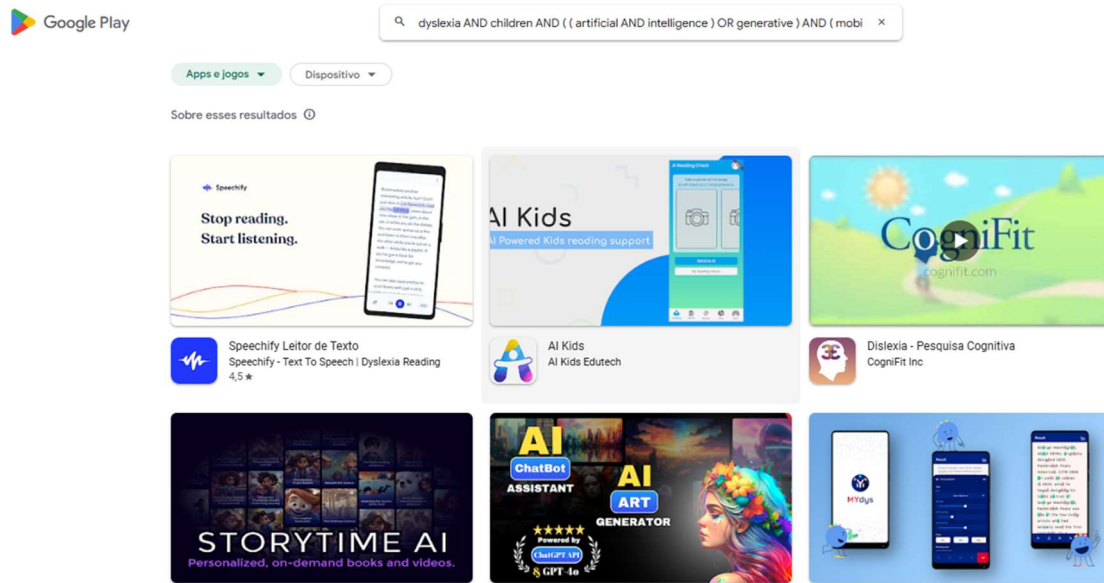


Figura 4 - Resultados de pesquisa das aplicações

Como se pode observar existem algumas *apps* que não se enquadram nos objetivos definidos, visto que se pretende uma aplicação para apoiar pais de crianças com dislexia integrando *Generative IA*. As aplicações que mais se destacaram e mereceram uma análise mais atenta foram as que apresentamos no subcapítulo seguinte.

2.2.1 Análise das Aplicações

Neste subcapítulo foi feita uma análise das seis aplicações selecionadas anteriormente, cada uma será analisada e descrita considerando os seguintes critérios:

- Breve descrição da utilização da aplicação;
- Público-alvo da aplicação;
- Número de *downloads*;
- Classificação atribuída;
- Data de atualização;
- Se está vocacionada para os temas do estudo;
- Se a aplicação é paga ou de acesso livre.

1. **Speechify Leitor de Texto** – Esta aplicação [13] permite a conversão de texto em voz, ouvir documentos, artigos, *PDFs*, *e-mails* e vários outros formatos, como se pode observar na **Figura 5**. Esta aplicação, está relacionada com todos os temas do projeto. Com mais de 5 milhões de *downloads* e uma classificação de 4.5, a aplicação tem funcionalidades extras que são pagas e utiliza funcionalidades com IA.

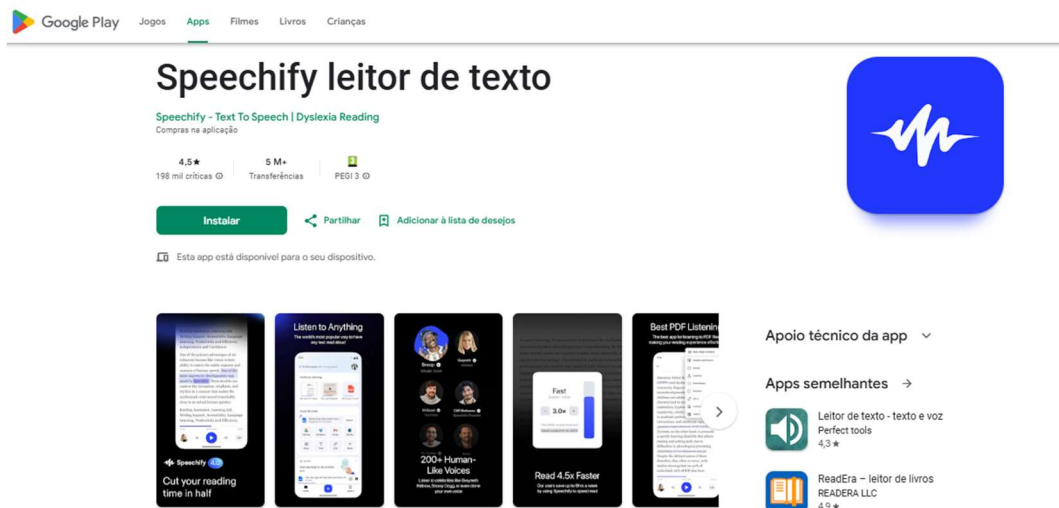


Figura 5 - Aplicação *Speechify* Leitor de Texto

Principais Funcionalidades:

- **Conversão de Texto em Voz:** Transforma qualquer texto em áudio, facilitando a utilização de informações de forma auditiva;
- **Vozes em Diversos Idiomas:** Disponibiliza vários tipos de vozes realistas em vários idiomas, incluindo português, proporcionando uma experiência de audição agradável;
- **Velocidade de Leitura Personalizável:** Permite ajustar a velocidade da narração conforme a preferência do utilizador;
- **Compatibilidade com Diferentes Formatos:** Suporta a leitura de diversos tipos de documentos, como *PDFs*, *e-mails* e páginas *web*;

- **Integração Multiplataforma:** Disponível para dispositivos Android e iOS, garantindo acessibilidade em diferentes plataformas.

Vantagens para Pessoas com Dislexia:

O *Speechify* é especialmente útil para pessoas com dislexia, pois facilita a compreensão de textos através da audição, reduzindo as dificuldades associadas à leitura tradicional.

Embora o *Speechify* tenha funcionalidades gratuitas, algumas características avançadas requererem uma assinatura paga.

2. **AI Kids** – Esta aplicação [14] ajuda na compreensão da leitura, através de uma foto, de um texto ou livro, o conteúdo é lido com recurso à IA, que pode explicar palavras novas de forma agradável e adequada a cada idade, como se pode observar na **Figura 6**. Esta aplicação não aborda diretamente a temática da dislexia, mas considerou-se devido a utilizar IA e ajudar as crianças com dificuldades na aprendizagem.

Com um milhão de *downloads*, esta aplicação foca-se em atividades educacionais para crianças e tem como objetivo proporcionar uma experiência mais interativa, especialmente na área da leitura.

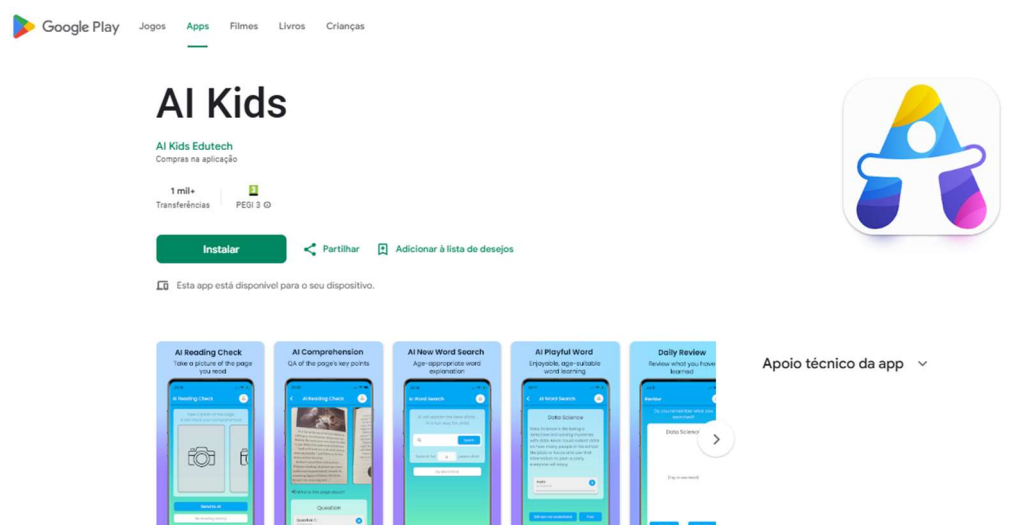


Figura 6 - Aplicação *AI Kids*

Principais Características:

- **Leitura Interativa:** Permite tirar uma foto de qualquer página de um livro, e a IA gera perguntas adequadas baseadas no conteúdo da página, ajudando a compreender melhor a leitura e garantir que as crianças compreendam e retenham o que leram;
- **Experiência Educativa:** A aplicação combina a leitura dinâmica, incentivando as crianças a interagir com o conteúdo, promovendo o desenvolvimento cognitivo.

3. Dislexia - Pesquisa Cognitiva - Esta aplicação [15] foi criada para pessoas que desejam participar de estudos científicos relacionados com dislexia.

Esta aplicação é utilizada para investigar os seguintes temas relacionados a esse distúrbio: atenção focada, atenção dividida, exploração visual, memória de curto prazo, reconhecimento, velocidade de processamento e tempo de resposta, como consta na **Figura 7**.

Esta aplicação originou curiosidade o que levou à sua instalação, verificando-se que é destinada apenas para estudos sobre a dislexia, além disso o público-alvo é para maiores de 16 anos, assim sendo, não se enquadra no tema do projeto.

Tem 10 mil *downloads* e não utiliza IA para personalização de conteúdo, mas tem algumas funcionalidades que são pagas.



Figura 7 - Aplicação Dislexia - Pesquisa Cognitiva

4. **Storytime AI** – Esta aplicação educacional [16] é inovadora porque permite criar livros personalizados para crianças com recurso à IA, mas também possibilita dar vida a essas histórias através de envolventes vídeos de IA. Com o *Airplay*, transmite esses vídeos educacionais para a televisão e converte os vídeos interativos numa leitura acompanhada para as crianças e assim proporciona uma experiência educacional e divertida, incentivando o gosto pela leitura, como se pode observar na **Figura 8**. Esta aplicação não aborda diretamente a temática da dislexia, mas foi considerada por utilizar inteligência artificial e por ajudar crianças com dificuldades de aprendizagem.

Com 10 mil *downloads* e uma boa classificação, disponibiliza funcionalidades pagas, mas não é especificamente direcionada para a dislexia.

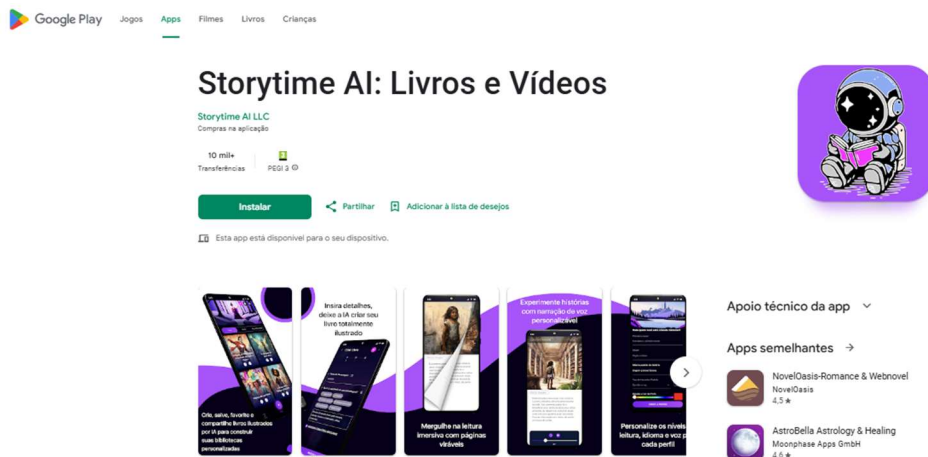


Figura 8 - Aplicação *StoryTime AI: Livros e Vídeos*

Principais Características:

- **Criação Personalizada de Histórias:** Permite que as crianças criem e personalizem as suas próprias histórias infantis com a ajuda da IA;
- **Imagens Ilustrativas:** Cada história criada inclui uma imagem de alta-definição criada automaticamente por IA, inspirada no enredo da história;
- **Leitura diferentes idiomas:** As histórias podem ser lidas ou ouvidas em vários idiomas, oferecendo uma experiência imersiva e educativa;
- **Vídeos de Leitura Interativos:** A aplicação possibilita a criação de vídeos de leitura conjunta, onde se acompanha a leitura do livro enquanto ele é narrado, proporcionando uma experiência educativa e divertida para as crianças;
- **Biblioteca Digital:** Inclui uma biblioteca digital com uma grande variedade de livros e vídeos de IA para crianças, promovendo uma aprendizagem cultural e social.

5. **EXP AI - IA ChatBot Português** - esta aplicação [17] permite interagir com IA, criar textos a partir de uma foto, ter uma assistente digital para ajudar em várias tarefas e é equipado com a *API ChatGPT-4* que utiliza uma tecnologia semelhante aos modelos Midjourney, SDXL e Dall e *AI Art*. Com o conhecimento especializado e a capacidade de falar rápido, o *EXP AI* permite ajudar em qualquer atividade, desde redações e tarefas até projetos criativos e publicações em redes sociais, como se pode observar na **Figura 9**.

Esta aplicação não aborda diretamente a temática da dislexia, mas considerou-se devido a utilizar IA e ajudar pessoas na aprendizagem.

Com 100 milhões de *downloads* e uma classificação de 4.1, disponibiliza funcionalidades pagas. Não está relacionada com dislexia, mas pode ser útil para exercícios de linguagem.



Figura 9 - Aplicação *EXP - IA ChatBot Português*

Principais características:

- **Chat com IA:** Disponibiliza um *chatbot* inteligente que é um programa desenvolvido para simular uma conversa com utilizadores sendo capaz de interpretar e responder a perguntas em português, fornecendo informações e assistência em tempo real;

- **Criação de Imagens:** Cria imagens personalizadas a partir de descrições textuais, utilizando tecnologia de IA para criar representações visuais baseadas no conteúdo;
- **Assistente Digital:** Fornece suporte em tarefas como redação de textos, elaboração de e-mails, planeamento de atividades, com ajuda de um assistente virtual inteligente;
- **Funcionalidade de Voz:** Permite comunicação por meio de comandos de voz, tornando a interação mais natural e conveniente.

6. **MYdys by FACIL'iti-** esta aplicação [18] permite ajudar a ler e compreender melhor por exemplo: livros, revistas, ementas ou contas de restaurantes e trabalhos da escola, podendo ser utilizar tanto em casa como fora.

Esta aplicação aumenta a autonomia de pessoas com dislexia tanto crianças como adultos. Através de uma foto a aplicação deteta automaticamente o texto e adapta-o às necessidades pretendidas como: escolha da fonte, ampliação das figuras, espaços entre as palavras ou linhas, destaque de letras, leitura vocal e a tradução automática para um dos 75 idiomas disponíveis (inglês, espanhol, alemão, italiano, português, japonês, holandês, indonésio, etc.), como se pode observar na **Figura 10**. Esta aplicação, está relacionada com o tema do projeto, uma vez que a temática da dislexia é abordada e ajuda crianças e adultos na aprendizagem.

Com 10 mil *downloads*, esta aplicação é especificamente direcionada para ajudar pessoas com dislexia. Embora não utilize IA, oferece funcionalidades pagas e recursos que podem ser úteis para quem precisa de suporte na aprendizagem e na leitura.

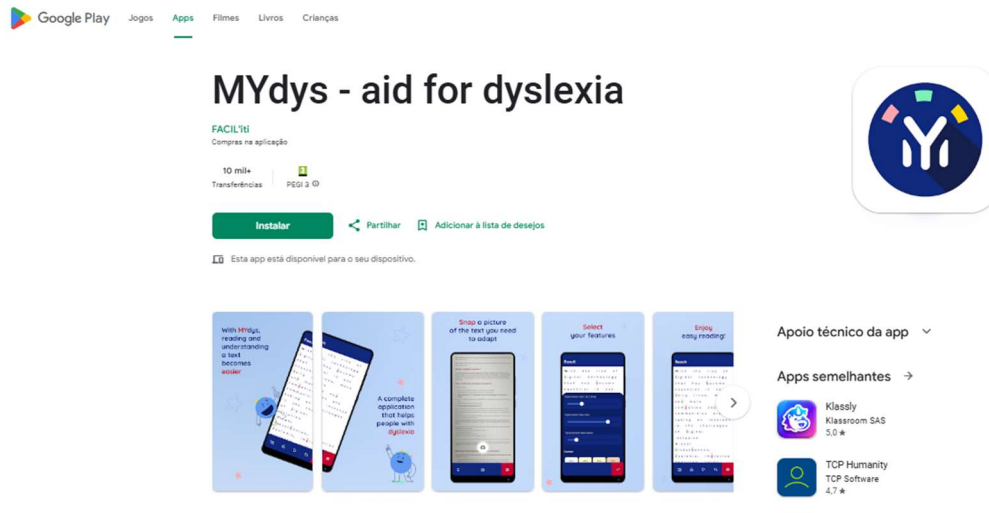


Figura 10 - Aplicação MYdys by FACIL'iti

Principais características:

- **Personalização de Texto:** Permite ajustar o tamanho da fonte, espaçamento entre palavras e linhas e destacar letras ou combinações de letras que possam causar confusão;
- **Leitura em Voz Alta:** Inclui uma funcionalidade de síntese vocal (tecnologia que converte texto em fala), auxiliando na compreensão auditiva;
- **Tradução em vários idiomas:** Disponibiliza tradução de textos em 75 idiomas, facilitando a compreensão de conteúdos em diferentes línguas;
- **Captura de Texto:** Permite tirar uma foto de um texto e adaptá-lo conforme as necessidades do utilizador, aumento da imagem, tornando a leitura mais acessível.

2.2.2 Comparação das Aplicações

Neste subcapítulo será apresentado o resultado da análise das 6 aplicações selecionadas anteriormente. Cada uma das referidas aplicações foi analisada e descrita considerando os seguintes critérios, como é possível observar na **Tabela 1**

- Nome da aplicação;
- Nº *Download*;
- Classificação;
- Data de Atualização;
- Funcionalidades são pagas;
- Se aborda diretamente o tema da dislexia;
- Se existe integração com IA.

Tabela 1 - Comparação das aplicações

Nome da aplicação	Nº Downloads	Classificação	Data de Atualização	Funcionalidades Pagas	Dislexia	IA	Android	IOS
Speechify Leitor de Texto	5M+	4,5	03/12/2024	Sim	x	x	x	x
AI Kids	1M+	-	11/01/2024	Sim	-	x	x	-
Dislexia - Pesquisa Cognitiva	10 mil+	-	19/09/2024	Sim	x	-	x	-
Storytime AI: Livros e Vídeos	10 mil+	-	12/02/2024	Sim	-	x	x	x
EXP AI - IA ChatBot Português	100 mil+	4,1	15/11/2024	Sim	-	x	x	-
MYdys - aid for dyslexia	10mil+	-	27/11/2024	Sim	x	-	x	x

As aplicações analisadas mostram como as tecnologias de apoio à leitura com IA, podem beneficiar pessoas com dislexia e outras dificuldades na aprendizagem. O *Speechify* destaca-se pela conversão de texto em áudio, ajudando na compreensão auditiva, enquanto o *MYdys - Aid for Dyslexia* oferece funcionalidades específicas para ajustar o texto e facilitar a leitura, incluindo a leitura em voz alta e tradução de idiomas.

O *AI Kids* disponibiliza atividades educativas interativas que embora não sejam específicas para crianças com dislexia, podem contribuir para melhorar a compreensão de leitura feita pelas crianças. Já o *Storytime AI* e o *EXP AI* permitem a criação personalizada de histórias e interações em IA, mas não são destinadas diretamente a pessoas com dislexia.

Embora muitas destas aplicações ofereçam funcionalidades gratuitas os recursos avançados requerem pagamento.

Conclui-se que estas tecnologias desempenham um papel importante na inclusão educacional, proporcionando uma leitura mais acessível e personalizada para pessoas com dificuldades.

3. Tecnologias Utilizadas

Neste capítulo são apresentadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do projeto, assim como, o processo de formação na plataforma *low-code* da OutSystems.

3.1 Plataformas de Desenvolvimento *Low-Code*

Neste subcapítulo apresentam-se algumas das características mais relevantes sobre o desenvolvimento em *low-code* e sobre a plataforma que se utilizou para o desenvolvimento deste projeto e que é um dos requisitos não-funcionais deste trabalho.

3.1.1 Noção de *Low-Code*

O *Low-Code* é considerado uma abordagem de desenvolvimento de *software* que minimiza a necessidade de codificação manual, o que permite simplificar e acelerar o processo de criação de aplicações [19], reduzindo a utilização de linguagens de programação mais complexas e substituindo-as por *interfaces* gráficas mais intuitivas e modelos previamente configurados.

3.1.2 Características das Plataformas *Low-Code*

Neste subcapítulo descreve-se as características mais relevantes das plataformas *low-code* [19], destacando os aspetos que as tornam uma solução atrativa para o desenvolvimento de *software*.

- **Interface Gráfica Intuitiva**

Permite criar aplicações, substituindo grande parte da codificação por interações visuais, através de ferramentas como "arrastar e soltar", o utilizador pode construir *interfaces* e tarefas sem precisar de escrever código, tornando o processo mais acessível para pessoas com pouca experiência técnica.

- **Automatizar Processos Repetidos**

Permite automatizar tarefas repetitivas, como integração de sistemas, envio de notificações ou preenchimento de dados, o que melhora a eficiência, diminui a carga de trabalho manual e minimiza erros humanos.

- **Reutilização de Componentes Pré-construídos**

Disponibiliza bibliotecas de componentes já criados, como por exemplo, botões, formulários, tabelas e gráficos, que podem ser reutilizados em várias partes do projeto ou trabalho, permitindo reduzir o tempo na criação de funcionalidades comuns, como por exemplo: *login* de utilizadores ou relatórios, o que permite que o foco seja nas especificidades do projeto.

- **Integrações Simplificadas**

Inclui conectores pré-configurados para a integração de aplicações com *APIs*, bases de dados e serviços externos, como ferramentas de *e-mail*. Facilita a comunicação entre sistemas diferentes, garantindo que todos os dados estão sincronizados sem necessidade de programação avançada.

- **Desenvolvimento Modular**

Permite que aplicações sejam desenvolvidas utilizando módulos independentes, que podem ser combinados ou adaptados conforme as necessidades. Garante flexibilidade no desenvolvimento, possibilitando ajustes futuros sem refazer toda a aplicação.

- **Suporte Multiplataforma**

Permite criar aplicações que funcionam em diversos dispositivos, como computadores, smartphones e tablets, a partir de um único desenvolvimento, permitindo economizar tempo e recursos, eliminando a necessidade de criar versões separadas para cada plataforma.

- **Colaboração Facilitada**

Permite que utilizadores técnicos e não técnicos trabalhem juntos, utilizando uma linguagem visual comum, reduzindo as barreiras de comunicação, facilitando

a troca de ideias e acelerando o desenvolvimento, assim promovendo uma maior colaboração entre as equipas.

- **Atualizações e Manutenção Facilitadas**

Devido à modularidade e automação, as plataformas *Low-Code* tornam as atualizações e manutenções mais rápidas e menos complexas, reduz custos ao longo do ciclo de vida da aplicação, facilitando adaptações às necessidades de cada projeto.

- **Segurança Integrada**

Incluiu ferramentas para proteger dados, autenticar utilizadores, respeitar as regulamentações de segurança e protegendo informações sensíveis.

Concluindo, as plataformas *Low-Code* revolucionam o desenvolvimento de *software* ao torná-lo mais acessível, eficiente e flexível. Integrando ferramentas com *interfaces* visuais intuitivas, componentes reutilizáveis e integração simplificada, permitem criar aplicações rapidamente, reduzindo custos e complexidade.

Além disso, promovem a colaboração entre utilizadores técnicos e não técnicos, asseguram segurança integrada e facilitam a manutenção. Estas características tornam as plataformas *Low-Code* uma escolha prática e inovadora [20].

3.2 Caraterísticas da Plataforma OutSystems

A OutSystems [21] é uma plataforma de desenvolvimento *low-code* que possibilita a criação de aplicações empresariais complexas, de forma rápida e eficiente. Baseada numa arquitetura de microserviços, esta plataforma tem uma grande variedade de recursos e ferramentas que permitem o desenvolvimento de aplicações para diversos dispositivos e plataformas.

A plataforma OutSystems [21] é composta por dois componentes principais, que desempenham papéis fundamentais no seu funcionamento:

- **Platform Server**

Constitui o núcleo da plataforma OutSystems. Este servidor é responsável por gerir o ciclo de vida completo das aplicações, desde o desenvolvimento até à execução, assegura eficiência, escalabilidade e segurança das aplicações, além de suportar processos de integração e entrega contínuas (CI/CD), cruciais para metodologias de desenvolvimento ágil.

- **Application Server**

É outro elemento essencial da arquitetura da OutSystems, garantindo a execução e a escalabilidade das aplicações. Trabalha em conjunto com o *Platform Server* para assegurar que as aplicações desenvolvidas sejam implementadas e dimensionadas de forma eficiente em ambientes de produção, promovendo assim um desempenho otimizado e de alta fiabilidade.

Ferramentas Essenciais da Plataforma:

A OutSystems disponibiliza diversas ferramentas integradas que auxiliam na construção rápida e eficaz de aplicações. Entre as principais, destacam-se:

- **Service Studio**

É o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) da OutSystems, oferecendo uma interface gráfica intuitiva que elimina a necessidade de codificação manual. Este ambiente integra funcionalidades como:

- **Designer de UI:** Permite a criação de *interfaces* de utilizador modernas e responsivas;
- **Designer de Tarefas:** Facilita a elaboração de processos e fluxos de trabalho complexos;
- **Designer de Dados:** Permite construir modelos de dados e estabelecer relações entre entidades.

- ***Integration Studio***

É uma ferramenta destinada à integração de aplicações OutSystems com sistemas e dados externos. As suas principais funcionalidades incluem:

- **Compatibilidade com Vários Protocolos e Tecnologias:** Facilita a comunicação entre diferentes sistemas;
- **Ferramentas de Mapeamento de Dados:** Simplificam a transferência de dados entre vários sistemas como Windows, Linux e MacOS e bases de dados como MySQL e Oracle;
- **Segurança e Autorização:** Garante a proteção de dados confidenciais durante o processo de integração.

- ***Service Center***

É uma plataforma de gestão que possibilita a administração eficiente de aplicações em ambiente de produção. Este ambiente fornece recursos como:

- **Monitorização de Desempenho:** Permite monitorizar em tempo real o desempenho das aplicações;
- **Gestão de Incidentes:** Facilita a resolução de problemas e falhas;
- **Relatórios Detalhados:** Fornece informações completas sobre desempenho e utilização.

4. Metodologia de Desenvolvimento Ágil

Neste capítulo aborda-se a Metodologia de Desenvolvimento Ágil *Scrum*. Esta é uma abordagem ágil e colaborativa para a execução de projetos, especialmente utilizada no desenvolvimento de *software* ou aplicações, destacando-se pela sua adaptabilidade e eficiência. Será analisada a metodologia, abordando os papéis fundamentais que a compõem como o *Product Owner*, *Scrum Master* e Equipa de Desenvolvimento e as principais ferramentas de gestão que são o *backlog* do produto, o *backlog* do *Sprint* e o incremento. Pretende-se com esta análise contribuir para a compreensão teórica e implementação prática da metodologia ágil no desenvolvimento do *software*.

4.1 Metodologia *Scrum*

O *Scrum* é uma metodologia ágil que permite desenvolver *software* e entregar produtos de alta qualidade num curto período. O *Scrum* estrutura-se em ciclos de trabalho curtos, designados como *sprints*, que normalmente têm uma duração entre duas a quatro semanas. Ao longo de cada *sprint*, a equipa trabalha de forma colaborativa num conjunto específico de tarefas e no final do *sprint*, apresenta-se a tarefa concluída.

O artigo [22] explica que o *Scrum* é uma estrutura de gestão e desenvolvimento na entrega de um produto e define os três papéis principais:

- *Product Owner*;
- *Scrum Master*;
- Equipa de Desenvolvimento.

O *Scrum* é uma metodologia interativa e incremental, o que significa que o produto é desenvolvido em pequenas partes ao longo do tempo. Cada *sprint* é uma interação do processo *Scrum* e resulta numa parte funcional do produto. O processo *Scrum* é adaptável, o que significa que a equipa pode fazer mudanças ao longo do processo para melhorar o produto.

Este sistema é útil no desenvolvimento de sistemas complexos, pois permite que as equipas de desenvolvimento mostrem todo o progresso do produto. O *Scrum* também permite ajudar a gerir projetos de forma mais eficiente e que as

equipas se concentrem em tarefas específicas e trabalhem juntas para alcançar um objetivo comum. Além disso, o *Scrum* organiza-se em eventos regulares que asseguram a transparência e a melhoria contínua. Estes incluem o planeamento dos *sprints*, onde se decide o que será desenvolvido durante o ciclo:

- Reuniões diárias (*Daily Scrum*) - curtas e focadas, para ajustar o progresso;
- Revisão do *sprint* - que permite a apresentação do incremento aos *stakeholders* ao ajudarem a definir prioridades (através do *Product Owner*) e garantirem que o produto final atende às suas necessidades ou aos objetivos do projeto na recolha de *feedbacks*;
- Avaliação do *sprint* - onde a equipa analisa o processo e identifica melhorias para futuros *sprints*.

4.2 *Scrum Team*

O artigo [22] explica o funcionamento do *Scrum Team*, todos os membros da equipa devem trabalhar juntos para alcançar um objetivo comum. O *Product Owner* é responsável pela gestão e priorização do *backlog* do produto, que contém todas as funcionalidades e requisitos necessários para o desenvolvimento.

O *Scrum Master* tem como função facilitar e assegurar que os princípios e práticas do *Scrum* são cumpridos, apoiando a equipa na superação de desafios e promovendo a sua eficiência. A equipa de desenvolvimento, por sua vez, é composta por profissionais com diferentes competências que, de forma colaborativa, trabalham para entregar o produto definido no *backlog* do *sprint*.

O funcionamento e papéis pode observar-se na **Figura 11** é retirada de [23]



Figura 11 - Scrum Team

Em seguida, procede-se à descrição da função de cada um dos elementos da equipa *Scrum* no âmbito deste projeto e identificação dos elementos que a constituem:

Product Owner: Diogo Pacheco

O Diogo Pacheco desempenha o papel principal de *Product Owner* neste projeto. A sua responsabilidade principal é representar os interesses dos *stakeholders*, definir as funcionalidades do produto e garantir que o produto atende às expectativas e necessidades dos utilizadores finais.

Scrum Master: José Metrôlho e Fernando Reinaldo

O papel de *Scrum Master* foi desempenhado pelos orientadores, desempenhando um papel de garantia da aplicação da metodologia *Scrum*. A sua responsabilidade é garantir que a equipa siga as práticas ágeis, removendo obstáculos e facilitando a comunicação.

Scrum Team:

As autoras deste relatório, como membros da equipa *Scrum*, desempenham um papel ativo no desenvolvimento do produto em todas as suas vertentes. A sua participação na resolução de desafios técnicos e no progresso de cada *sprint* é

central para a concretização dos objetivos do projeto. O Eng. Diogo Pacheco, presta apoio para o treino em OutSystems, com o seu conhecimento e experiência técnica contribuindo para monitorizar o desenvolvimento do produto em termos técnicos.

4.3 Artefatos

Neste capítulo descreve-se os artefatos do *Scrum*, que são as ferramentas, que a equipa utiliza para gerir o processo de desenvolvimento [4]. Os três artefactos principais são:

- **Backlog do Produto**

É uma lista ordenada e dinâmica de tudo o que é necessário no produto, contendo funcionalidades, melhorias, correções e requisitos técnicos.

É gerido pelo *Product Owner*, este artefato é constantemente atualizado à medida que surgem novas necessidades ou mudanças no projeto.

- **Backlog do Sprint**

É uma lista de tarefas específicas que a equipa de desenvolvimento deve completar ao longo de um *sprint*.

É elaborado a partir do *backlog* do produto e atualizado regularmente para acompanhar as mudanças nas necessidades do projeto.

Este *backlog* serve como ferramenta para a equipa de desenvolvimento planear e organizar o trabalho a ser realizado durante o *sprint*.

- **Incremento**

É a parte funcional do produto entregue no final de cada *sprint*, trata-se de um componente utilizado pelos utilizadores, que acrescenta valor ao produto. Cada *sprint* resulta em um incremento do produto, que é adicionado ao produto geral.

5. *Training* da Valantic

No início do projeto, uma das etapas essenciais consistiu na realização de formações para a familiarização com as ferramentas e os conceitos fundamentais a serem aplicados ao longo do desenvolvimento. Esta formação revelou-se indispensável, não apenas para a atualização de conhecimentos previamente adquiridos, mas também para obter novas competências e para a compreensão e melhoria das práticas específicas adotadas pela empresa Valantic.

Valantic [24] é a número 1 em transformação digital e uma das principais empresas de soluções digitais, consultoria e software do mercado. A Valantic combina experiência tecnológica com conhecimento da indústria e um toque humano. Mais de 500 clientes “*blue chip*” confiam na Valantic, incluindo 32 das 40 empresas listadas no DAX, muitas das grandes empresas suíças e austríacas, bem como várias empresas de renome. Com mais de 4.000 consultores especializados em soluções, programadores e um volume de negócios de cerca de 600 milhões de euros previsto para 2024, a Valantic está representada em vários países, Alemanha, Áustria e Suíça, entre outros.

A gama de serviços inclui Experiência do Cliente, Estratégia Digital & *Analytics*, Automação de Serviços Financeiros, Serviços SAP e Indústrias Inteligentes & Indústria 4.0.

A empresa disponibilizou uma plataforma abrangente [25], que abordava todas as fases do projeto de forma organizada e segmentada por tópicos. Entre esses tópicos, destacou-se uma secção dedicada à fase de formação, composta por vários cursos/formações concebidos para adquirir conhecimentos. Cada curso concluído era assinalado com uma marca de verificação na caixa correspondente, permitindo ao formador acompanhar de forma clara o progresso da equipa, como se pode observar na **Figura 12**.

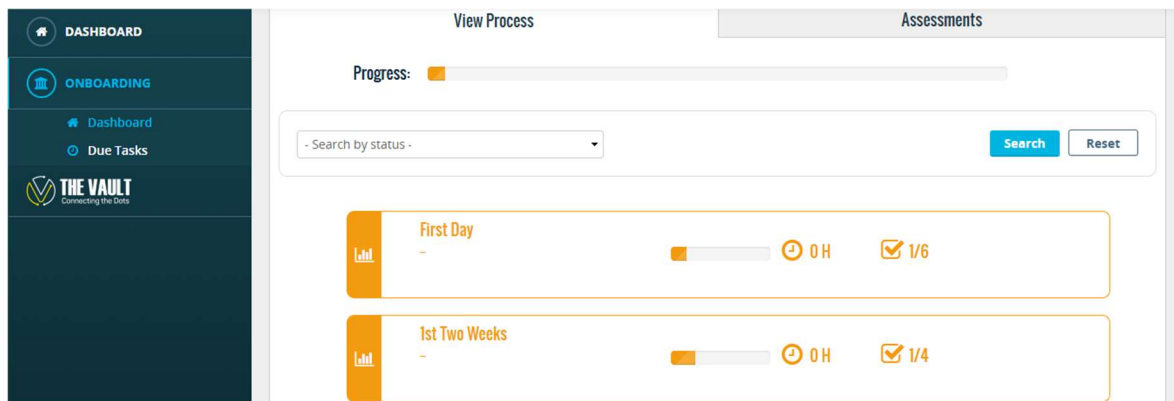


Figura 12 - Dashboard da plataforma da empresa

O período de *training* decorreu ao longo de aproximadamente um mês, durante o qual foram frequentados os seguintes cursos:

Reactive Training:

Para a aprendizagem em *Reactive*, foi realizado o “*Guided Path, Becoming a Reactive Web Developer*”, disponível em [26]

Um *Guided Path* é um conjunto de cursos teóricos e práticos, escolhidos e organizados pela OutSystems, este aborda inicialmente conceitos básicos e evolui para a discussão de áreas mais complexas de forma progressiva.

O “*Guided Path, Becoming a Reactive Web Developer*” [26] é constituído, no total, por 20 cursos e que teve a duração estimada de 15 horas, como consta nas **Figura 13** e **Figura 14**, que abordam diversos temas no desenvolvimento de aplicações OutSystems:

- **Funcionamento da OutSystems e do Service Studio;**
 - *OutSystems Overview;*
 - *Service Studio Overview;*
 - *Intro to OutSystems Development;*
 - *Reactive Programming Model.*

- **Criação e modelação de base de dados:**
 - *Modeling Data;*
 - *Modeling Data Relationships;*
 - *Data Model Integrity;*
 - *SQL Queries.*

- **Apresentação e utilização de *widgets*;**
 - *Reactive UI Development 101.*

- **Escrita de códigos lógicos em *actions*;**
 - *Logic.*

- **Criação e manipulação de ecrãs com dados;**
 - *Aggregates 101;*
 - *Building Screens with Data;*
 - *Advanced Aggregates.*

- **Criação e validação de formulários;**
 - *Building Reactive Web Forms;*
 - *Form Validations.*

- **Definição de regras de segurança;**
 - *Role-based Security.*

- **Debugging de aplicações;**
 - *Debugging in OutSystems.*

- **Criação de blocos reutilizáveis;**
 - *Blocks and Events.*

- **Implementação de *Client Variables* e *Site Properties*;**
 - *Client Variables and Site Properties.*

- **Paginação e ordenação de listas.**
 - *Pagination and Sorting.*

Mobile Training

Para obter os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de aplicações *Mobile*, foi realizado o “*Guided Path, Becoming a Mobile Developer*”, disponível em [27]. O percurso aborda inicialmente conceitos básicos, evoluindo progressivamente como já referido anteriormente. Este *Guided Path* é constituído, no total, por 26 cursos e que teve uma duração estimada de 18 horas, que abordam diversos temas no desenvolvimento de aplicações OutSystems, como consta nas **Figura 13** e **Figura 14**. Apesar das semelhanças com o percurso *Reactive*, existem diversos cursos únicos para *Mobile* que abordam os seguintes temas:

- **Considerações no design de aplicações mobile;**
 - *Mobile Design Considerations.*
- **Criação de aplicações nativas;**
 - *Native App Generation.*
- **Debugging de aplicações mobile;**
 - *Debugging Native Mobile Apps.*
- **Plugins para dispositivos móveis;**
 - *Mobile Plugins.*
- **Sincronização e armazenamento de dados localmente.**
 - *Local Storage;*
 - *Data Synchronization.*

Os cursos comuns entre *Reactive* e *Mobile*, abordam as seguintes áreas:

- **Funcionamento da OutSystems e do Service Studio;**
 - *OutSystems Overview;*
 - *Service Studio Overview;*
 - *Intro to OutSystems Development;*
 - *Reactive Programming Model.*

- **Criação e modelação de base de dados;**
 - *Modeling Data;*
 - *Modeling Data Relationships;*
 - *Data Model Integrity;*
 - *SQL Queries.*

- **Apresentação e utilização de *widgets*;**
 - *Reactive UI Development 101.*

- **Escrita de códigos lógicos em *actions*;**
 - *Logic.*

- **Criação e manipulação de ecrãs com dados;**
 - *Aggregates 101;*
 - *Building Screens with Data;*
 - *Advanced Aggregates.*

- **Criação e validação de formulários;**
 - *Building Reactive Web Forms;*
 - *Form Validations.*

- **Definição de regras de segurança;**
 - *Role-based Security.*

- **Debugging de aplicações;**
 - *Debugging in OutSystems.*

- **Criação de blocos reutilizáveis;**
 - *Blocks and Events.*

- **Implementação de *Client Variables* e *Site Properties*;**
 - *Client Variables and Site Properties.*

- **Paginação e ordenação de listas.**
 - *Pagination and Sorting.*

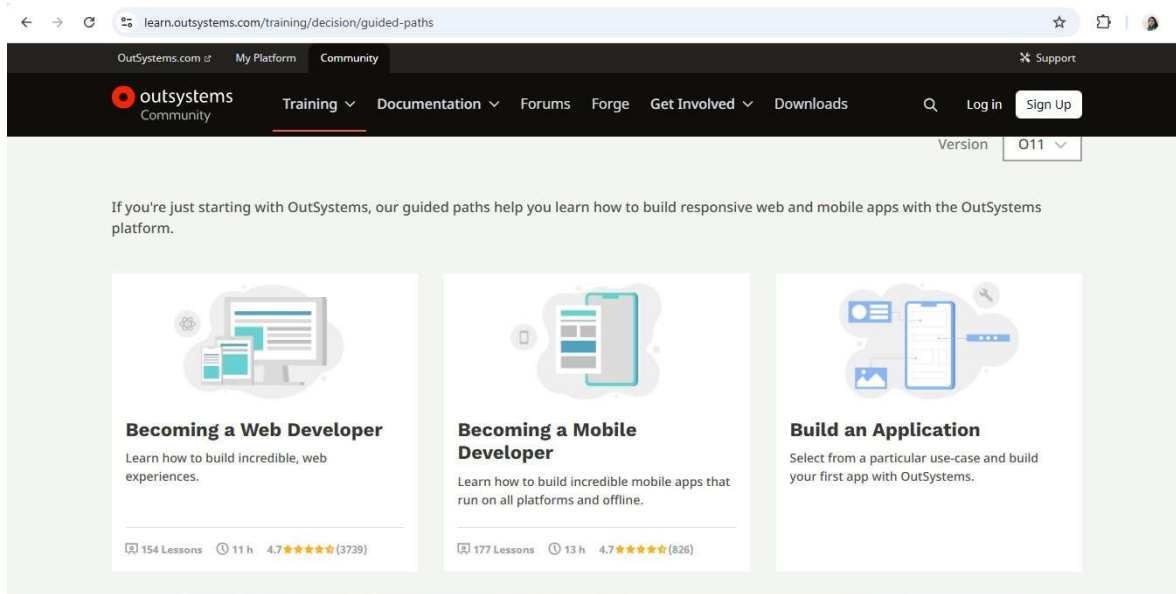


Figura 13 - Guided Path

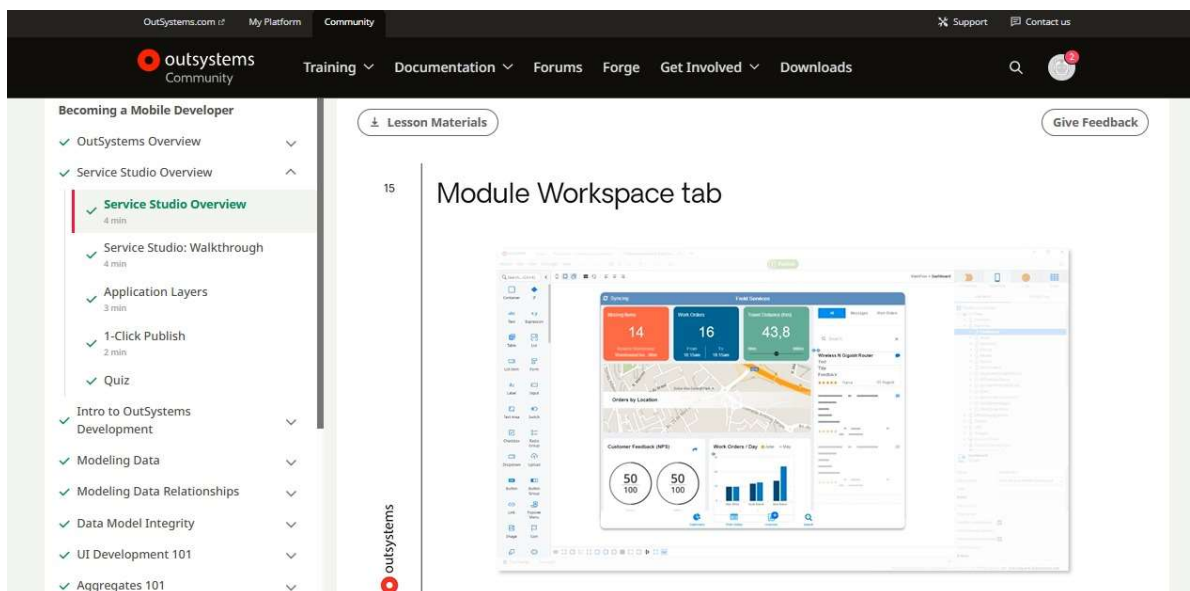


Figura 14 - Guided Path (Cursos)

6. Funcionalidades e Requisitos *High Level* da Aplicação

Este capítulo tem como objetivo apresentar as funcionalidades e requisitos da aplicação a desenvolver, com base na análise do estado da arte dos artigos e aplicações existentes no mercado.

A aplicação será dividida entre o ambiente dos pais e o ambiente dos filhos. Do mesmo modo, as funcionalidades oferecidas aos utilizadores serão disponibilizadas conforme o ambiente ativo.

6.1 Funcionalidades da Aplicação

As funcionalidades definidas para aplicação são as seguintes:

- Ao iniciar a aplicação, será possível:
 - Criar conta;
 - Iniciar sessão com uma conta existente;
 - Escolher quem irá utilizar a aplicação: Pais ou Filhos (Perfil).

- Ambiente dos Pais:
 - Criar o perfil da criança;
 - Selecionar a escala de dislexia (Leve, Moderado, Severo);
 - Acompanhar o progresso da criança;
 - Monitorizar as tarefas realizadas;
 - Receber notificações das tarefas;
 - Receber notificação de quando a criança não está a evoluir na tarefa ou precisa de apoio;
 - Permitir obter relatório sobre as tarefas e módulos realizados e tempos.

- Ambiente da Criança:
 - Iniciar sessão na aplicação com um nome de utilizador e uma imagem de perfil, ícone ou *avatar*, sem usar uma palavra-passe complexa, de forma que esta tarefa não gere frustração;
 - Navegar na aplicação, para encontrar atividades sem ajuda dos pais, dentro do módulo ou tarefa.
 - Realizar atividades educativas lúdicas, para aprender de forma divertida e adaptada às suas necessidades;
 - Interagir com um assistente inteligente (*GenAI*), para receber tarefas criadas consoante a escala de dislexia e preferências de cada criança;
 - Incluir animações ou *feedback* sonoro sempre que se conclui uma tarefa ou módulo corretamente, tornando a experiência mais envolvente e incentivadora;
 - Receber recompensas (medalhas, pontos, estrelas) sempre que se concluir uma atividade ou atingir um objetivo;
 - Enviar pedido de apoio aos pais através de um botão.

6.2 Requisitos *High-Level* da Aplicação

Para ir de encontro aos requisitos identificados, será necessário desenvolver uma plataforma interna destinada à gestão da aplicação. Esta plataforma funcionará como o *BackOffice* da aplicação, proporcionando aos administradores um controlo direto sobre o seu funcionamento, de forma intuitiva, eficiente e sem a necessidade de conhecimentos técnicos de programação. Assim, será possível gerir tanto o funcionamento da aplicação como os conteúdos multimédia disponibilizados por defeito, tudo a partir de um único local, sem a necessidade de recorrer a novos ciclos de desenvolvimento para introduzir alterações ou novos conteúdos.

Além disso, o *BackOffice* permitirá que os técnicos de suporte prestem assistência aos utilizadores na resolução de eventuais problemas que possam surgir durante a utilização da aplicação, promovendo uma experiência mais fluída e eficiente para todos os intervenientes.

Na primeira fase do presente projeto, Projeto 1, será desenvolvido o *BackOffice*. Os requisitos *high-level* apontados para desenvolvimento do BO são os seguintes:

- Página para início de sessão;
- Página para listar os utilizadores;
 - Disponível apenas para Administradores.
- Página para gerir os utilizadores, desde informações pessoais até às informações relativas aos filhos associados;
 - Disponível apenas para Administradores;
- Página para gestão de tarefas e módulos: faixa etária, duração e estado;
- Página para gestão de notificações;
 - Disponível apenas para Administradores;
- Página para efeitos visuais e sonos;
 - Disponível apenas para Administradores;
- Página para editar utilizadores;
 - Disponível apenas para Administradores.
- Página para editar tarefas ou módulos;
 - Disponível apenas para Administradores.

7. *User Stories* e Modelação

Neste capítulo abordam-se os requisitos da aplicação *web* (*BackOffice*) e as respetivas *User Stories* (US). De seguida, serão apresentados os *Wireframes* relativos à aplicação *web* e *mobile* e uma exposição detalhada da modelação da base de dados, que compreende uma descrição minuciosa das tabelas, assim como dos respetivos campos que as compõem.

No início da criação das US, decidiu-se proceder ao desenvolvimento de um logotipo para a aplicação, com o intuito de conferir uma identidade visual única, agradável e original.

O logótipo simboliza crianças a conviverem, em que cada cor representa uma criança diferente, destacando que todas são iguais, mesmo que tenham algum tipo de particularidade. O nome significa que as crianças vão aprendendo passo a passo, ao seu ritmo, por fim decidiu atribuir o nome da aplicação “**Next Step Learning**”.

Inicialmente analisou-se as aplicações existentes no mercado e verificou-se que não existia nenhuma aplicação com este nome, de forma a abranger o máximo de pessoas decidiu-se atribuir o nome em inglês.

Nesse sentido, o logótipo desenvolvido para esta finalidade foi o seguinte **Figura 15**.



Figura 15 - Logótipo da aplicação

7.1 User Stories

Neste subcapítulo serão apresentadas as US do *BackOffice* da aplicação sendo uma das ferramentas utilizadas na metodologia *Scrum*, para descrever os requisitos de um sistema ou funcionalidades do ponto de vista do utilizador final. Cada US é constituída por:

- Código único que a identifica;
- Título;
- Prioridade;
- Grau de dificuldade;
- Descrição;
- Critérios de Aceitação.

A prioridade e o grau de dificuldade das US variam entre alta, média e baixa. As US seguintes representam as tarefas que fazem parte do *Product Backlog* e dos *sprints Backlogs* a serem realizados, representadas nas seguintes tabelas:

Tabela 2 - US-01: Iniciar sessão através de utilizador já registado.

Código da US	US-01
Título	Quero iniciar sessão através de utilizador já registado.
Prioridade	Alta
Dificuldade	Média
Descrição	<p>Como Utilizador (Administrador):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder iniciar sessão através da minha conta, de modo a ter acesso às funcionalidades do <i>Backoffice</i>;
Critérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve ser capaz de inserir o seu nome de utilizador e palavra-chave; 2. Deve ser capaz de seleccionar a opção “lembrar-me” para manter a sessão iniciada; 3. Deve ser capaz de seleccionar a opção “recuperar palavra-chave” caso não se recorde;

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Deve conseguir clicar no botão “entrar” aceder à aplicação; 5. Se as credenciais submetidas forem válidas a sessão é iniciada e o utilizador é redirecionado para o ecrã de gestão de utilizadores da aplicação; 6. Deve ser apresentada uma mensagem de erro, caso as credenciais submetidas não forem válidas.
--	---

Tabela 3 - US-02: Visualizar todos os utilizadores existentes.

Código da US	US-02
Título	Como Administrador quero poder visualizar todos os utilizadores existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Média
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder visualizar uma lista de utilizadores, de modo a facilitar a identificação do utilizador. Devo ser capaz de visualizar as informações pessoais dos utilizadores e o estado da conta (ativa ou inativa);
CrITÉrios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã gestão de utilizadores; 2. Deve existir uma tabela com a lista de utilizadores: <i>id</i>, nome, <i>email</i>, estado da conta e tipo de acesso; 3. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome de utilizador; 4. Deve ser capaz de filtrar a lista dos utilizadores ativos e os que foram desativados;

	<p>5. Devem existir 3 funcionalidades (editar, desativar e ativar);</p> <p>6. Deve existir um botão para sair da página de gestão dos utilizadores;</p>
--	---

Tabela 4 - US-03: Criação dos utilizadores pelo Administrador

Código da US	US-03
Título	Como Administrador quero poder adicionar um novo utilizador.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder adicionar um novo utilizador. Devo ser capaz de criar as informações pessoais do utilizador e o estado da conta (ativa ou inativa);
CrITÉrios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã criação de utilizadores; 2. Deve existir um formulário claro e intuitivo para inserir informações do novo utilizador; 3. Deve existir na tabela com a lista de utilizadores: <i>id</i>, nome, <i>email</i>, contacto, morada e estado da conta; 4. Deve ser capaz de adicionar novas informações do utilizador; 5. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome do utilizador; 6. Deve ser capaz de filtrar a lista dos utilizadores ativos e os que foram desativados; 7. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 8. Deve existir um botão para sair da página de criar utilizadores;

Tabela 5 - US-04: Edição dos utilizadores pelo Administrador.

Código da US	US-04
Título	Como Administrador quero poder editar as informações dos utilizadores existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder editar a informação dos utilizadores existentes. Devo ser capaz de editar as informações pessoais dos utilizadores e o estado da conta (ativa ou inativa);
CrITÉrios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã edição de utilizadores; 2. Deve existir uma tabela com a lista de utilizadores: <i>id</i>, nome, <i>email</i>, contacto, morada e estado da conta; 3. Deve ser capaz de editar as informações do utilizador; 4. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome de utilizador; 5. Deve ser capaz de filtrar a lista dos utilizadores ativos e os que foram desativados; 6. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 7. Deve existir um botão para sair da página de gestão dos utilizadores;

Tabela 6 - US-05: Visualização das tarefas pelo Administrador.

Código da US	US-05
Título	Como Administrador quero poder visualizar todas as tarefas existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Média

Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> Quero poder visualizar uma lista de tarefas, de modo a facilitar a identificação da tarefa. Devo ser capaz de visualizar as informações das tarefas e o estado da tarefa (ativa ou inativa), a faixa etária e a duração;
Critérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> Deve existir um acesso ao ecrã gestão de tarefas; Deve existir uma tabela com a lista das tarefas: <i>idTarefa</i>, tarefas, faixa etária, estado da tarefa e duração; Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome da tarefa; Deve ser capaz de filtrar a lista das tarefas ativas e as que foram desativadas; Devem existir 3 funcionalidades (editar, desativar e ativar) Deve existir um botão para sair da página de gestão de tarefas;

Tabela 7 - US-06: Criação das Tarefas pelo Administrador

Código da US	US-06
Título	Como Administrador quero poder adicionar uma nova tarefa.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> Quero poder adicionar uma nova tarefa. Devo ser capaz de criar tarefas adequadas a cada faixa etária, definir o seu estado (ativa ou inativa) e a sua duração;

CrITÉrios de AceitaÇão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã criação de tarefas; 2. Deve existir um formulário claro e intuitivo para inserir os dados da nova tarefa; 3. Deve existir uma tabela com a lista das tarefas existentes: <i>id</i>tarefa, nome tarefa, descrição, faixa etária, estado e duração; 4. Deve ser capaz de adicionar novas tarefas; 5. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome da tarefa; 6. Deve ser capaz de filtrar a lista das tarefas ativas e as que foram desativadas; 7. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 8. Deve existir um botão para sair da página de criar tarefas;
-------------------------------	--

Tabela 8 - US-07: Edição das tarefas pelo Administrador.

Código da US	US-07
Título	Como Administrador quero poder editar as informações das tarefas existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder editar a informação das tarefas existentes. Deve ser capaz de editar as informações da tarefa e o seu estado (ativa ou inativa);
CrITÉrios de AceitaÇão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã edição das tarefas;

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Deve existir uma tabela com a lista de tarefas: <i>idTarefa</i>, nomeTarefa, descrição, faixa etária, estado da tarefa e duração; 3. Deve ser capaz de editar as informações da tarefa; 4. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome da tarefa; 5. Deve ser capaz de filtrar a lista das tarefas ativas e as que foram desativadas; 6. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 7. Deve existir um botão para sair da página de gestão das tarefas;
--	--

Tabela 9 - US-08: Visualização dos módulos pelo Administrador.

Código da US	US-08
Título	Como Administrador quero poder visualizar todas os módulos existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Média
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder visualizar uma lista de módulos, de modo que facilite a identificação dos módulos. Deve ser capaz de visualizar as informações dos módulos e o estado dos módulos (ativo ou inativo), a faixa etária e a duração;
Crítérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã gestão de módulos; 2. Deve existir uma tabela com a lista dos módulos: <i>idModulo</i>, módulos, faixa etária, estado do módulo e duração;

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome do módulo; 4. Deve ser capaz de filtrar a lista dos módulos ativos e os que foram desativados; 5. Devem existir 3 funcionalidades (editar, desativar e ativar) 6. Deve existir um botão para sair da página de gestão de módulos;
--	---

Tabela 10 - US-09: Criação dos Módulos pelo Administrador

Código da US	US-09
Título	Como Administrador quero poder adicionar um novo módulo.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder adicionar um novo módulo. Devo ser capaz de criar módulos adequados a cada faixa etária e definir o seu estado (ativo ou inativo) e a sua duração;
Crítérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã criação de módulos; 2. Deve existir um formulário claro e intuitivo para inserir dados do novo módulo; 3. Deve existir uma tabela com a lista dos módulos existentes: idmodulo, nomemodulo, descrição, faixa etária, estado e duração; 4. Deve ser capaz de adicionar novos módulos; 5. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome do módulo; 6. Deve ser capaz de filtrar a lista dos módulos ativos e os que foram desativados;

	<p>7. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas;</p> <p>8. Deve existir um botão para sair da página de criar módulo;</p>
--	--

Tabela 11 - US-10: Edição dos módulos pelo Administrador.

Código da US	US-10
Título	Como Administrador quero poder editar as informações dos módulos existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder editar a informação dos módulos existentes. Deve ser capaz de editar as informações dos módulos e o seu estado (ativo ou inativo);
Crítérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã edição dos módulos; 2. Deve existir uma tabela com a lista de módulos: <i>idMódulo</i>, nomeMódulo, descrição, faixa etária, estado do módulo e duração; 3. Deve ser capaz de editar as informações do módulo; 4. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome do módulo; 5. Deve ser capaz de filtrar a lista dos módulos ativos e os que foram desativados; 6. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 7. Deve existir um botão para sair da página de gestão dos módulos;

Tabela 12 - US-11: Visualização das Notificações pelo Administrador.

Código da US	US-11
Título	Como Administrador quero poder visualizar todas as notificações existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Média
Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder visualizar uma lista de notificações, de modo a facilitar a sua identificação. Devo ser capaz de visualizar as informações das notificações e o seu estado (ativa ou inativa), mensagem e pontos;
Crítérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã gestão de notificações; 2. Deve existir uma tabela com a lista das notificações: <i>idnotificação</i>, tipo notificação, nome da tarefa, descrição, mensagem, estado da notificação e os pontos; 3. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome da notificação; 4. Deve ser capaz de filtrar a lista das notificações ativas e as que foram desativadas; 5. Devem existir 3 funcionalidades (editar, desativar e ativar); 6. Deve existir um botão para sair da página de gestão de notificações.

Tabela 13 - US-12: Criação das Notificações pelo Administrador.

Código da US	US-012
Título	Como Administrador quero poder adicionar uma nova notificação.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta

Descrição	<p>Como Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quero poder adicionar uma nova notificação. Devo ser capaz de criar uma notificação, a sua descrição e uma mensagem de motivação, associar a uma tarefa e definir o seu estado (ativa ou inativa) e a sua pontuação;
Critérios de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã criação de notificações; 2. Deve existir um formulário para inserir dados da nova notificação; 3. Deve existir uma tabela com a lista das notificações existentes: <i>idnotificação</i>, <i>tiponotificação</i>, <i>nomeTarefaID</i>, <i>descrição</i>, <i>mensagem</i>, <i>estado</i> e <i>pontos</i>; 4. Deve ser capaz de adicionar novas notificações; 5. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome as notificações; 6. Deve ser capaz de filtrar a lista das notificações ativas e as que foram desativadas; 7. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 8. Deve existir um botão para sair da página de criar notificações.

Tabela 14 - US-13: Edição das Notificações pelo Administrador.

Código da US	US-13
Título	Como Administrador quero poder editar as informações das notificações existentes.
Prioridade	Média
Dificuldade	Alta
Descrição	Como Administrador:

	<ul style="list-style-type: none"> • Quero poder editar a informação das notificações existentes. Deve ser capaz de editar as informações das notificações e o seu estado (ativas ou inativa);
CrITÉRIOS de Aceitação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deve existir um acesso ao ecrã edição das notificações; 2. Deve existir uma tabela com a lista de módulos: <i>idnotificações</i>, tipo notificações, nome <i>tarefaID</i>, descrição e o estado das notificações; 3. Deve ser capaz de editar as informações das notificações; 4. Deve existir um campo que permita a pesquisa por nome das notificações; 5. Deve ser capaz de filtrar a lista das notificações ativas e as que foram desativadas; 6. Deve existir um botão para guardar as alterações efetuadas; 7. Deve existir um botão para sair da página de editar notificações.

7.2 Wireframes

Este capítulo mostra as *Wireframes* correspondentes às diferentes páginas do *BackOffice* e às funcionalidades *Mobile* e *Web*.

Os *Wireframes* são protótipos de como será a aplicação futuramente. Para a criação dos *layouts* utilizou-se a ferramenta Figma. As seguintes figuras apresentam os *Wireframes* do *BackOffice Web* e *Mobile* da aplicação:

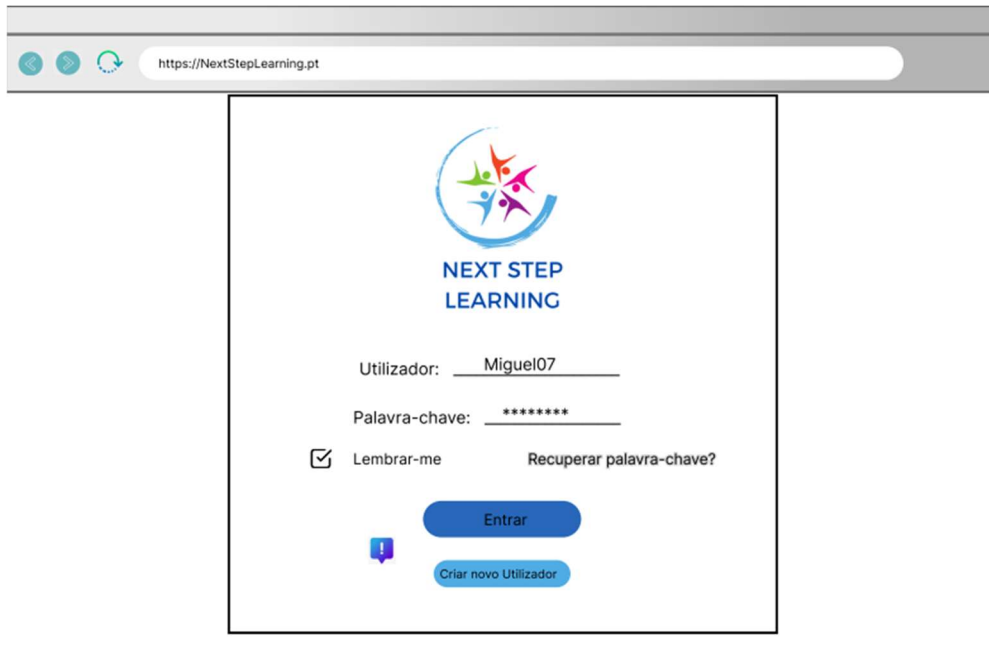


Figura 16 - Wireframe de Login

A **Figura 16** representa a página que irá possibilitar o *login* dos utilizadores registados no *BackOffice*. Esta *wireframe* corresponde à US-01. Para iniciar sessão é necessário inserir o nome de utilizador (“Utilizador”) e senha (“Palavra-chave”), sendo apenas permitido o acesso aos administradores. Após validação das credenciais introduzidas, o administrador será redirecionado para a página de gestão dos utilizadores. A página de *login* contém ainda a opção de manter a sessão iniciada por um maior período (“Lembrar-me”), as informações necessárias para o utilizador recuperar as suas credenciais de acesso (“Recuperar palavra-chave?”) e um botão informativo.

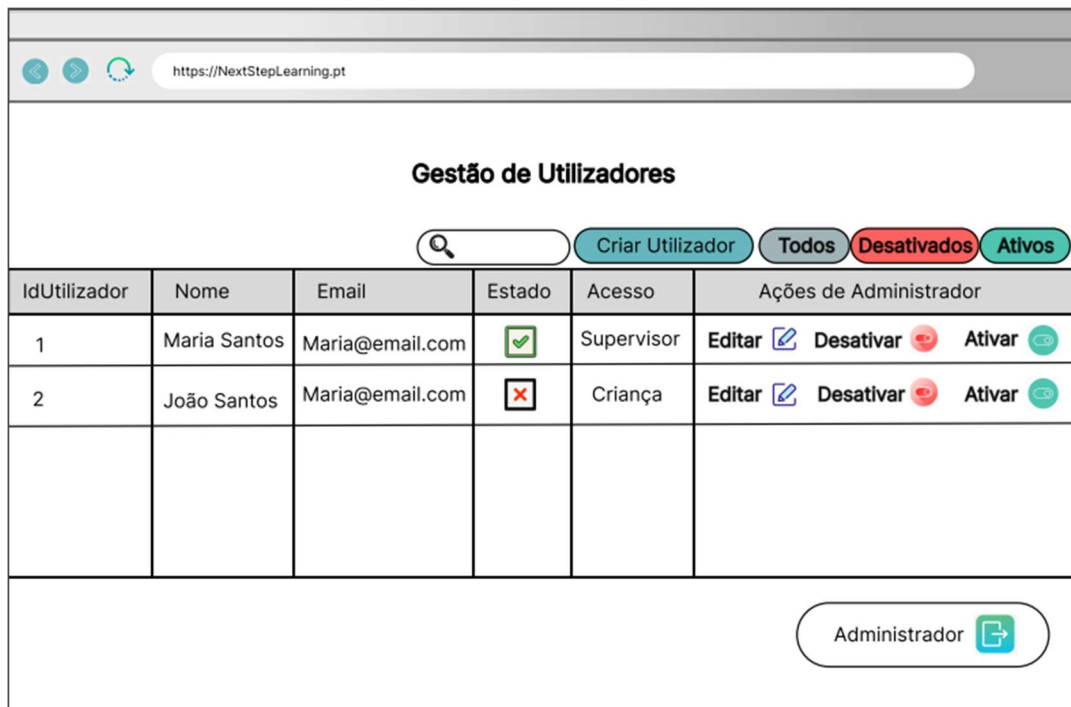


Figura 17 - Wireframe Gestão de Utilizadores

Após iniciar sessão o Administrador terá acesso à página gestão de utilizadores, representada na *wireframe* da **Figura 17**, que permite a administração dos utilizadores registados na aplicação *Next Step Learning*. Esta *wireframe* corresponde à US-02. Nesse mesmo ecrã será possível visualizar as informações dos utilizadores, constituídas por *id* do utilizador, nome de utilizador (“Nome”), *email*, o estado (inativo, ativo) e o tipo de acesso à aplicação (supervisor, criança). À direita das informações dos utilizadores, existe ainda uma marcação que permite distinguir as contas ativas, das contas inativas, que não têm acesso à aplicação, também é possível editar as informações dos utilizadores.

No canto superior do ecrã existe uma barra de pesquisa que permite pesquisar com facilidade um utilizador específico, através dos vários botões disponíveis: criação de utilizadores, lista de todos os utilizadores, ativados e desativados é possível visualizar e fazer a sua gestão. No canto inferior direito encontra-se um botão que permite sair da página em que se encontra, redirecionando para a página inicial.

Quando um Administrador clica em “Criar Utilizador” é redirecionado para o ecrã Criar Utilizadores o que permite adicionar um novo utilizador, como consta na **Figura 18**. De seguida, será inserido um novo utilizador com todas as informações necessárias para que este fique registado na plataforma com sucesso.

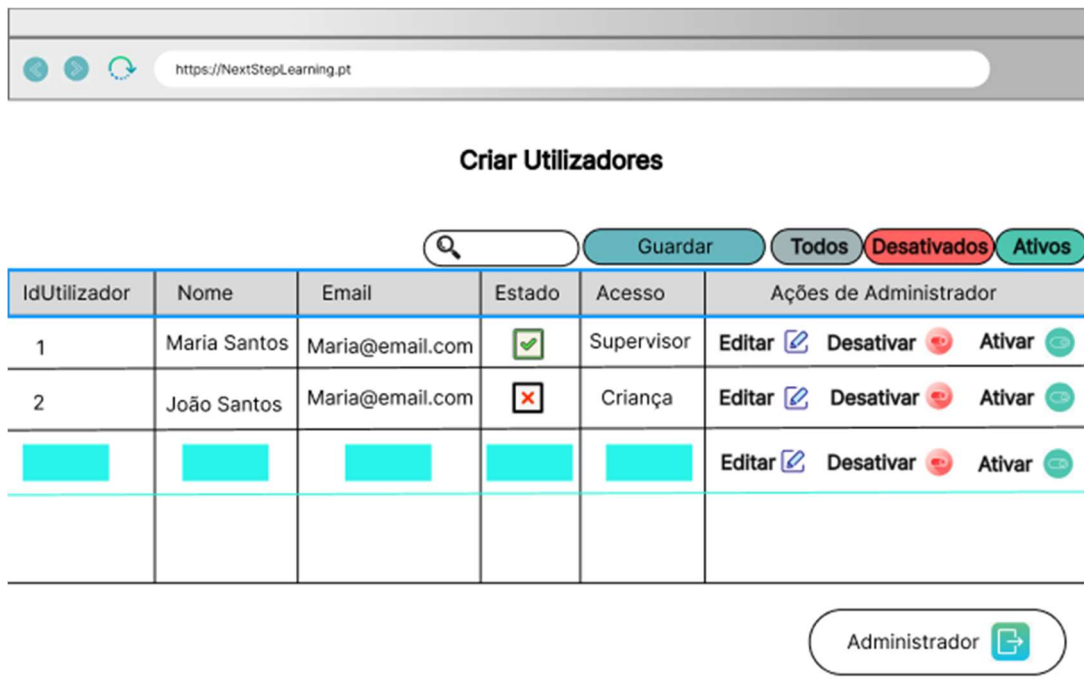


Figura 18 - Wireframe Criar Utilizador

Quando um Administrador clica em “Editar” é redirecionado para o ecrã Editar Utilizadores o que permite alterar as informações dos utilizadores já registados, como consta na **Figura 19**.

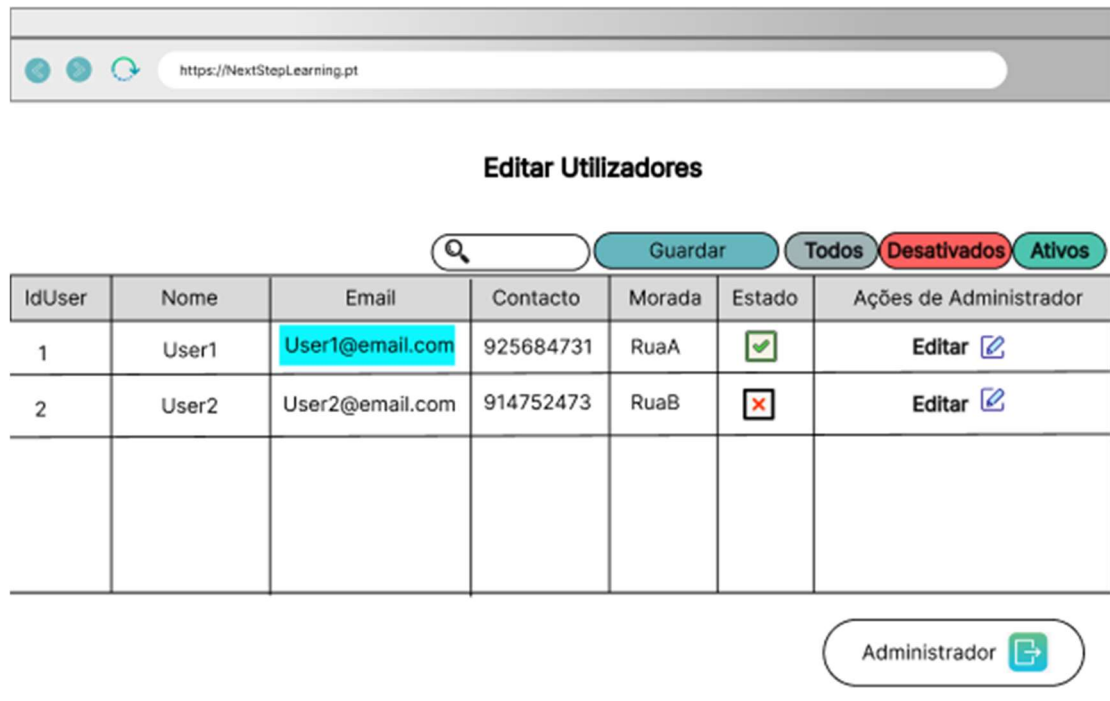


Figura 19 - Wireframe Editar Utilizador

O Administrador terá acesso à página gestão de tarefas, representada na *wireframe* da **Figura 20**, que permite a administração das tarefas registadas na aplicação *Next Step Learning*. Esta *wireframe* corresponde à US-05. Nesse ecrã será possível visualizar uma tabela com todas as tarefas já existentes, constituída por *id* da tarefa, nome da tarefa (“nometarefa”), descrição, faixa etária, o estado (inativo, ativo) e a duração prevista para tarefa. O funcionamento deste ecrã é semelhante ao ecrã gestão utilizadores como consta na **Figura 17**.



Figura 20 - *Wireframe* Gestão de Tarefas

Quando um Administrador clica em “Criar Tarefas” é redirecionado para o ecrã Criar Tarefas o que permite adicionar uma nova tarefa, como consta na **Figura 21**. De seguida, será inserida uma nova tarefa com todas as informações necessárias para que esta fique registada na plataforma com sucesso.

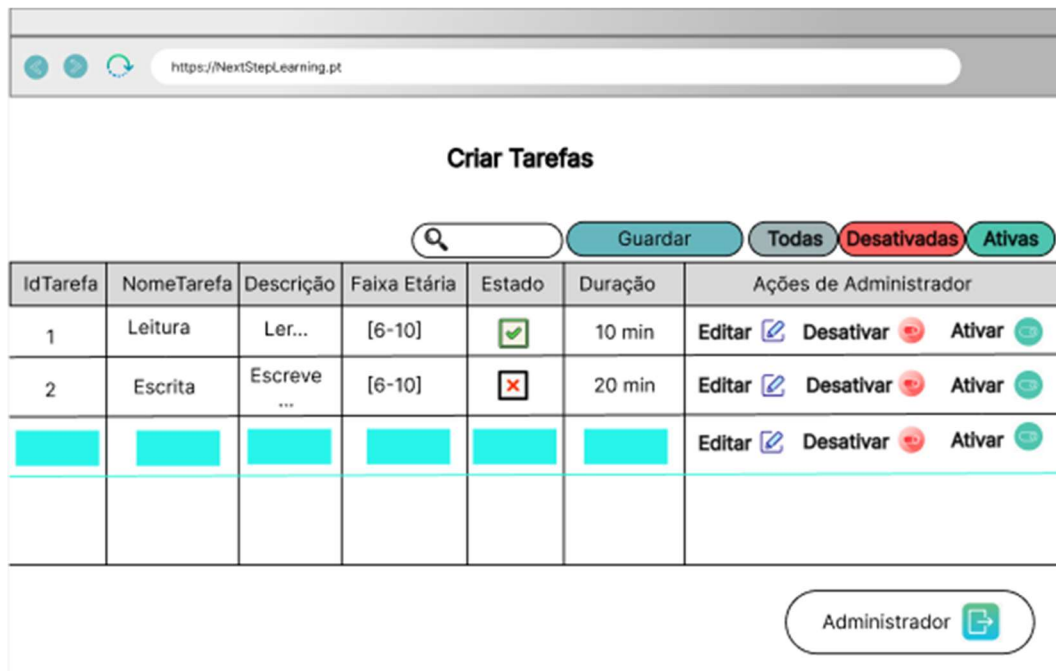


Figura 21 - Wireframe Criar Tarefas

Quando um Administrador clica em “Editar” é redirecionado para o ecrã Editar Tarefas o que permite alterar as informações das tarefas já existentes, como consta na **Figura 22**.

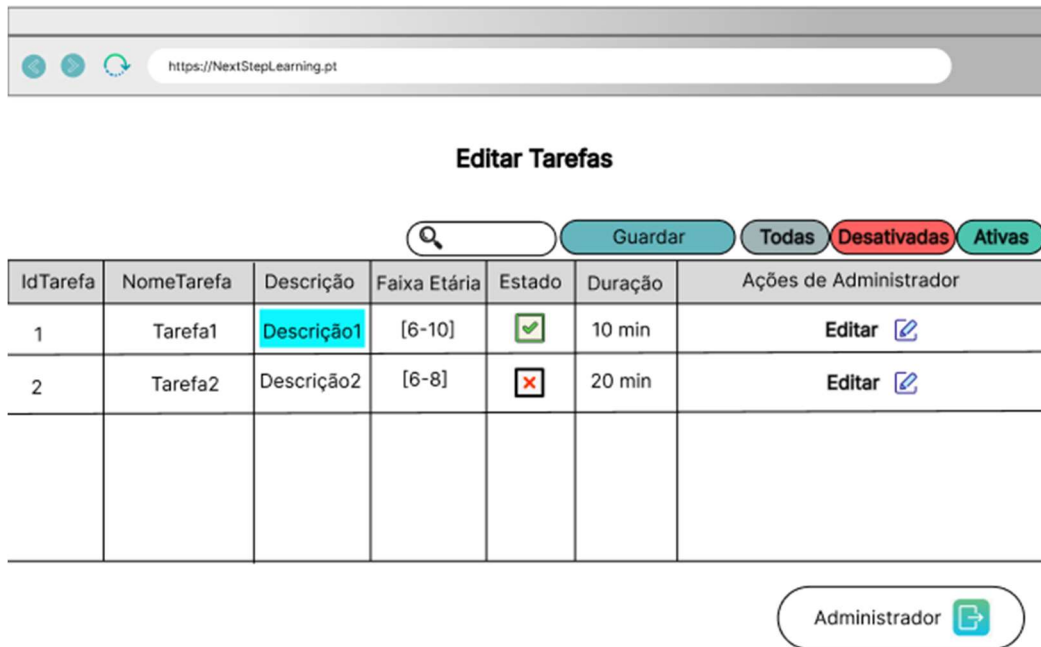


Figura 22 - Wireframe Editar Tarefas

O Administrador terá acesso à página gestão de módulos, representada na *wireframe* da **Figura 23**, que permite a administração dos módulos registados. Nesse ecrã será possível visualizar uma tabela com todos os módulos existentes, constituída por *id* do módulo, nome do módulo (“nomemodulo”), descrição, faixa etária, o estado (inativo, ativo) e a duração em que o módulo está definido para ser concluído. O funcionamento deste ecrã é semelhante ao ecrã gestão utilizadores como consta na **Figura 17**.



Figura 23 - Wireframe Gestão de Módulos

Quando um Administrador clica em “Criar Módulos” é redirecionado para o ecrã Criar Módulos o que permite adicionar um novo módulo, como consta na **Figura 24**. De seguida, será inserida um novo módulo com todas as informações necessárias para que este fique registado na plataforma com sucesso.

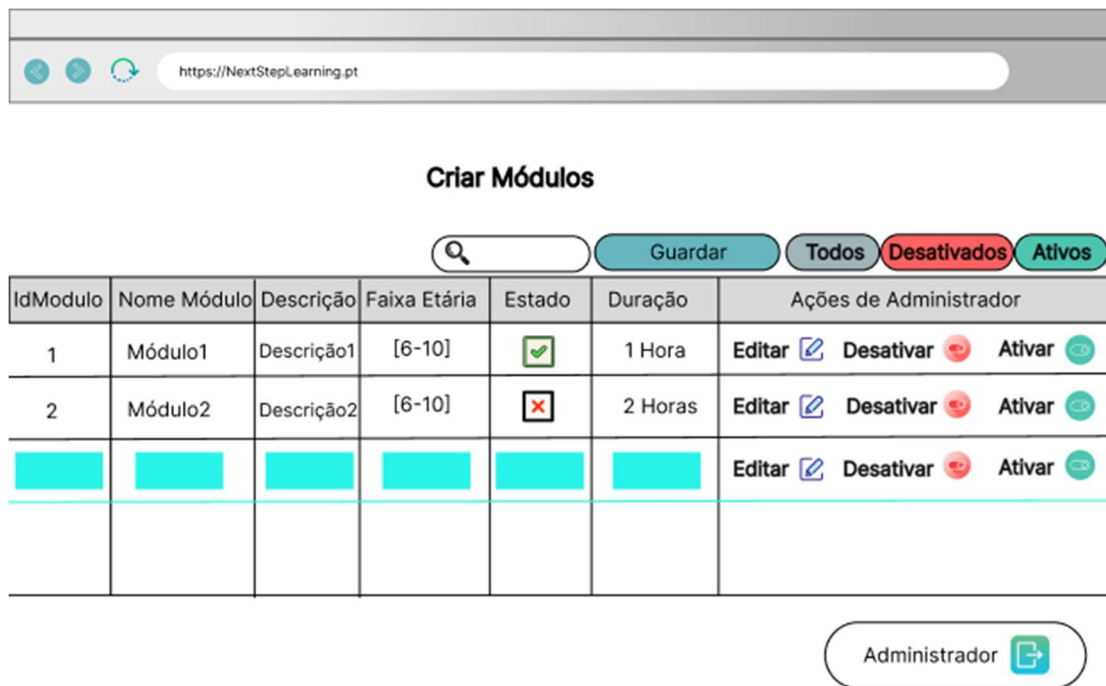


Figura 24 - Wireframe Criar Módulos

Quando um Administrador clica em “Editar” é redirecionado para o ecrã Editar Módulos o que permite alterar as informações dos módulos já existentes, como consta na **Figura 25**.

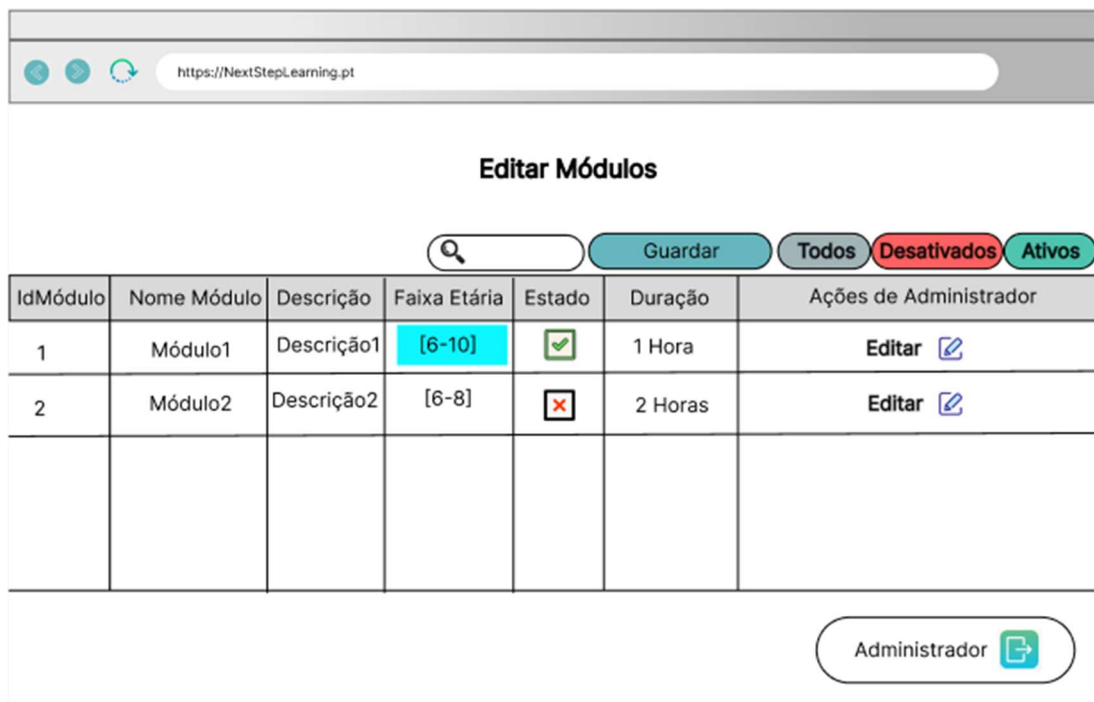


Figura 25 - Wireframe Editar Módulos

O Administrador terá acesso à página gestão de notificações, representada na *wireframe* da **Figura 26**, que permite a administração das notificações registadas. Nesse ecrã será possível visualizar uma tabela com todas as notificações existentes, constituída por id da notificação, tipo de notificação, nome da *tarefalD* (“*nomeTarefalD*”), descrição, mensagem associada, o estado (inativo, ativo) e os pontos associados à conclusão da tarefa. O funcionamento deste ecrã é semelhante ao ecrã gestão utilizadores como consta na **Figura 17**.

Gestão de Notificações

Criar Notificação
Todos
Desativadas
Ativas

IdNotificação	Tipo Notificação	Nome TarefalD	Descrição	Mensagem	Estado	Pontos	Ações de Administrador
1	Palmas	Leitura	Descrição1	Parabéns	✔	10	Editar Desativar Ativar
2	Imagem	Escrita	Descrição2	Excelente	✘	20	Editar Desativar Ativar

Administrador

Figura 26 - *Wireframe* Gestão de Notificações

Quando um Administrador clica em “Criar Notificações” é redirecionado para o ecrã Criar Notificações o que permite adicionar uma nova notificação, como consta na **Figura 27**. De seguida, será inserida uma nova notificação com todas as informações necessárias para que esta fique inserida na plataforma com sucesso.

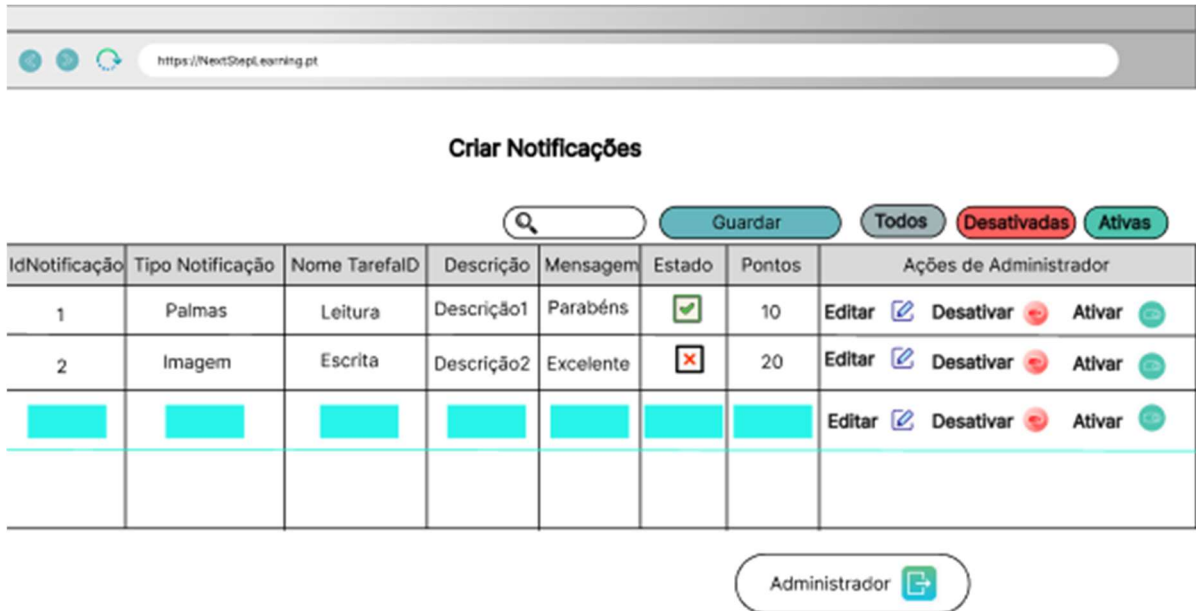


Figura 27 - Wireframe Criar Notificações

Quando um Administrador clica em “Editar” é redirecionado para o ecrã Editar Notificações o que permite alterar as informações das notificações já existentes, como consta na **Figura 28**.



Figura 28 - Wireframe Editar Notificações

8. Arquitetura e Ferramentas Utilizadas

Neste capítulo apresenta-se a arquitetura utilizada e é feita uma breve descrição do funcionamento da aplicação. Esta é estruturada por módulos (*CS*, *BackOffice*) e são descritas as ferramentas utilizadas durante todo o processo, desde a gestão do projeto, criação de *wireframes* e desenvolvimento das funcionalidades.

8.1 Arquitetura

A plataforma OutSystem [28] é baseada numa abordagem *low-code*, apresenta diversas vantagens no desenvolvimento de *software*, destacando-se pela rapidez, escalabilidade e simplicidade. Esta arquitetura permite a criação de aplicações de forma eficiente através de *interfaces* visuais e componentes reutilizáveis, reduzindo significativamente o tempo de desenvolvimento.

Entre as principais vantagens está a elevada produtividade, uma vez que os processos são automatizados e a capacidade de integração com sistemas existentes, havendo uma compatibilidade com *APIs* e protocolos. A plataforma garante segurança em conformidade com normas internacionais e suporte para *design* responsivo, adaptando-se a dispositivos móveis e *desktop*.

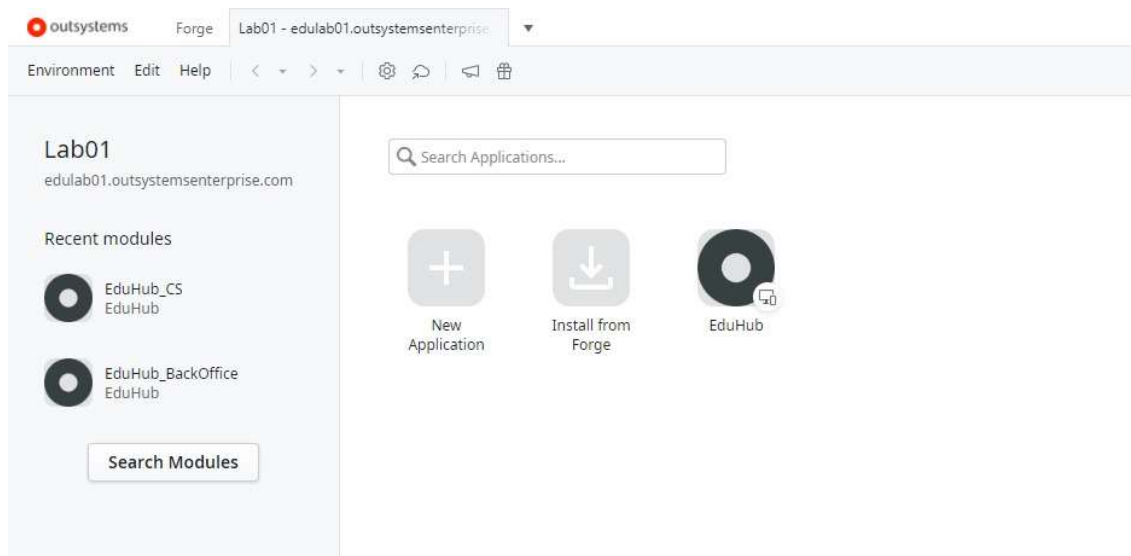


Figura 29 - Visualização dos Módulos de OutSystems

Na **Figura 29**, pode-se visualizar como está organizada a arquitetura deste projeto atualmente. Existem dois módulos:

- **EduHub_CS**: Estruturado com base na infraestrutura da base de dados, contendo as tabelas fundamentais que sustentam toda a aplicação e as respetivas ações de *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*).
- **EduHub_BackOffice**: Refere-se aos ecrãs da aplicação BO, compreendendo toda a estrutura visual, tabelas e botões.

Esta organização modular proporciona uma abordagem estruturada e eficiente no desenvolvimento e manutenção da aplicação, destacando-se pela clareza na divisão de responsabilidades entre os diferentes componentes.

8.2 Ferramentas Utilizadas

Neste subcapítulo são apresentadas de forma sucinta as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do projeto:

- Trello: Gestão do projeto;
- Figma: *Wireframes*;
- *Service Studio*: Desenvolvimento das funcionalidades.

8.2.1 Trello

O Trello [29], é uma ferramenta online para organizar e gerir projetos de forma simples e visual, funciona como um quadro (*boards*), onde se criam listas para representar etapas de trabalho, cada tarefa é adicionada como um cartão que pode ser movido entre essas etapas. Os cartões podem incluir descrições, prazos, *checklists* e podem ser atribuídos a pessoas da equipa, facilitando a colaboração e o acompanhamento do progresso da tarefa. Além disso, o Trello pode ser partilhado por várias pessoas, permitindo acompanhar o desenvolvimento das tarefas em tempo real.

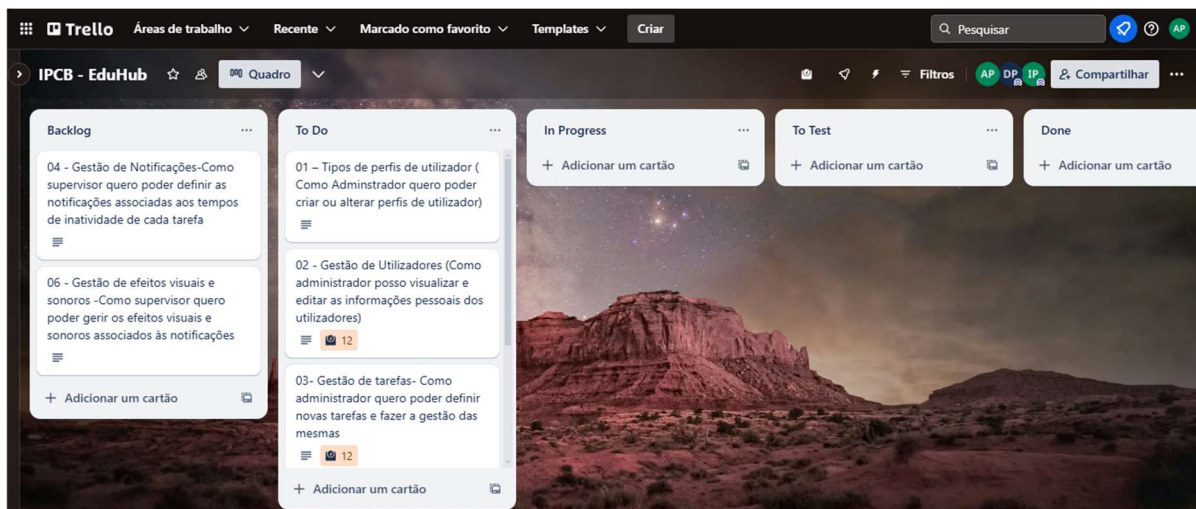


Figura 30 - Visualização do Trello

Como se pode observar na **Figura 30**, criou-se um quadro (*board*) com o nome de EduHub que inclui os membros da equipa *Scrum*. Todas as atividades do *BackOffice* estão organizadas na lista denominada *Backlog*, contendo descrições detalhadas e os critérios de aceitação associados a cada US. A lista *To-Do* representa as tarefas que ainda não foram iniciadas. Ao dar início ao desenvolvimento de uma tarefa é movida para a coluna *In Progress*. Após a sua conclusão, a tarefa passa para a coluna *To Test*, onde são realizados testes rigorosos das funcionalidades implementadas. À medida que as tarefas são testadas e recebem aprovação, são movidas para a penúltima lista *Done*, indicando que foram concluídas com sucesso.

8.2.2 Figma

O Figma [30] é uma ferramenta online de *design*, utilizada para criar *interfaces* de utilizador, protótipos e outros elementos visuais. Totalmente baseada na *web*, permite que várias pessoas trabalhem simultaneamente no mesmo projeto em tempo real, facilitando o trabalho em equipa. O Figma destaca-se pela sua simplicidade, capacidade de edição direta no *browser* e recursos como bibliotecas de componentes reutilizáveis, integração com outras ferramentas e funcionalidades para *feedback* e revisão. É bastante utilizado por *designers* e equipas de

desenvolvimento devido à sua versatilidade e permitindo uma colaboração eficiente entre os elementos da equipa.

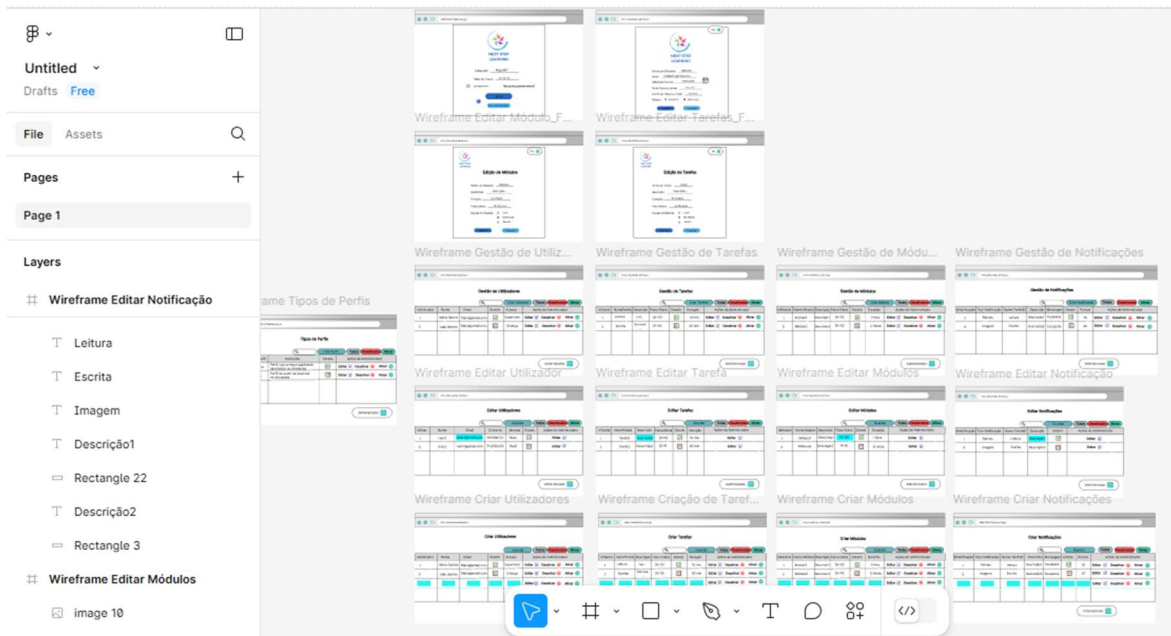


Figura 31 - Visualização do Figma

Como se pode observar na **Figura 31**, a criação dos *wireframes* foi realizada através do Figma. No centro, encontra-se o *canvas*, onde são criados e visualizados os *designs*, com suporte a quadros e elementos como formas, textos e imagens. Na parte superior, a barra de ferramentas disponibiliza recursos como ferramentas de seleção, criação de formas, texto e alinhamento. À esquerda, o painel de camadas organiza os elementos em hierarquias, enquanto, à direita, o painel de propriedades permite ajustar estilos, *layouts* e efeitos. Na parte inferior esquerda, o painel de páginas permite navegar entre diferentes páginas do projeto. Além disso, há um sistema de comentários integrado no *canvas* e uma barra de colaboração na parte superior direita, que mostra os utilizadores ativos e oferece opções de partilha em tempo real.

8.2.3 OutSystems Service Studio 11

A plataforma OutSystems Service Studio 11 [31] é constituída pela mais recente versão do ambiente de desenvolvimento *low-code* disponibilizado pela OutSystems. O Service Studio 11 desempenhou um papel importante em todas as fases do desenvolvimento do projeto, sem a sua utilização, não seria possível concluir a construção do *BackOffice web* da aplicação num período de tempo tão reduzido, demonstrando mais uma vez, a eficácia da plataforma no desenvolvimento de aplicações utilizando as metodologias ágeis.

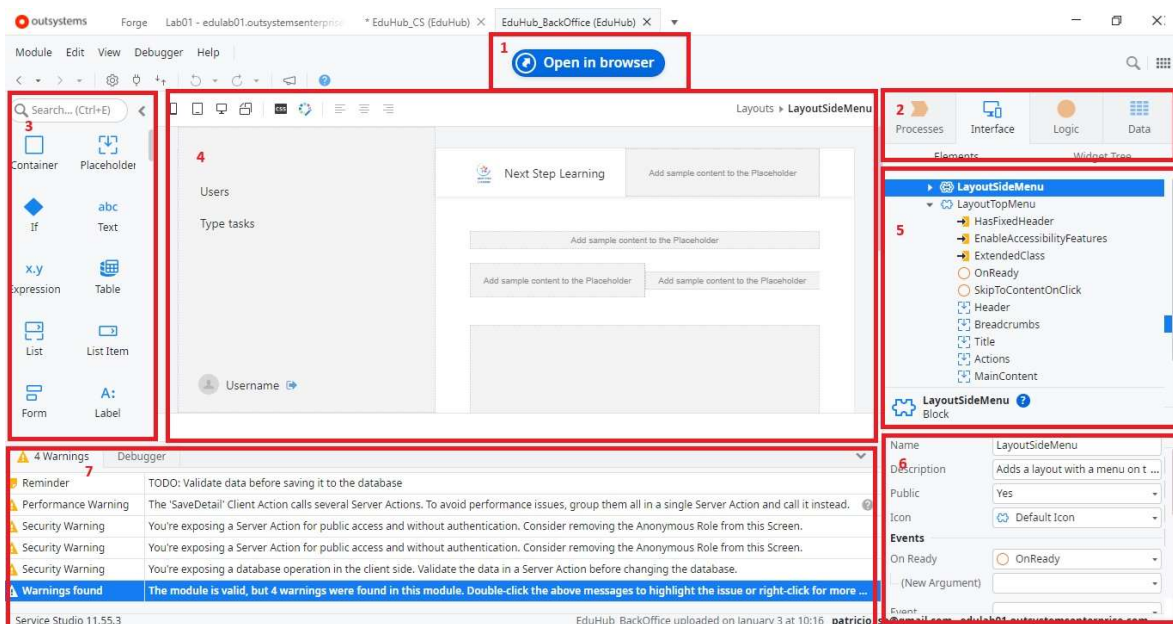


Figura 32 - Plataforma OutSystems Service Studio

A **Figura 32** apresenta o ambiente de trabalho do Service Studio 11, utilizado para o desenvolvimento do projeto. Esta figura tem como objetivo destacar algumas das suas áreas constituintes.

O Service Studio 11 é composto, pelas seguintes áreas identificadas na **Figura 32**:

1. **Click Publish Button** – Botão que publica o módulo para o servidor;
2. **Layers** – Ao selecionar a aba são apresentados os elementos que constituem esta camada. Existem 4 camadas, que são a camada de Processos, *Interface*, Lógica e de Dados;
3. **Toolbox** – Contém os *widgets* utilizados para a construção dos ecrãs, como os componentes necessários para criar código e componentes gráficos;
4. **Canvas** – Editor principal do Service Studio, onde os ecrãs e o código da aplicação são construídos;
5. **Elements** – Apresenta os elementos da aba selecionada, como *timers*, processos de negócio, ecrãs, imagens, temas, código, *exceptions* e base de dados;
6. **Properties** – Permite visualizar e editar as propriedades de um elemento;
7. **True Change** – Recurso que valida todo o módulo da aplicação. Se existir algum erro que impeça o seu funcionamento, este é identificado na cor vermelha e são emitidos avisos de performance, identificáveis na cor amarela.

9. Implementação

Neste capítulo é apresentado o modo como foram implementadas as funcionalidades do *BackOffice* ao longo de vários *sprints*. Além disso, é descrita a estrutura da base de dados que serve de suporte às atividades de cada *sprint*, serão também apresentados ecrãs visuais da aplicação da vertente do *BackOffice*.

9.1 Atividades dos Sprints

A seleção das tarefas a serem realizadas em cada um dos *sprints*, foi considerada, tendo em conta, a prioridade e o grau de dificuldade de cada uma das US pertencentes ao *Product Backlog*.

As US a implementar foram selecionadas do *Product Backlog* no início de cada *sprint*, na fase de *Sprint Planning*. Cada *sprint* teve uma duração máxima de 2 semanas, como definido inicialmente. Assim, procedeu-se à escolha de um conjunto de tarefas com base nos critérios definidos anteriormente, conjunto esse que foi concluído no prazo estipulado, as quais são apresentadas de seguida:

- ***Sprint 0:***
 - US-01: Quero iniciar sessão através de utilizador já registado;
 - US-02: Como Administrador quero poder visualizar todos os utilizadores existentes;
 - US-03: Como Administrador quero poder adicionar um novo utilizador;
 - US-04: Como Administrador quero poder editar as informações dos utilizadores existentes.

- ***Sprint 1:***
 - US-05: Como Administrador quero poder visualizar todas as tarefas existentes;
 - US-06: Como Administrador quero poder adicionar uma nova tarefa;
 - US-07: Como Administrador quero poder editar as informações das tarefas existentes;
 - US-08: Como Administrador quero poder visualizar todas os módulos existentes;

- US-09: Como Administrador quero poder adicionar um novo módulo;
- US-10: Como Administrador quero poder editar as informações dos módulos existentes;
- US-11: Como Administrador quero poder visualizar todas as notificações existentes;
- US-12: Como Administrador quero poder adicionar uma nova notificação;
- US-13: Como Administrador quero poder editar as informações das notificações existentes.

9.2 Estrutura da Base de Dados

Neste subcapítulo apresentamos a modelação da base de dados, que representa um elemento fundamental para o desenvolvimento e funcionamento do sistema. Esta etapa é importante para compreender e otimizar a estrutura da aplicação, permitindo uma gestão eficaz e coerente dos dados. A **Figura 33** apresenta uma visão geral da base de dados, destacando a sua arquitetura e as relações entre as diferentes tabelas.

Importa referir que a estrutura apresentada irá muito provavelmente sofrer modificações ao longo do desenvolvimento do Projeto 2.

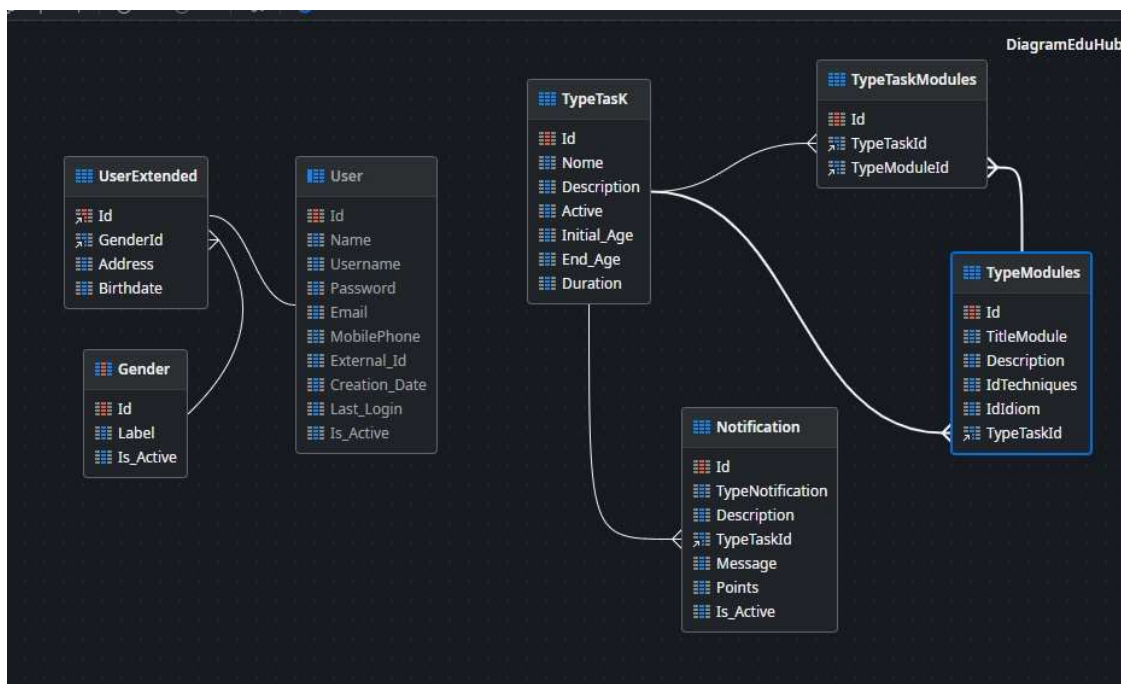


Figura 33 - Visualização da Base de Dados

9.3 *User Screens* de *BackOffice*

Este subcapítulo apresenta e descreve detalhadamente os ecrãs implementados para a *interface* do utilizador no *BackOffice* da aplicação. Pretende-se descrever as várias funcionalidades integradas nas *User Screens* que são destinadas à gestão e administração interna do sistema.

Será realizada a descrição dos diferentes ecrãs desenvolvidos, explicando detalhadamente as suas características visuais, elementos interativos e a lógica das funcionalidades integradas. Cada *User Screen* será apresentado no contexto do *BackOffice*, explicando como essas *interfaces* ajudam a melhorar a eficiência das operações internas e a tornar a gestão mais organizada e eficaz.

A apresentação mostra uma visão completa das funcionalidades do BO, incluindo a navegação entre os ecrãs e as tarefas específicas que cada uma permite realizar, serão também explicadas as interações entre os diferentes ecrãs, destacando o seu funcionamento de forma integrada e coerente no sistema.

Inicialmente, apresenta-se o ecrã de autenticação (*login*) do *BackOffice*, como consta na **Figura 34**, a partir do qual apenas os administradores detêm acesso à plataforma. Para efetuar o login é necessário preencher os seguintes campos, o nome de utilizador e uma palavra-chave. Dado o carácter específico desta interface destinada ao *BackOffice*, a conta administrativa é pré-existente na base de dados.

Caso um ecrã de registo fosse implementado nesta fase, haveria a possibilidade de um utilizador poder fazer o registo. Neste contexto, optou-se por disponibilizar exclusivamente o ecrã de autenticação, restringindo o acesso apenas aos administradores devidamente autorizados.

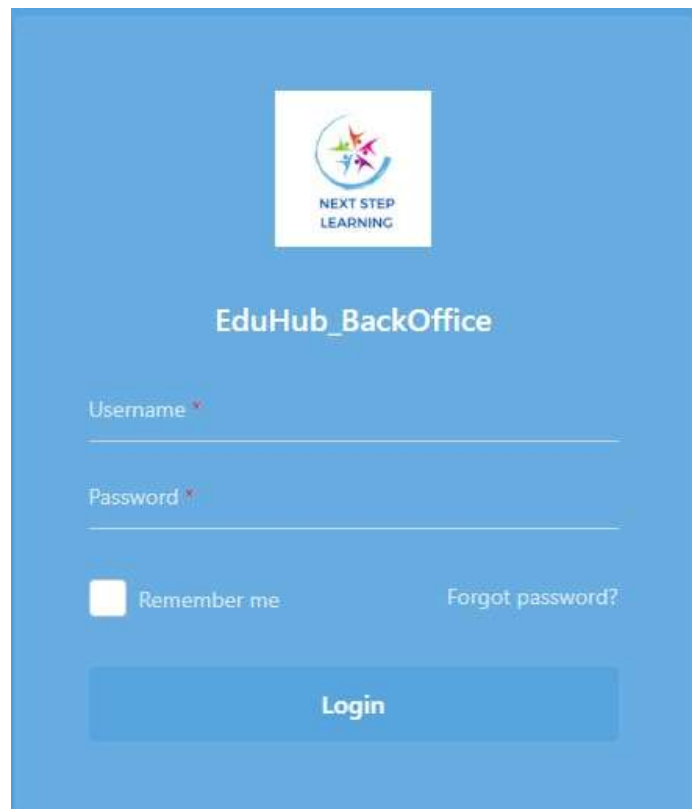
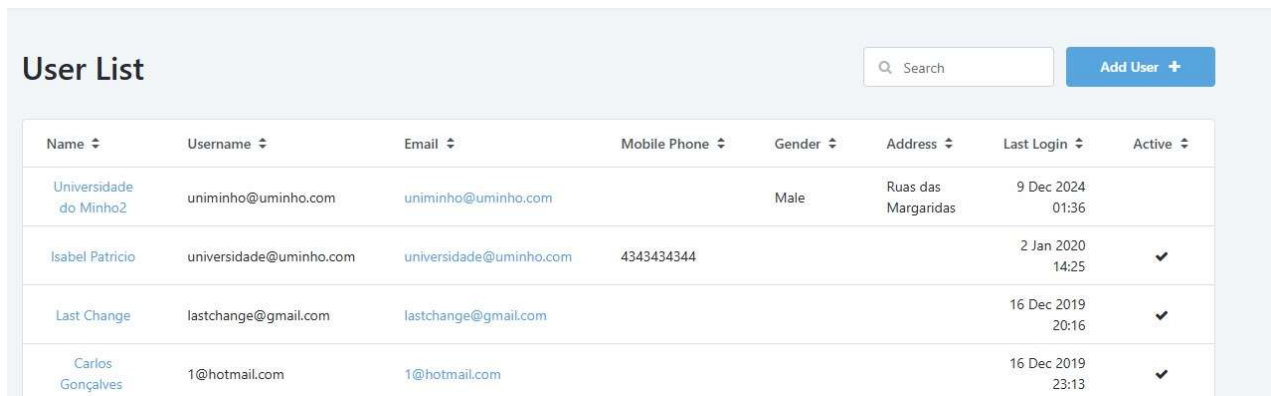


Figura 34 – Ecrã do *Login*

Ao iniciar a sessão, o administrador é encaminhado para o ecrã de “*User List*”, que lhe permite ter acesso à lista de utilizadores já registados na aplicação. Neste ecrã é possível visualizar informações como nome, nome de utilizador, *email*, número de telemóvel, género, morada, último *login* realizado na aplicação e o estado de cada utilizador (ativo, inativo), como consta na **Figura 35**.



The screenshot shows the 'User List' interface. At the top left is the title 'User List'. To the right is a search bar with a magnifying glass icon and the text 'Search', and a blue button labeled 'Add User +' with a plus sign. Below these is a table with the following columns: Name, Username, Email, Mobile Phone, Gender, Address, Last Login, and Active. The table contains four rows of user data.

Name	Username	Email	Mobile Phone	Gender	Address	Last Login	Active
Universidade do Minho2	uniminho@uminho.com	uniminho@uminho.com		Male	Ruas das Margaridas	9 Dec 2024 01:36	
Isabel Patricio	universidade@uminho.com	universidade@uminho.com	4343434344			2 Jan 2020 14:25	✓
Last Change	lastchange@gmail.com	lastchange@gmail.com				16 Dec 2019 20:16	✓
Carlos Gonçalves	1@hotmail.com	1@hotmail.com				16 Dec 2019 23:13	✓

Figura 35 - Ecrã do *User List*

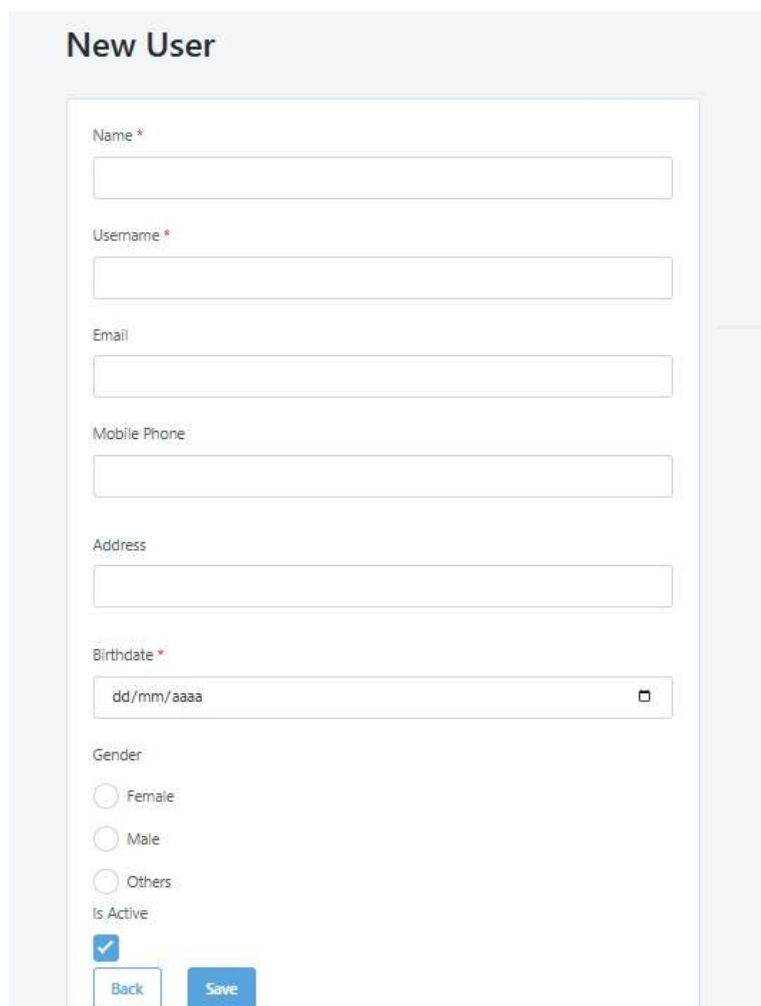
Ao clicar na linha que tem as informações do utilizador, o administrador é redirecionado para o ecrã de “*Edit User*”, será então possível visualizar os dados do utilizador registado e permite efetuar alterações das informações registadas, como consta na **Figura 36** - Ecrã do **Edit User**

The screenshot shows the 'Edit User' interface. It features a light blue header with the title 'Edit User'. Below the header is a white form with the following fields and controls:

- Name ***: A text input field containing 'Last Change'.
- Username ***: A text input field containing 'lastchange@gmail.com'.
- Email**: A text input field containing 'lastchange@gmail.com'.
- Mobile Phone**: An empty text input field.
- Address**: An empty text input field.
- Birthdate ***: A date picker field showing 'dd/mm/aaaa' and a calendar icon.
- Gender**: Three radio button options: 'Female', 'Male', and 'Others'.
- Is Active**: A checked checkbox.
- Buttons**: 'Back' and 'Save' buttons at the bottom.

Figura 36 - Ecrã do *Edit User*

De acordo, com a *interface* anteriormente apresentada, a **Figura 37** mostra o processo de criação de um novo utilizador na aplicação realizada pelo administrador, conforme se pode observar, a informação deste ecrã é semelhante à que consta no ecrã de edição de utilizadores na **Figura 36**.

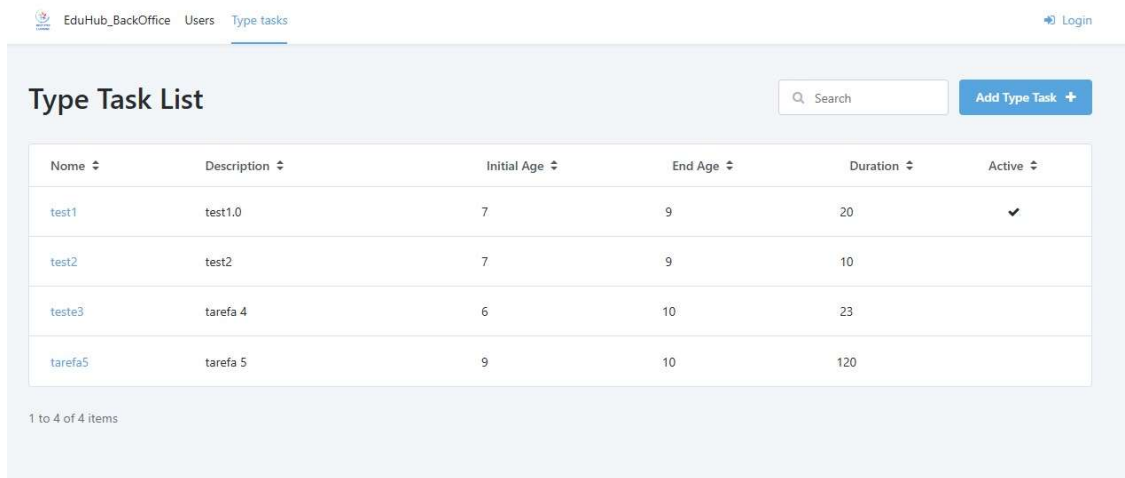


The image shows a web form titled "New User" for creating a new user. The form contains the following fields and options:

- Name ***: A text input field.
- Username ***: A text input field.
- Email**: A text input field.
- Mobile Phone**: A text input field.
- Address**: A text input field.
- Birthdate ***: A date picker field showing "dd/mm/aaaa".
- Gender**: Three radio button options: "Female", "Male", and "Others".
- Is Active**: A checked checkbox.
- Buttons**: "Back" and "Save" buttons at the bottom.

Figura 37 – Ecrã do registo de novo utilizador

O administrador é redirecionado para o ecrã de “*Type Task List*”, ao clicar no botão “*Type Tasks*”, que permite ter acesso à lista de tarefas da aplicação. Neste ecrã é possível visualizar dados das tarefas como nome, descrição, idade inicial e final, duração da tarefa a ser concluída e se esta está ativa ou inativa, como se pode observar na **Figura 38 - Ecrã de *Type Task List***

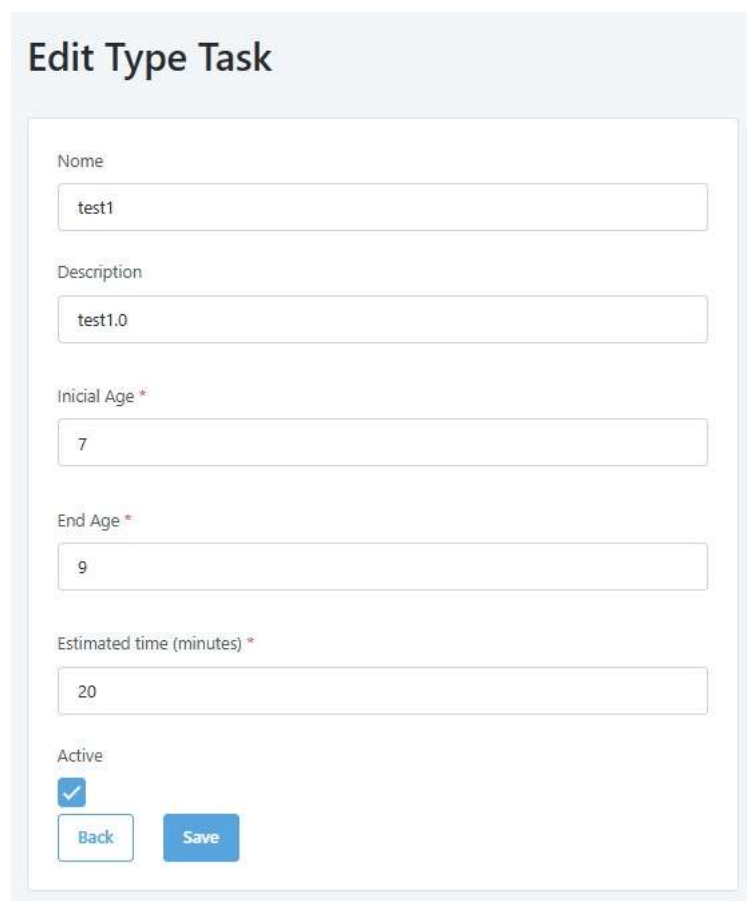


Nome ↕	Description ↕	Initial Age ↕	End Age ↕	Duration ↕	Active ↕
test1	test1.0	7	9	20	✓
test2	test2	7	9	10	
teste3	tarafa 4	6	10	23	
tarafa5	tarafa 5	9	10	120	

1 to 4 of 4 items

Figura 38 - Ecrã de *Type Task List*

Ao clicar na linha que tem os dados da tarefa, o administrador é redirecionado para o ecrã de “*Edit Type Task*”, será então possível visualizar os dados da tarefa registada e efetuar alterações, como consta na **Figura 39 - Ecrã Edit Type Task**



Edit Type Task

Nome
test1

Description
test1.0

Inicial Age *
7

End Age *
9

Estimated time (minutes) *
20

Active

[Back](#) [Save](#)

Figura 39 - Ecrã *Edit Type Task*

De acordo, com a interface anteriormente apresentada, a **Figura 40**, mostra o processo de criação de uma nova tarefa na aplicação, conforme se pode observar, a informação deste ecrã é semelhante à que consta no ecrã de edição de tarefas na Figura 39 - Ecrã Edit Type **Task**

The image shows a mobile application screen titled "New Type Task". The screen contains a form with the following elements:

- Nome**: A text input field.
- Description**: A text input field.
- Inicial Age ***: A text input field.
- End Age ***: A text input field.
- Estimated time (minutes) ***: A text input field.
- Active**: A checkbox.
- Back**: A button.
- Save**: A button.

Figura 40 - Ecrã *New Type Task*

9.4 User Screens da Aplicação Mobile

Este subcapítulo apresenta e descreve as *interfaces* de utilizador desenvolvidas especificamente para a aplicação móvel, destacando como contribui para melhorar a usabilidade e a interação do utilizador final com a aplicação. De seguida, haverá uma explicação, onde serão apresentados e analisados os vários ecrãs criados, incluindo os seus aspetos visuais, elementos interativos e como funcionam.

A **Figura 41** representa o ecrã login *mobile*, semelhante ao ecrã de autenticação em relação ao *BackOffice*, representado na **Figura 34**.

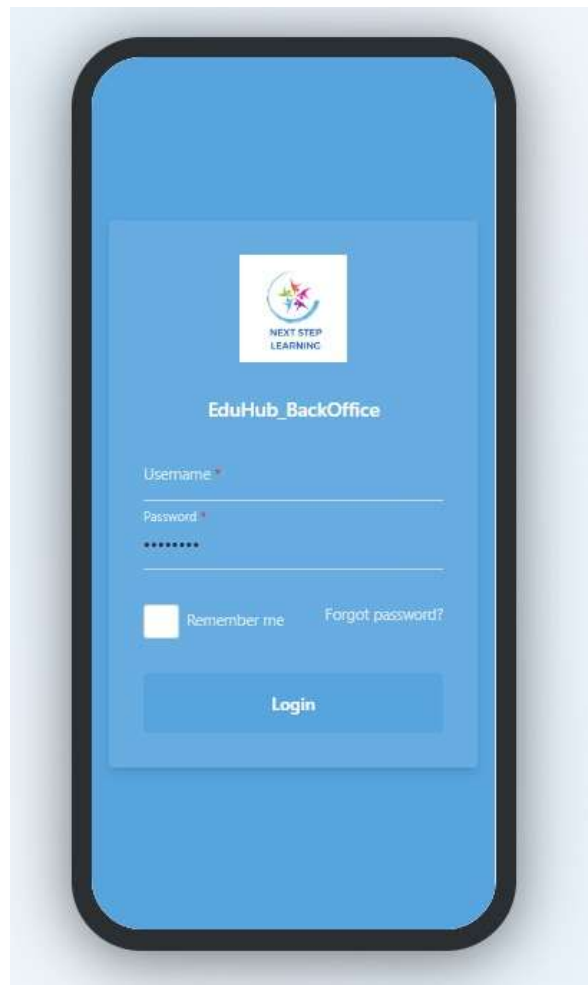


Figura 41 - Ecrã Mobile do Login

Ao iniciar a sessão, o administrador é redirecionado para o ecrã de “*User List*”, que permite fazer *scroll* na lista de utilizadores já registados na aplicação. Neste ecrã é possível visualizar informações como nome, nome de utilizador, *email*, número de telemóvel, género, morada, último *login* realizado na aplicação e o estado de cada utilizador (ativo, inativo), como consta na **Figura 42**.

Permite a pesquisa do utilizador de forma a encontrar o utilizador pretendido e ao clicar no botão “*Add User+*” o administrador é redirecionado para o ecrã de “*New User*”.

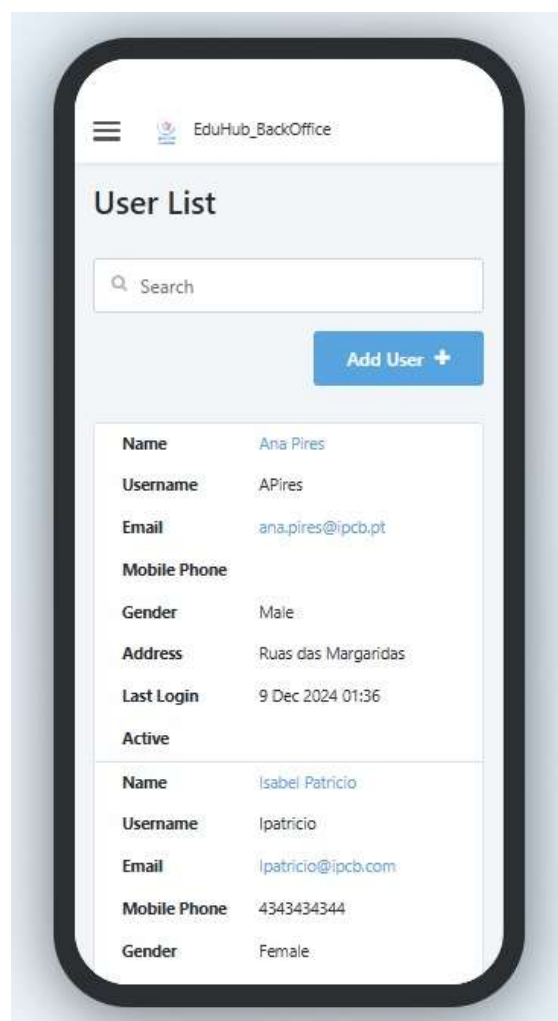
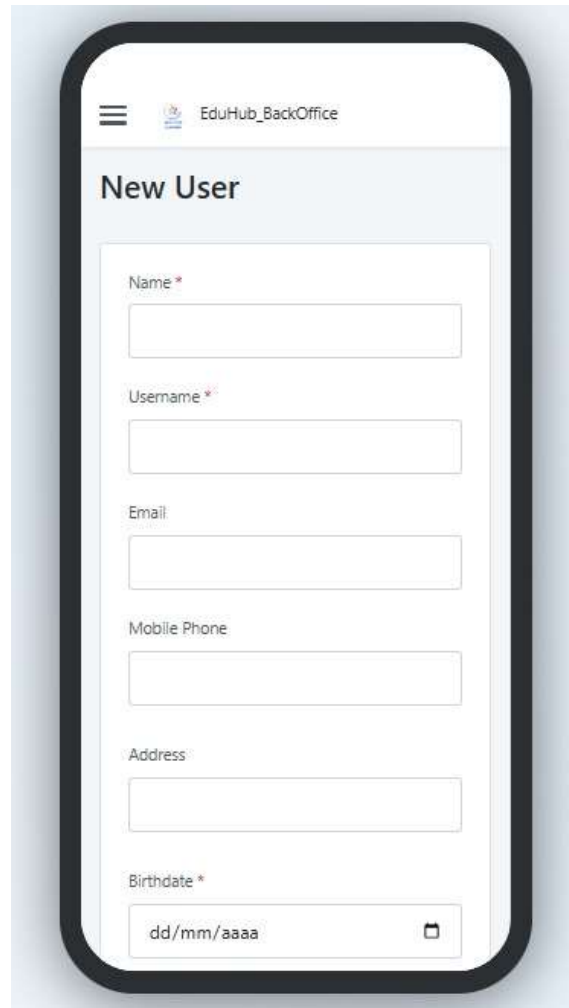


Figura 42 - Ecrã Mobile do *User List*

O ecrã de “*New User*”, permite fazer o registo de um novo utilizador na aplicação. Neste ecrã registam-se as informações como: nome, nome do utilizador, *email*, número de telemóvel, data de nascimento, morada, género e pode-se definir na *checklist*, se este está ativo, como se pode observar nas **Figura 43** e **Figura 44**.



The image shows a mobile application interface for creating a new user. At the top, there is a navigation bar with a hamburger menu icon, a logo, and the text "EduHub_BackOffice". Below this is the title "New User". The form consists of several input fields: "Name *" (required), "Username *" (required), "Email", "Mobile Phone", "Address", and "Birthdate *" (required). The birthdate field has a placeholder "dd/mm/yyyy" and a calendar icon. The form is set against a light blue background.

Figura 43 - Ecrã *Mobile* do *New User*

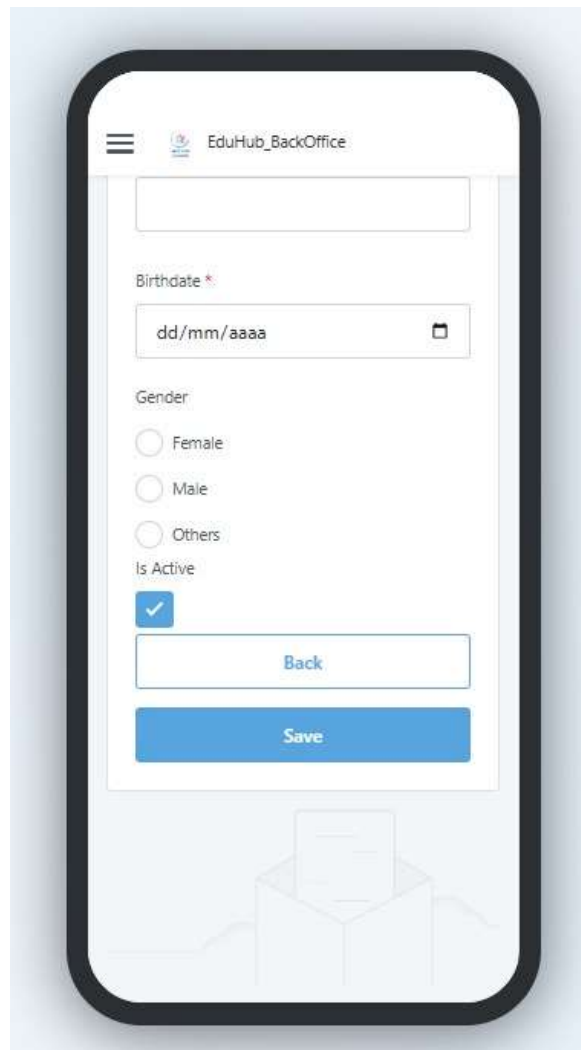


Figura 44 - Ecrã *Mobile* do *New User* (Botões)

O ecrã “*Type Task List*” permite ter acesso à lista de tarefas da aplicação sendo possível visualizar os dados das tarefas como nome, descrição, idade inicial e final, duração da tarefa a ser concluída e se esta está ativa ou inativa, como se pode observar na **Figura 45**.

Permite a pesquisa da tarefa de forma a encontrar a tarefa pretendida e ao clicar no botão “*Add Type Task+*” o administrador é redirecionado para o ecrã de “*New Task*”.

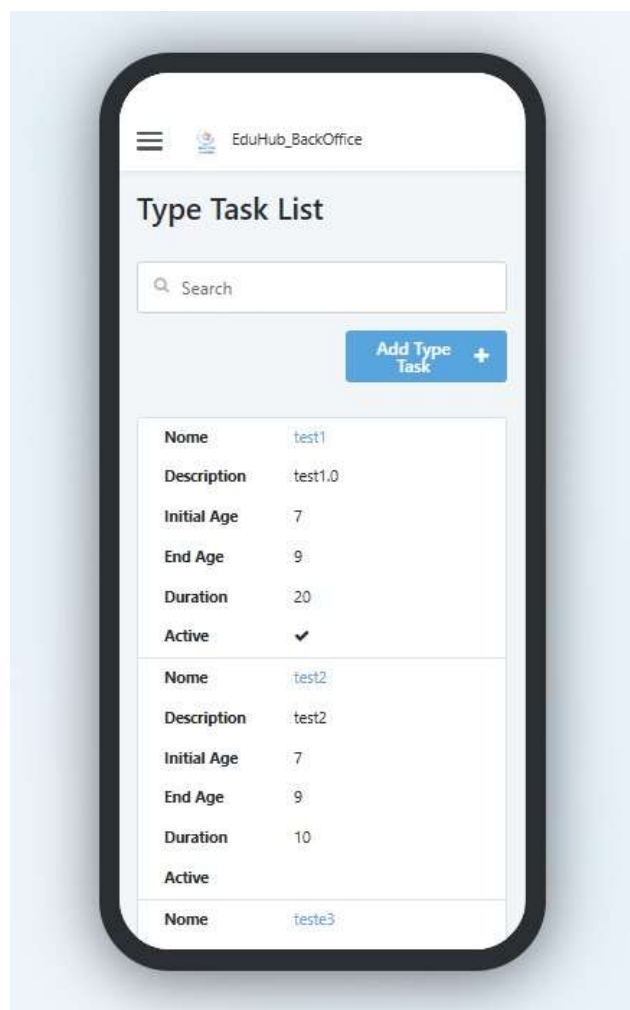
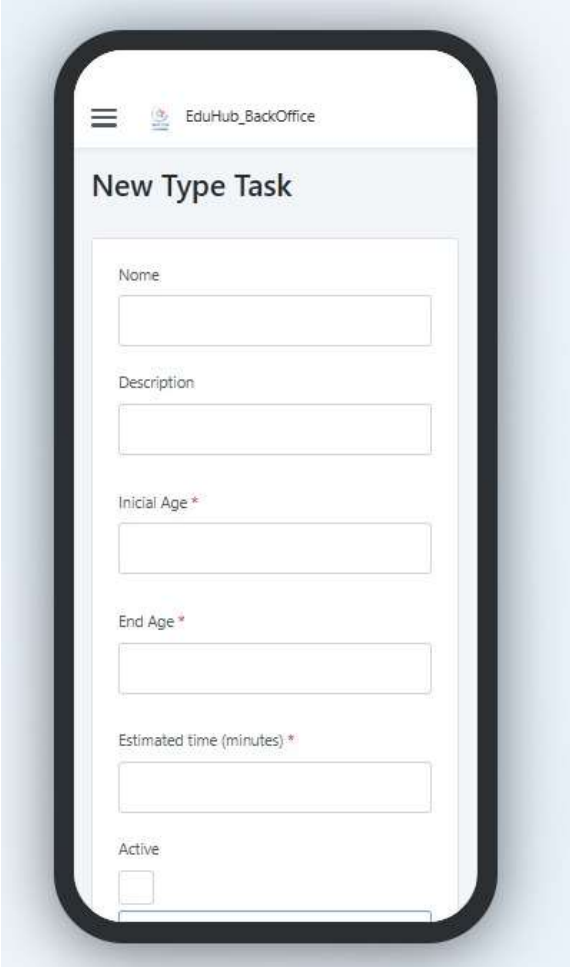


Figura 45 - Ecrã Mobile de *Type Task List*

O ecrã de “*New Type Task*”, permite fazer o registo de uma nova tarefa na aplicação. Neste ecrã registam-se as informações como: nome da tarefa, descrição, idade inicial e final, duração estimada e pode-se definir na *checklist*, se esta está ativa, como se pode observar na **Figura 46**.



The image shows a mobile application interface for creating a new task. At the top, there is a header with a hamburger menu icon, a logo, and the text "EduHub_BackOffice". Below the header, the title "New Type Task" is displayed. The main content area contains a form with the following fields:

- Name: A text input field.
- Description: A text input field.
- Initial Age *: A text input field with an asterisk indicating it is required.
- End Age *: A text input field with an asterisk indicating it is required.
- Estimated time (minutes) *: A text input field with an asterisk indicating it is required.
- Active: A checkbox.

Figura 46 - Ecrã *Mobile* do *New Type Task*

Todos os ecrãs de edição e criação contêm dois botões que permitem guardar ou descartar as alterações registadas, conforme se pode observar na **Figura 47**.

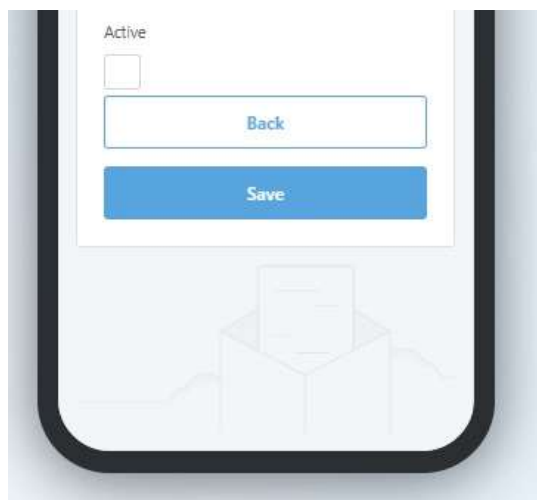


Figura 47 - Ecrã *Mobile* do *New Type Task* (Botões)

10. Conclusão

Pretende-se que o desenvolvimento da aplicação EduHub destinada a apoiar pais de crianças com dislexia visual possa representar uma valiosa contribuição na área da educação. Este projeto permitiu explorar as potencialidades das tecnologias *low-code*, utilizando a plataforma OutSystems para criar uma solução acessível, eficiente e personalizada.

Durante o desenvolvimento foi adotada a metodologias ágil *Scrum*, que possibilitou uma gestão estruturada e eficaz das etapas do projeto.

A investigação realizada sobre o estado da arte foi essencial para conhecer as funcionalidades das soluções existentes e identificar algumas das suas limitações.

A análise das tecnologias disponíveis e das aplicações já existentes, contribuiu para o design de uma ferramenta que responde às necessidades específicas do público-alvo.

A primeira fase do projeto focou-se no desenvolvimento do *BackOffice*, que constitui uma base sólida das funcionalidades chave da aplicação com capacidade para suportar a sua evolução funcional e tecnológica.

A integração de inteligência artificial generativa, prevista para fases seguintes, irá potenciar a personalização das atividades, ajustando-se às características específicas de cada criança.

Concluindo, este projeto reafirma a importância da tecnologia no apoio à educação inclusiva, oferecendo uma solução prática e escalável que combina inovação, acessibilidade e impacto social. Para trabalho futuro, em Projeto 2, pretende-se a continuidade do desenvolvimento da aplicação *mobile* e a sua validação em contextos reais.

Bibliografia

- [1] Associação Portuguesa de Dislexia, “O que é a Dislexia? Características.” Accessed: Jan. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.dislex.co.pt/o-que-%C3%A9-a-dislexia/caracter%C3%ADsticas.html>
- [2] “Training OutSystems.” Accessed: Jan. 17, 2025. [Online]. Available: <https://learn.outsystems.com/training>
- [3] LinkedIn, “LinkedIn Learning.” Accessed: Jan. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.linkedin.com/learning/learning-rest-apis>
- [5] A. P. ; S. A. ; V. F. L. Vale, “Prevalência da dislexia entre crianças do 1.º ciclo do ensino básico falantes do português europeu,” *Revista Lusófona de Educação*, pp. 45–60, 2011.
- [6] IEEE, “Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).” Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.ieee.org>
- [7] F. Bie *et al.*, “RenAIssance: A Survey Into AI Text-to-Image Generation in the Era of Large Model,” *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*, pp. 1–20, 2024, doi: 10.1109/TPAMI.2024.3522305.
- [8] L. Xu, L. Luo, and R. Qin, “Application of Intelligent Learning Environment in the Education of People with Dyslexia,” in *2021 2nd International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)*, IEEE, Nov. 2021, pp. 1657–1660. doi: 10.1109/ICISE-IE53922.2021.00366.
- [9] G. P. Pralhad, A. Joshi, M. Chhipa, S. Kumar, G. Mishra, and M. Vishwakarma, “Dyslexia Prediction Using Machine Learning,” in *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Machine Vision (AIMV)*, IEEE, Sep. 2021, pp. 1–6. doi: 10.1109/AIMV53313.2021.9671004.
- [10] N. Harun, I. S. Isa, S. A. Ramlan, M. K. Osman, and M. I. F. Maruzuki, “Dysgraphia Handwriting Image Augmentation for CNN Model Classification,” in *2024 IEEE 14th International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)*, IEEE, Aug. 2024, pp. 209–213. doi: 10.1109/ICCSCE61582.2024.10696383.
- [11] S. Thelijjagoda, M. Chandrasiri, D. Hewathudalla, P. Ranasinghe, and I. Wickramanayake, “The Hope: An Interactive Mobile Solution to Overcome the Writing, Reading and Speaking Weaknesses of Dyslexia,” in *2019 14th*

- International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*, IEEE, Aug. 2019, pp. 808–813. doi: 10.1109/ICCSE.2019.8845396.
- [12] YWCA Hong Kong, “HOPE Game Mobile App helps dyslexic children learn Chinese.” Accessed: Dec. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.ywca.org.hk/news/HOPE-Game-Mobile-App-helps-dyslexic-children-learn-Chinese>
- [13] “Speechify - Text to Speech.” Accessed: Dec. 23, 2024. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cliffweitzman.speechify2&hl=pt_PT
- [14] “AI Kids - Learning App.” Accessed: Dec. 23, 2024. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.edutechinnovator.aikids&hl=pt_PT
- [15] “Cognifit Dyslexia App,” 2024, Accessed: Dec. 23, 2024. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cognifit.android.dyslexia&hl=pt_PT
- [16] “Storytime AI - Interactive Stories.” Accessed: Dec. 23, 2024. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app.storytimeai&hl=pt_PT
- [17] “Voice ChatGPT - AI Assistant.” Accessed: Dec. 23, 2024. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.KalromSystems.VoiceChatGPT&hl=pt_PT
- [18] “Faciliti Dyslexia App.” Accessed: Dec. 23, 2024. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.faciliti.appdys&hl=pt_PT
- [19] “Low-Code Application Development Platform.” Accessed: Dec. 29, 2024. [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/low-code/>
- [20] “Caraterísticas de Low-Code.”
- [21] OutSystems, “OutSystems.” Accessed: Jan. 17, 2025. [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/>
- [22] E. B. P. B. L. Silva, “Desenvolvimento ágil com o método SCRUM.” Accessed: Dec. 27, 2024. [Online]. Available: <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/8471>
- [23] “Scrum Team,” Freepik.

- [24] “LinkedIn.” Accessed: Jan. 21, 2025. [Online]. Available: <https://www.linkedin.com/company/valantic/about/>
- [25] “Processes Dashboard.”
- [26] “Guided Path - Becoming a Reactive Web Developer.” Accessed: Jan. 16, 2025. [Online]. Available: <https://learn.outsystems.com/training/decision/guided-paths>
- [27] “Guided Path, Becoming a Mobile Developer.” Accessed: Jan. 16, 2025. [Online]. Available: <https://learn.outsystems.com/training/journeys/mobile-developer-679>
- [28] OutSystems, “OutSystems Platform Architecture | Evaluation Guide.” Accessed: Jan. 11, 2025. [Online]. Available: https://www.outsystems.com/evaluation-guide/architecture/?utm_source=chatgpt.com
- [29] Trello, “Tour: Veja como o Trello funciona.” Accessed: Jan. 11, 2025. [Online]. Available: <https://trello.com/pt-BR/tour>
- [30] “Figma: o que é, por que usar e principais funcionalidades.” Accessed: Jan. 11, 2025. [Online]. Available: <https://pm3.com.br/blog/figma/>
- [31] OutSystems, “Trial Portal.” Accessed: Jan. 12, 2025. [Online]. Available: https://www.outsystems.com/Portal/Trial_Portal