

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

JAMILLY GUIMARÃES CORREA DE SOUZA

**SISTEMA DE APOIO AO ESTUDO DIRIGIDO PARA O PROJETO
DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DA UNESP**

BAURU

Março/2022

JAMILLY GUIMARÃES CORREA DE SOUZA

**SISTEMA DE APOIO AO ESTUDO DIRIGIDO PARA O PROJETO
DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DA UNESP**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Campus Bauru.
Orientador: Prof Dr. Renê Pegoraro
Coorientador: Prof^a Dra. Eliana Marques Zanata

BAURU
Março/2022

Jamilly Guimarães Correa de Souza
Sistema de apoio ao estudo dirigido para o Projeto de Educação de Jovens e Adultos da UNESP/ Jamilly Guimarães Correa de Souza. – Bauru, Março/2022-93 p.

Orientador: Prof Dr. Renê Pegoraro

Coorientador: Profª Dra. Eliana Marques Zanata

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Ciências

Ciência da Computação, Março/2022.

1. Aplicativos 2. Computação 3. Educação 4. Sociedade 5. Tecnologia

Jamilly Guimarães Correa de Souza

Sistema de apoio ao estudo dirigido para o Projeto de Educação de Jovens e Adultos da UNESP

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências, Campus Bauru.

Banca Examinadora

Prof Dr. Renê Pegoraro

Orientador

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência da Computação

Profª Dra. Simone das Graças Domingues Prado

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência da Computação

Profª Dra. Márcia A. Zanoli Meira e Silva

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência da Computação

Bauru, _____ de _____ de _____.

Dedico este trabalho a todos que confiaram e nunca desistiram de mim.

Agradecimentos

Em um período tão conturbado quanto passar por uma Pandemia, o meu primeiro agradecimento vai pela oportunidade da vida e de não ter perdido nenhum ente querido. Além disso, apenas passar por esse período por si só se demonstrou extremamente desgastante e todas as pessoas que me ajudaram a reestabelecer o cotidiano têm especialmente meus agradecimentos.

Gostaria de agradecer especificamente meus orientadores Prof Dr. Renê Pegoraro e Profª Dra. Eliana Marques Zanata pela paciência, pelo carinho e principalmente pela orientação. A minha família por todo o apoio a realização de uma graduação, pelo carinho e uma estrutura que permita a possibilidade de ir atrás de meus sonhos. Aos meus amigos e colegas de dentro e fora da turma 018 de Computação, que em todos os dias me animaram e acreditaram na possibilidade de entregar o que eu idealizava com esse projeto, meus sinceros agradecimentos a Bianca Dias Barbosa, Gustavo de Oliveira Marques, João Vitor Fraga, Juliana Sayuri Morota e Larissa Mayumi Barela Hondo.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os docentes e funcionários da UNESP que participaram de minha jornada como estudante e profissional.

*O que sabemos, saber que o sabemos.
Aquilo que não sabemos, saber que não o sabemos:
eis o verdadeiro saber.*
Confúcio

Resumo

A partir do aumento do uso de tecnologias em conjunto com novas concepções de sociedade, a educação se apropria de vantagens apresentadas desse uso para que exerça sua missão de inserir o estudante em uma sociedade cada vez mais dependente de Tecnologias de Informação e Comunicação. Tendo em vista o contexto da Educação de Jovens e Adultos, o estudo e desenvolvimento de produtos para auxílio na prática pedagógica é considerado um tema novo e ainda possui um longo caminho para percorrer. Portanto, este projeto apresenta a construção de uma aplicação de dispositivo móvel com o objetivo de auxiliar os educadores na modalidade de Educação de Jovens e Adultos em seu processo de validação de aprendizagem e desempenho do aluno, a partir de métricas e descritores de habilidades disponíveis no aplicativo. O sistema disponibilizado utiliza a linguagem de programação Dart através do *framework* Flutter e permite a criação de trilhas de estudos por parte do administrador, análise de gráficos de desempenho do aluno e a navegação pelas trilhas cadastradas por parte dos alunos, podendo responder questionários sobre as lições presentes nas trilhas de estudos e gerando métricas sobre seu rendimento enquanto usuário do aplicativo.

Palavras-chave: Aplicativos. Computação. Educação. Sociedade. Tecnologia.

Abstract

From the increase in the use of technologies in conjunction with new conceptions of society, education appropriates the advantages presented by this use in order to carry out its mission of inserting the student in a society increasingly dependent on Information and Communication Technologies. Considering the context of Youth and Adult Education, the study and development of products to aid in pedagogical practice is considered a new topic and still has a long way to go. Therefore, this project presents the construction of a mobile device application with the objective of assisting educators in the Youth and Adult Education modality in their process of validating learning and student performance, based on metrics and skill descriptors available in the application. The available system uses the Dart programming language through the *framework* Flutter and allows the administrator to create study tracks, analyze student performance graphs and browse the tracks registered by the students, being able to answer questionnaires about the lessons present in the study trails and generating metrics about your performance as a user of the application.

Keywords: Applications. Computing. Education. Society. Technology.

Lista de figuras

Figura 1 – Janela de Trilhas Completas Hello Chinese	25
Figura 2 – Janela de Trilhas Incompletas Hello Chinese	26
Figura 3 – Janela de Níveis Hello Chinese	27
Figura 4 – Janela de Trilhas Hey Japan	28
Figura 5 – Janela de Lição Hey Japan	28
Figura 6 – Janela do Conteúdo da Lição Hey Japan	29
Figura 7 – Janela de Usuário Hey Japan	29
Figura 8 – Janela de Inspeção Figma	30
Figura 9 – Exemplo de Janela VS Code	32
Figura 10 – Google Pay Showcase	33
Figura 11 – Árvore de Widgets	34
Figura 12 – Produtos Firebase	35
Figura 13 – Fluxo geral	37
Figura 14 – Fluxo geral do administrador	38
Figura 15 – Fluxo página inicial administrador	39
Figura 16 – Fluxo página de criação de trilha	39
Figura 17 – Fluxo página de trilha administrador	40
Figura 18 – Fluxo página de criação de lição	40
Figura 19 – Fluxo página de criação de questionário	41
Figura 20 – Fluxo página de lição administrador	41
Figura 21 – Fluxo página de questão administrador	42
Figura 22 – Fluxo página de gráficos do administrador	43
Figura 23 – Fluxo página de lista de estudantes	43
Figura 24 – Fluxo página de desempenho de estudante	44
Figura 25 – Fluxo página de criação de turma	45
Figura 26 – Fluxo página de criação de descritor	46
Figura 27 – Fluxo geral do estudante	47
Figura 28 – Fluxo página inicial do estudante	47
Figura 29 – Fluxo página de trilha do estudante	48
Figura 30 – Fluxo página de lição do estudante	48
Figura 31 – Fluxo página de questionário do estudante	49
Figura 32 – Fluxo página de perfil do estudante	49
Figura 33 – Casos de uso do administrador	50
Figura 34 – Casos de uso do não-administrador	51
Figura 35 – Fluxo da criação e utilização de trilhas	57
Figura 36 – Tela de login	67

Figura 37 – Tela inicial de administrador	68
Figura 38 – Filtrar trilha por pesquisa	69
Figura 39 – Filtrar trilha por nível	70
Figura 40 – Tela de login com botão de continuar conectado	71
Figura 41 – Barra de navegação de administrador com botão adicionar	72
Figura 42 – Barra de navegação de administrador com botão página inicial	72
Figura 43 – Tela de criação de trilha	73
Figura 44 – Tela de trilha de administrador	74
Figura 45 – Tela de criação de lição	75
Figura 46 – Tela de criação de questionário	76
Figura 47 – Tela de lição de administrador	77
Figura 48 – Tela de questionário de administrador	78
Figura 49 – Tela de gráficos	79
Figura 50 – Tela de lista de alunos	80
Figura 51 – Tela de desempenho de aluno	81
Figura 52 – Tela de criação de turmas	82
Figura 53 – Campo novo para criação de turma	83
Figura 54 – Turma selecionada para exclusão	84
Figura 55 – Tela de criação de descritor	85
Figura 56 – Tela de cadastro de usuário	87
Figura 57 – Tela inicial de usuário	88
Figura 58 – Barra de navegação de usuário	89
Figura 59 – Tela de trilha de usuário	90
Figura 60 – Tela de lição de usuário	91
Figura 61 – Tela de questionário de usuário	92
Figura 62 – Tela de perfil de usuário	93

Lista de tabelas

Tabela 1 – Campos padrão de cadastro	52
Tabela 2 – Modelo usuário	53
Tabela 3 – Modelo estudante	54
Tabela 4 – Modelo trilha	55
Tabela 5 – Modelo lição	55
Tabela 6 – Modelo questão	56
Tabela 7 – Modelo resposta	56

Lista de abreviaturas e siglas

AOT	<i>Ahead of Time</i>
BaaS	<i>Backend-as-a-Service</i>
EJA	Educação de Jovens e Adultos
JIT	<i>Just in Time</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UX	<i>User Experience</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Problema	15
1.2	Justificativa	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo Geral	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	Organização da Monografia	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	Sociedade da Informação	19
2.2	Tecnologia da Informação e Comunicação	20
2.3	Tecnologia na Educação de Jovens e Adultos	21
2.4	Métodos de avaliação de aprendizagem	22
2.4.1	Trilhas de Estudos, Descritores de Habilidades e Métricas	23
2.5	Sistemas semelhantes	24
2.5.1	Hello Chinese	24
2.5.2	Hey Japan	27
3	TECNOLOGIAS	30
3.1	Figma	30
3.2	Visual Studio Code	31
3.3	Dart	32
3.4	Flutter	33
3.5	Firebase	34
3.5.1	Authentication	35
3.5.2	Realtime Database	35
3.6	Pacotes Dart/Flutter	36
4	DESENVOLVIMENTO	37
4.1	Design da Aplicação	37
4.1.1	Fluxo do Administrador	37
4.1.2	Fluxo do Estudante	46
4.2	Casos de Uso	49
4.3	Autenticação de Usuários	51
4.4	Armazenamento de Dados	52
4.4.1	Modelo Usuário	53

4.4.2	Modelo Estudante	53
4.4.3	Modelo Turma	54
4.4.4	Modelo Trilha	54
4.4.5	Modelo Lição	55
4.4.6	Modelo Questão	55
4.4.7	Modelo Resposta	56
4.4.8	Modelo Descritor	56
4.5	Geração de Trilhas	56
4.6	Estatísticas de Desempenho	57
4.6.1	Desempenho de usuários para o Administrador	57
4.6.2	Desempenho de usuário para o estudante	58
4.7	Configurações do Sistema Disponíveis	59
4.8	Adaptabilidade e Acessibilidade	59
5	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICES	65
	APÊNDICE A – MANUAL DO ADMINISTRADOR	66
A.1	Início	66
A.2	Barra de navegação	71
A.3	Trilhas, lições e questionários	72
A.4	Gráficos	78
A.5	Alunos	79
A.6	Turmas	81
A.7	Descritores	84
	APÊNDICE B – MANUAL DO USUÁRIO	86
B.1	Início	86
B.2	Barra de navegação	88
B.3	Trilhas, lições e questionários	89
B.4	Perfil	92

1 Introdução

O uso de tecnologias sempre esteve ligado à evolução humana e atualmente, caminhando para uma nova transição social que possui sua força motriz no emprego de tecnologias nos ambientes da sociedade como um todo. Segundo Kohn e Moraes (2007) as transformações sociais estão diretamente ligadas às transformações tecnológicas que foram desenvolvidas, surgindo novas concepções como a de “Sociedade da Informação”.

Para Kenski (2007) o termo tecnologia vai além das máquinas, englobando todas as coisas que o ser humano foi capaz de criar com o objetivo de estabelecer uma vantagem, um facilitador, por exemplo, nos primórdios com a criação de instrumentos feitos de pedra lascada para sobreviver, chegando até os dias atuais com a integração de aparelhos eletrônicos em diversos espaços da sociedade humana. Através dessa visão, a educação surge com o intuito de inserir o homem na sociedade, que está cada vez mais tecnológica e, conforme argumenta Trindade (2016), essas tecnologias poderiam atuar como instrumentos mediadores da aprendizagem para construir um processo de inclusão e desenvolvimento.

O enfoque teórico deste trabalho é apresentar como as tecnologias podem ser inseridas como ferramentas de auxílio no ensino pedagógico da Educação de Jovens e Adultos, em nossa sociedade atual e dentro do contexto do Projeto de Educação de Jovens e Adultos (PEJA) da UNESP, campus de Bauru.

Os aplicativos apresentados neste trabalho viabilizam a utilização de sistemas de informática no processo de avaliação e validação do desempenho dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) mediante as trilhas de estudos criadas pelos integrantes do PEJA e o uso de dispositivos móveis.

1.1 Problema

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão presentes em diversas áreas da sociedade e estão sendo amplamente pesquisadas, todavia, quando se trata da Educação de Jovens e Adultos, é um tema considerado novo. Nesse sentido, o PEJA, lançou canais em redes sociais e ferramentas para compartilhamento de vídeo, trazendo um maior alcance e democratização de seu ensino¹. Todavia, os alunos da EJA são fortemente marcados por uma exclusão social e digital, o que torna a missão do grupo de disseminar o conhecimento mais complicada.

Durante a pandemia da COVID-19, declarada pela Organização Mundial de Saúde,

¹Disponível em <<https://linktr.ee/pejaunespbauru>>. Acesso em 06 de Fevereiro de 2022.

OMS² no início do ano de 2020, a utilização de aplicativos para o ensino à distância se intensificou devido ao distanciamento social. Sendo assim, o processo de democratização por meio de redes sociais do PEJA teve de ser acelerado para conseguir manter o contato com os alunos diante da pandemia. A abordagem do grupo com a utilização de diversos meios de comunicação pode fazer com que a informação esteja descentralizada, trazendo um maior alcance de usuários mas, devido à necessidade de acompanhar mais de uma rede, pode causar desde o despercebimento até o descumprimento de tarefas e estudos que são propostas pelo PEJA, como questionários e vídeos informativos, necessários para o aprendizado do aluno.

A utilização de TICs no ambiente da Educação de Jovens e Adultos ainda precisa trilhar um longo caminho para se consolidar e promover a inclusão desse público. Portanto, ainda não há um caminho bem definido de como romper a barreira da exclusão digital na EJA, porém, em relação a descentralização de informações, é possível implementar um aplicativo focado em integrar todos os dados produzidos pela equipe do PEJA, apresentando uma forma amigável, de utilização intuitiva e trazendo métricas sobre o desenvolvimento do aluno.

1.2 Justificativa

A história da humanidade sempre esteve atrelada a avanços científicos e tecnológicos, trazendo mudanças em todos os âmbitos da vida humana. Atualmente, é possível observar a tecnologia no cotidiano de muitas pessoas, inserindo-se em um contexto social onde quem possui maior contato com meios tecnológicos, pode alcançar melhor formação intelectual e melhores oportunidades de alcançar um emprego ou posição social desejada. Nesse contexto, onde a tecnologia assume um processo revolucionário na vida humana, a adoção de TICs no ensino, torna-se uma estratégia para diminuir a exclusão digital e abrir novas possibilidades para conquistar espaços e condições sociais intangíveis sem acesso aos recursos tecnológicos.

A EJA^{3,4} é uma modalidade da Educação Básica que tem por objetivo resgatar a dignidade humana e o direito à educação de pessoas que não puderam usufruir dessa condição quando em idade escolar, a fim de transformar suas vidas e atender às suas subjetividades pessoais, desde conseguir maior qualificação no emprego ou realizar um sonho. A EJA atende jovens, adultos e idosos, enfrentando o desafio de ensinar para todas as idades, para isso, é possível utilizar a tecnologia como facilitadora, principalmente os aplicativos de dispositivos móveis para alcançar a adaptabilidade de conteúdo e acesso a qualquer momento.

Dentro da perspectiva do grupo PEJA da Unesp Bauru, a utilização de um sistema informatizado para a centralização de informações é capaz de auxiliar o aluno em seu desenvol-

²Disponível em <<https://news.un.org/pt/story/2020/03/1706881>>. Acesso em 06 de Fevereiro de 2022.

³Notícias nacionais sobre a EJA, disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/eja>>. Acesso em 06 de Fevereiro de 2022.

⁴EJA no estado de São Paulo, disponível em: <<https://www.educacao.sp.gov.br/educacao-jovens-adultos>>. Acesso e 06 de Fevereiro de 2022.

vimento, trazendo uma gama de conteúdos e questionários capazes de gerar métricas para os coordenadores do projeto. Além disso, o aplicativo oferece trilhas de estudos, mantidos pelos integrantes do PEJA, constituindo um recurso pedagógico, abordando temáticas e conteúdos acadêmicos que não são compreendidos em sua totalidade dentro do ambiente escolar, disponibilizando uma oportunidade de estudos e preparação para a realização do Exame Nacional de Certificação de Educação de Jovens e Adultos (ENCEEJA).

1.3 Objetivos

O objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho são listados a seguir nesta seção.

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo de dispositivo móvel, especificamente de celular, para o grupo PEJA Bauru, capaz de gerar métricas a partir de descritores de habilidades referentes a questionários e trilhas de estudo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o contexto que o grupo PEJA está inserido;
- Apresentar os conceitos de adaptabilidade e utilização do aplicativo;
- Descrever o *design* do protótipo do aplicativo;
- Desenvolver um aplicativo totalmente gerenciável, capaz de ser utilizado pelos integrantes do PEJA como ferramenta de criação de trilhas de estudos e geração de métricas;
- Integrar ao aplicativo, acesso ao aluno com todas as funcionalidades de trilhas e conquistas;
- Avaliar os resultados da implementação.

1.4 Organização da Monografia

Esta monografia divide-se em cinco capítulos e dois apêndices, sendo este o primeiro, abordando a introdução, problema, justificativa e objetivos do presente trabalho. O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, trazendo todo o contexto da sociedade no âmbito do uso de tecnologias de informação e comunicação, além de expôr como a tecnologia pode auxiliar no processo de aprendizado de alunos da EJA e sistemas semelhantes. O terceiro capítulo trata sobre as tecnologias utilizadas no trabalho e de que forma elas auxiliaram no desenvolvimento do produto final, onde tal processo de desenvolvimento está descrito no quarto

capítulo. O último e quinto capítulo apresenta a conclusão e propõe trabalhos futuros. Por fim, os apêndices trazem os manuais de uso do aplicativo, sendo o primeiro sobre o manual do administrador e o segundo do não administrador.

2 Fundamentação Teórica

Nesta seção encontram-se os referenciais teóricos utilizados para o embasamento deste trabalho.

2.1 Sociedade da Informação

Segundo Kohn e Moraes (2007) a informação é a transmissão de mensagens que possuem significado conhecidos pelo emissor e receptor(es) através de um suporte tecnológico que realiza a mediação da mensagem. Para Capurro e Hjørland (2007) o uso cotidiano do termo “informação” pode ter significados diferentes da definição formal, assim, visões teóricas conflitantes podem surgir entre as definições científicas e as de uso comum.

Nesse sentido, Webster (1995) propõe que a primeira definição de informação, com seu uso ordinário, seja de que a informação é significativa, ou seja, possui um assunto, inteligência ou instrução sobre algo ou alguém, sendo possível observar que a informação na sociedade atual é de grande importância na qual as pessoas se relacionam, relacionamento que define a existência da “Sociedade da Informação”.

Moore (1998) identifica três características principais para essa definição, em primeiro lugar, a informação é utilizada como recurso econômico, uma ferramenta na qual as organizações aumentam sua eficiência, inovação e competitividade. Em seguida, há o maior uso da informação para o público em geral, para consumir algum produto, para contratar algum serviço, para lidar com seus direitos e responsabilidades, ou seja, um grande sistema de informação está sendo desenvolvido conforme o homem possui acesso à educação, cultura e tecnologia. Por fim, a terceira característica é o desenvolvimento de um setor da informação na economia, responsável por satisfazer a demanda por serviços de informação, associado à infraestrutura, como redes de telecomunicação e à produção de conteúdo informativo.

Webster (1995) reforça essas características e ressalta a possibilidade de distinguir cinco pilares que compartilham a ideia de que mudanças quantitativas na informação estão criando qualitativamente uma nova forma de sistema social onde há mais e maior acesso à informações, sendo eles: tecnológico, econômico, ocupacional, espacial e cultural. Sendo o tecnológico o mais associado à sociedade da informação pois as inovações tecnológicas costumam ser o maior indicador de que o cotidiano humano está em constante evolução. De acordo com Kohn e Moraes (2007), atualmente estamos na conhecida “Era Digital”, onde os computadores e celulares ocupam um espaço importante no mundo, essencial para diversos setores da vida humana como comércio, política, entretenimento, educação e outros.

Capurro e Hjørland (2007) defende que, embora a informação, seu conhecimento e

sua comunicação sejam fenômenos básicos de uma sociedade humana, o que caracteriza a organização nos dias de hoje, como sociedade da informação é o surgimento da tecnologia da informação e comunicação em conjunto dos seus impactos globais. Impacto decorrente de três características, conforme cita Moore (1998), a tecnologia capacitadora, utilizada em diversos cenários, contribuindo por si só para inovações, a capacidade da tecnologia de crescimento exponencial e o custo da mesma, se tornando acessível ao público com, por exemplo, os computadores pessoais na década de 80.

2.2 Tecnologia da Informação e Comunicação

Cada dia que passa, a tecnologia se insere intrinsecamente no cotidiano humano e essa evolução digital, nos mais diversos setores da sociedade, para Américo (2010), trouxe mudanças para as relações sociais, porém, são poucas as pessoas que possuem a percepção delas, muito associado ao conceito da Computação Ubíqua, à ideia de que aquilo existe em toda parte, como uma sensação de onipresença, termo introduzido por Mark Weiser em 1991 em seu artigo “The Computer for the 21st Century”, considerado pai da Computação Ubíqua.

Weiser (1991) diz que a ideia desse desaparecimento da tecnologia perante os olhos da sociedade, também possui aspectos da psicologia, pois, sempre que as pessoas aprendem algo, deixam de ter consciência daquilo, abrindo a possibilidade de usá-las sem se concentrar, tornando-se automático e visando novos objetivos. A computação ubíqua ganhou potência e veio à realidade com o avanço na fabricação de componentes eletrônicos, diminuição do custo e tamanho dos dispositivos, além de uma maior capacidade de comunicação entre eles, culminando nos dias atuais onde há a presença da comunicação sem fio, o *Wi-Fi*. Segundo Paiva (2018), todo esse ambiente criado pela convergência entre informação e tecnologia, pode ser denominada como Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), alterando as formas do homem se relacionar com a natureza e com o outro.

As Tecnologias de Informação e Comunicação, como induz sua definição, consiste em dispositivos criados pelo ser humano, que de acordo com Santos (2014), possuem a finalidade de obter, armazenar e processar informações, além de estabelecer comunicação entre diferentes aparelhos, disseminando essas informações. Assim, pode-se citar os mais diversos dispositivos como computador, televisão, celulares, calculadoras, impressoras, câmeras e outros que são resultado do desenvolvimento tecnológico, utilizados de maneira ubíqua para que facilitem as atividades humanas, gerando mudanças na sociedade como um todo, definida anteriormente como “Sociedade da Informação”.

Tamilselvan, Sivakumar e Sevukan (2012) afirmam que essas mudanças foram significativas nas áreas de gestão do conhecimento e no desenvolvimento de recursos humanos, impactando na forma como as comunidades se organizam, facilitando a aprendizagem e gerando fluxos de informações globais, que empoderam os cidadãos e comunidades para que possam

inclusive, redefinir sua governança, criando crescimentos econômicos significativos para uma sociedade em que quanto mais informação, mais conhecimento, maior a evolução.

Todas essas características fazem com que a tecnologia na esfera social seja necessária para a difusão, familiarização e utilização das TICs nos mais diversos setores, introduzem Silva e Soares (2018). Assim, as tecnologias possuem um grande poder de penetrabilidade no cotidiano, apontando concepções que devem ser compreendidas com cautela acerca do uso desses dispositivos na educação e no processo de aprendizagem. Os autores levantam questões sobre como a informação deve ser pesquisada por meio das TICs e argumentam que seu uso deve ser associado a partir de uma característica inovadora, sendo capaz de instigar o sujeito ao pensamento crítico.

2.3 Tecnologia na Educação de Jovens e Adultos

A Era Digital representa todos os avanços e mudanças em nossa sociedade e, por mais que a tecnologia esteja presente em muitos ambientes da rotina das pessoas, esses benefícios tecnológicos não são apresentados à parte da população brasileira, principalmente para os analfabetos, defendem Amparo e Peregrina (2011). Se nossa sociedade atual tem como base a “Sociedade da Informação” e caminha, progressivamente, para a consolidação de uma “Sociedade do Conhecimento”, segundo Roza (2020), essa informação seria o elemento básico para o desenvolvimento econômico, mas seu valor está nas competências necessárias para transformá-la em conhecimento, havendo uma convergência para a utilização das TICs. Transformando-se em um fenômeno bastante complexo que é definido pela exclusão digital, englobado na exclusão social em conjunto com várias outras: exclusão de saúde, renda, raça, sexualidade e assim por diante.

Takahashi (2000) argumenta que o maior acesso à informações é capaz de conduzir a sociedade a um ambiente mais democrático, porém, com a exclusão digital, várias outras exclusões sociais se intensificam, fazendo com que a universalização desses serviços e tecnologias se transformem em uma necessidade para que os sujeitos sejam inseridos como cidadãos. Nessa linha de pensamento, o autor apresenta a educação como elemento-chave para a construção de uma sociedade da informação, sendo necessário o aprendizado contínuo para que o indivíduo possa acompanhar as evoluções tecnológicas e inovar.

Através desse contexto de exclusão, o tema de inclusão digital ganha importância, mas há a necessidade de não promover um movimento de inclusão analógica, contrapõem Pantoja et al. (2005), movimento que após encontrar pessoas sem acesso às tecnologias, simplesmente disponibilizam esse acesso, acreditando que isso irá promover a inclusão. Todavia, a inclusão tecnológica deve ser marcada pelo acesso aos meios e como utilizá-los para empoderamento pessoal, potencializando conhecimento e oportunidades. Os autores salientam que as TICs além de otimizar as atividades humanas, podem assumir papel de colaboradora para a inclusão

digital e social, levando em conta os conceitos de adaptabilidade e acessibilidade de dispositivos e interfaces na área de computação.

Entretanto, quando se trata da Educação de Jovens e Adultos (EJA), há uma forte marca da exclusão social através da falta de oportunidades educativas para satisfazer suas necessidades básicas que se agrava ao também serem excluídos digitalmente, sendo indispensável que tenham acesso às TICs como um instrumento colaborador e estimulador da evolução, concomitantemente ao objetivo da EJA que é de qualificar o indivíduo à realização da sua cidadania, ao mercado de trabalho e ao conhecimento. Por mais que a tecnologia possa ser um facilitador, introduzi-la nesse ambiente não é uma tarefa simples, visto que, o público da EJA é multiforme, formado por diversos grupos com objetivos e histórias de vidas diferentes, carregando em si uma bagagem que deve ser levada em conta ao tentar apresentar métodos de aprendizagem que possam envolvê-los.

2.4 Métodos de avaliação de aprendizagem

O processo de ensino e aprendizagem necessita passar por uma avaliação, realizada entre aluno-aluno, aluno-professor, professor-aluno, professor-professor e auto-avaliação. Dependendo dos contextos, existem muitas formas de se realizar uma avaliação, embora, na maioria dos ambientes escolares a avaliação se transforma em uma verificação de notas em um certo período letivo, desfavorecendo uma construção processual e não possuindo assertividade ao conhecimento real do aluno, argumentam Cordeiro e Cordeiro (2017). Partindo desta perspectiva, salienta-se algumas tendências para as avaliações de aprendizagem: a tendência tradicional, crítico-social e a renovada progressivista.

A tendência tradicional é pautada nos valores conservadores da sociedade capitalista, na qual o ensino busca alcançar a realização pessoal do aluno através da meritocracia. Segundo Behrens (1999), o professor bom deve ser uma figura de ordem, exigência e severidade, a disciplina é algo essencial e as avaliações tem com base a memorização de conteúdos, quantificação dos resultados e classificação de alunos, processo na qual acreditavam que bastasse oferecer novos instrumentos ao orientador que haveria uma mudança. Todavia, é necessário que o professor passe por reflexões para que não troque apenas o quadro e giz pelo computador, acrescenta a autora. Nascimento, Barbosa e Annibal (2017) definem como uma tendência que divide entre quem teve êxito e quem fracassou, não considerando o processo de ensino e aprendizagem.

Já a tendência crítico-social, Nascimento, Barbosa e Annibal (2017) expõem que, através da educação progressista realiza uma análise crítica das realidades sociais, tendo em vista seus contextos. O conhecimento irá ser produzido através de uma realidade problematizada, com o objetivo de provocar reflexão no indivíduo, pautada em uma relação do homem com o mundo ao seu redor. Então, a avaliação se configura em um processo contínuo de várias outras

avaliações e auto-avaliações, favorecendo o ensino e aprendizagem, recolhendo informações e escolhendo os próximos passos com o objetivo de promover o conhecimentos nos estudantes. Dessa forma, finalizam os autores, avaliar é conhecer a distância entre aprendizagem real e proposta, sendo o orientador responsável por descobrir o que o aluno não sabe e oferecer-lhe uma maneira de preencher essa lacuna.

Por fim, Nascimento, Barbosa e Annibal (2017) apresentam a tendência renovada progressivista, onde a avaliação irá fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, com o objetivo de ressignificar as práticas escolares, focando no desenvolvimento mais livre e integral dos alunos para favorecer a descoberta de si mesmos. Nessa proposta, é importante o diagnóstico de dificuldades para que haja a reorientação das atividades propostas pelo professor, cabendo a ele auxiliar os alunos na identificação dos seus equívocos, em busca de outras formas para compreender o que não foi compreendido. Desse modo, a avaliação é uma possibilidade de autorreflexão conforme se encontra mais integrada ao processo de ensino e aprendizagem, dando suporte tanto ao estudante quanto o professor em seu crescimento pessoal e intelectual.

Tendo em vista várias tendências além das citadas, é possível realizar um conjunto delas utilizando TICs, para que em consonância possam ser aproveitadas e exploradas cada características das diversas formas de aprendizagem, com o intuito de criar um ecossistema capaz de empoderar o aluno de seu próprio conhecimento, mediante técnicas, trilhas, métricas e descritores que possam definir ao professor o que o aluno está conseguindo aproveitar e o que pode melhorar.

2.4.1 Trilhas de Estudos, Descritores de Habilidades e Métricas

O processo de aprendizagem, segundo Mota e Pereira (2013), é assimilar conhecimentos para compreendê-los e aplicá-los consciente e autonomamente, então, além das avaliações, precisa-se de estratégias que constituam processos para atingir às competências e habilidades que o objeto de estudo oferece e possam fazer análises desse desenvolvimento. Portanto, pode-se introduzir uma trilha de estudo, que é definida pelo seu objeto de conhecimento, o tema pela qual se quer possuir aprendido e as habilidades que ela é capaz de gerar quando compreendida. Para Freitas e Brandão (2005), uma trilha manifesta um desejo de crescimento profissional, definindo um curso de ação a ser seguido para que se atinja um objetivo, diferindo de um treinamento pela riqueza e diversidade dos recursos de aprendizagem.

Uma forma de complementar trilhas de estudos e questionários, é associar esses assuntos à descritores de habilidades e a partir deles, conseguir gerar métricas de quantas pessoas conseguiram ou não atingir essa habilidade com êxito para que o professor possa compreender se a estratégia utilizada foi boa o suficiente. Nesse sentido, os descritores de habilidades servem para a avaliação educacional, que está sujeita a várias regras estabelecidas que garantam a veracidade das informações avaliadas, constituindo matrizes curriculares de referência para identificar quais habilidades e competências podem ser descritas se certa questão

estiver correta ou incorreta.

De acordo com Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira ou INEP (1999), as competências cognitivas podem ser definidas como modalidades estruturais da inteligência, ou seja, ações que o indivíduo estabelece com e entre os objetos de estudo, essas habilidades de “saber fazer” podem ser categorizadas em três níveis distintos de ações e operações mentais: nível básico, operacional e global. No nível básico, estão as ações que permitem a construção de conceitos, então englobam competências como observação e levantamento de dados, identificar e reconhecer, estabelecer diferenciações, representar graficamente e outros. Enquanto isso, o nível operacional compreende o estabelecimento de relações entre os objetos, atingindo o nível da compreensão e explicação. Nesse nível, as competências que podem ser citadas são as de classificar, ordenar, compor e decompor, antecipar resultados mediante à experiência, calcular e assim por diante. Por fim, no nível global estão as operações mais complexas que envolvem a aplicação do conhecimento em diferentes situações, envolve as competências de analisar fatos com padrões, aplicar relações, avaliar situações, criticar, explicar causas e efeitos, generalizar e dentre outros.

Essas estratégias e habilidades que podem ser desenvolvidas por uma pessoa faz com que seja possível gerar descritores. Ao atingir cada competência, o aluno saberá realizar a atividade proposta e concluirá o objetivo do processo daquela aprendizagem.

2.5 Sistemas semelhantes

A seguir são apresentados alguns aplicativos de trilhas de estudos de idiomas, que foram utilizados como inspiração para a realização deste trabalho. Aprender um novo idioma pode ser uma tarefa complicada, pois o indivíduo já possui uma língua em que está habituado, portanto, ele já possui um contexto de informações que não são facilmente sobrepostos.

Nesse sentido, é possível comparar esse aprendizado ao aprendizado do estudante na EJA, estudante que já possui uma vivência, já tem um contexto de vida que precisa ser associado a novas informações e introduzidas no seu cotidiano. Além disso, os aplicativos em questão utilizam conceitos parecidos com trilhas de estudos e lições para que o usuário possa gradualmente ir descobrindo assuntos novos e evoluindo cada vez mais em uma sequência de passos e assuntos.

2.5.1 Hello Chinese

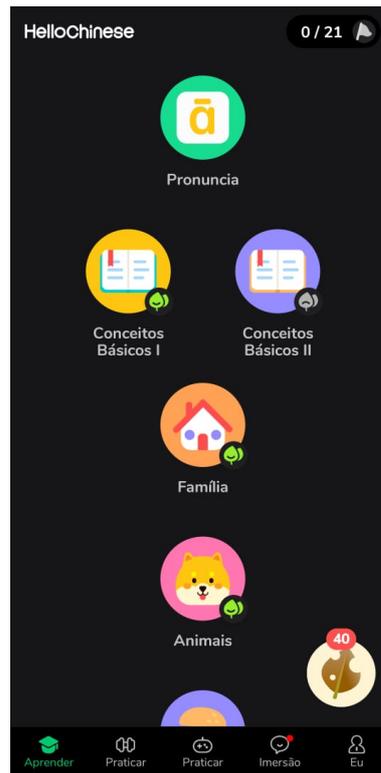
Hello Chinese⁵ é um aplicativo utilizado para o aprendizado da língua chinesa, o mandarim. Ele utiliza o conceito de trilhas de estudos que possuem lições e a cada final de lição

⁵Disponível em: <<http://www.hellochinese.cc/>>. Acesso em 14 de Janeiro de 2022.

há uma avaliação, em forma de resumo de tudo o que foi visto durante a lição, não deixando que detalhes apresentados passem despercebidos ou sejam esquecidos até o final daquela trilha.

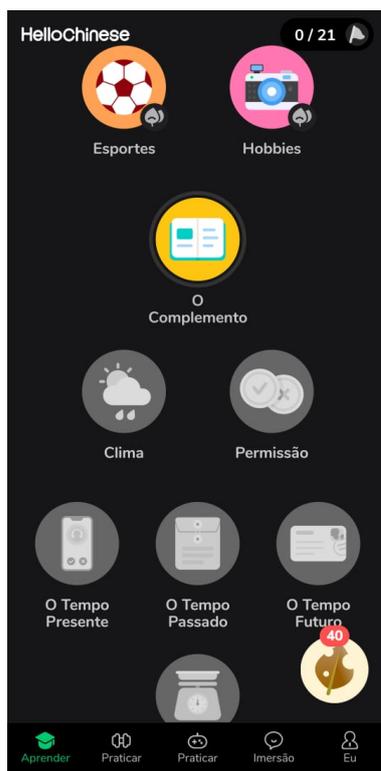
Conforme Figuras 1 e 2, é possível analisar a tela de trilhas, ou tela inicial do aplicativo quando logado em uma conta, uma lista de assuntos que o aluno deve percorrer e ir assim desbloqueando lições novas para conseguir estudar. É interessante esse sistema, pois ele permite o usuário ir aprendendo gradativamente conforme aprende novos conceitos da linguagem.

Figura 1 – Janela de Trilhas Completas Hello Chinese



Fonte: Elaborada pela autora.

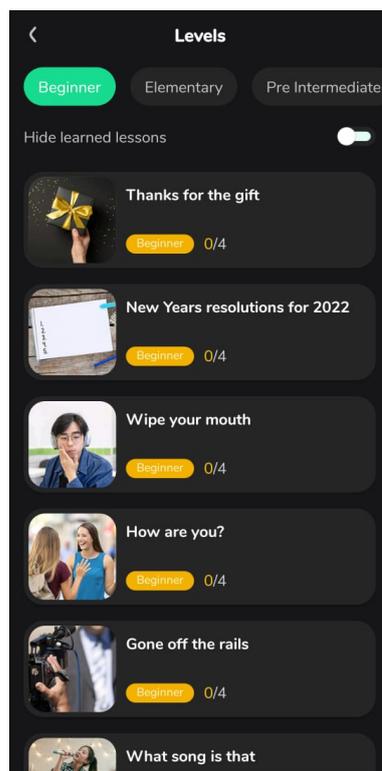
Figura 2 – Janela de Trilhas Incompletas Hello Chinese



Fonte: Elaborada pela autora.

O aplicativo é extremamente interativo e utiliza os conceitos de gamificação para prender a atenção do aluno, trazendo recompensas conforme evolui, guardando histórico de quantos dias tem logado para poder estudar, o que precisa ser revisto nas trilhas que já foram feitas e outras várias funcionalidades como, por exemplo, a prática da linguagem através de conversações com nativos, que são separadas por seus níveis de dificuldade conforme Figura 3

Figura 3 – Janela de Níveis Hello Chinese



Fonte: Elaborada pela autora.

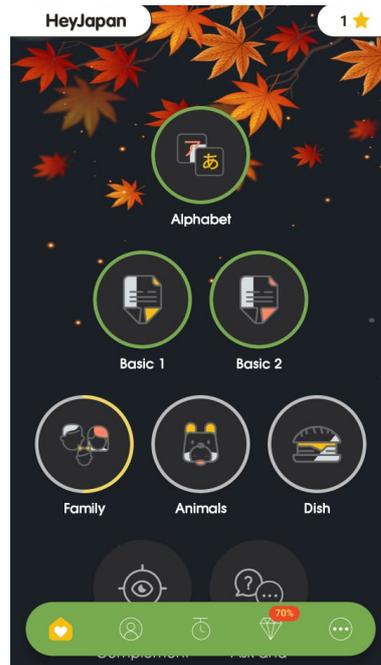
2.5.2 Hey Japan

Hey Japan⁶ é um aplicativo utilizado para aprender a língua japonesa, utilizando os conceitos de trilhas e gamificação, apresenta as lições de forma gradativa para que o aluno aos poucos vá se familiarizando com o assunto e se sentindo mais a vontade com sistemas de leitura, escrita e fala as quais não estava ou está pouco acostumado.

A Figura 4, apresenta a tela inicial que possui as trilhas que foram completadas representadas pela cor verde, as que estão em andamento com amarelo e com branco se não foram iniciadas, além de não poder acessar níveis novos caso não tenha terminado os níveis anteriores necessários daquela seção. Enquanto na Figura 5, é apresentado a tela de lições daquela trilha, todas as unidades de estudo para poder dominar aquele conteúdo e as lições que podem ser vistos na Figura 6.

⁶Disponível em: <<https://heyjapan.net/?hl=en>>. Acesso em 14 de Janeiro de 2022.

Figura 4 – Janela de Trilhas Hey Japan



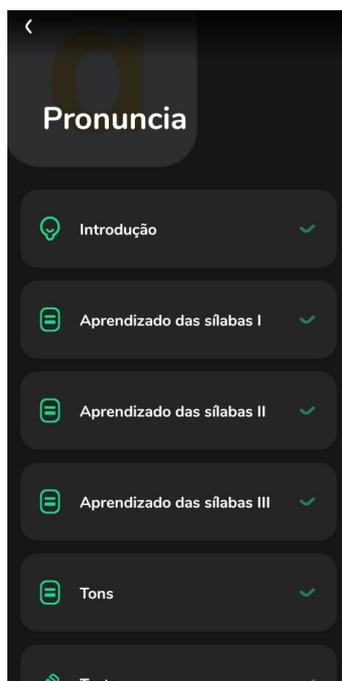
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 5 – Janela de Lição Hey Japan



Fonte: Elaborada pela autora.

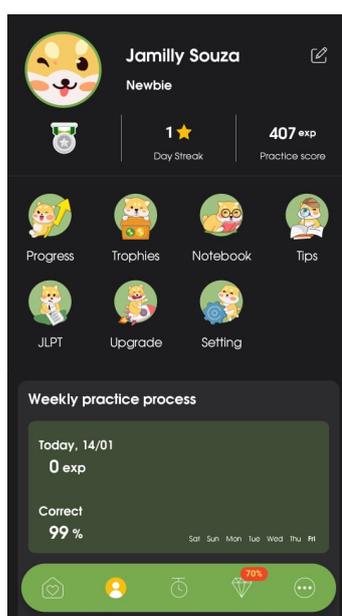
Figura 6 – Janela do Conteúdo da Lição Hey Japan



Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, o aplicativo traz alguns dados sobre rendimento do usuário conforme Figura 7, dizendo quanto de experiência conseguiu ao finalizar as lições propostas durante uma semana, quanto explorou do aplicativo, qual seu nível de conhecimento no assunto, em resumo, traz uma tela de gráficos sobre como o aluno está se comportando conforme utiliza o sistema.

Figura 7 – Janela de Usuário Hey Japan



Fonte: Elaborada pela autora.

3 Tecnologias

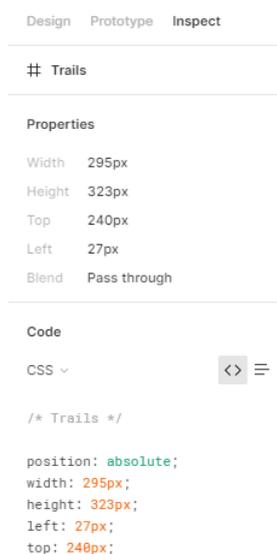
3.1 Figma

O Figma é uma ferramenta de *design* de *interface online* e gratuita, criada para criar, colaborar, prototipar e inspecionar (FIGMA, 2022). Funciona em qualquer plataforma, desde *web* até *desktop* em máquinas Windows, Linux e outros sistemas operacionais diferentes que podem compartilhar, abrir e editar arquivos do aplicativo.

O grande diferencial do Figma em comparação a outras ferramentas para *design* de UX ou experiência do usuário, é justamente a possibilidade de acesso *online*, colaboração síncrona e remota, e o fato de ser gratuita, podendo ou não assinar um plano disponibilizado. Nos cenários de trabalho remoto, se tornou extremamente popular, permitindo a colaboração, criação do *design* de diferentes sistemas, criação de protótipos de sistemas e tendo uma comunidade ativa que também colabora com arquivos, *plugins*, *templates* e informações.

Os recursos disponibilizados pela comunidade, fazem com que a ferramenta seja cada vez mais rica, permitindo a criação de *designs* rapidamente e com facilidade, além de poder reproduzir esses *templates* nos códigos utilizando os *plugins* que convertem tudo o que foi criado para a linguagem escolhida, porém, sem muita precisão, ou utilizando as próprias janelas de inspeção do Figma para reproduzir manualmente as propriedades em código, como é possível ver na Figura 8.

Figura 8 – Janela de Inspeção Figma



```
Design  Prototype  Inspect

# Trails

Properties

Width  295px
Height 323px
Top    240px
Left   27px
Blend  Pass through

Code

CSS ▾ <> ≡

/* Trails */

position: absolute;
width: 295px;
height: 323px;
left: 27px;
top: 240px;
```

Fonte: Elaborada pela autora.

3.2 Visual Studio Code

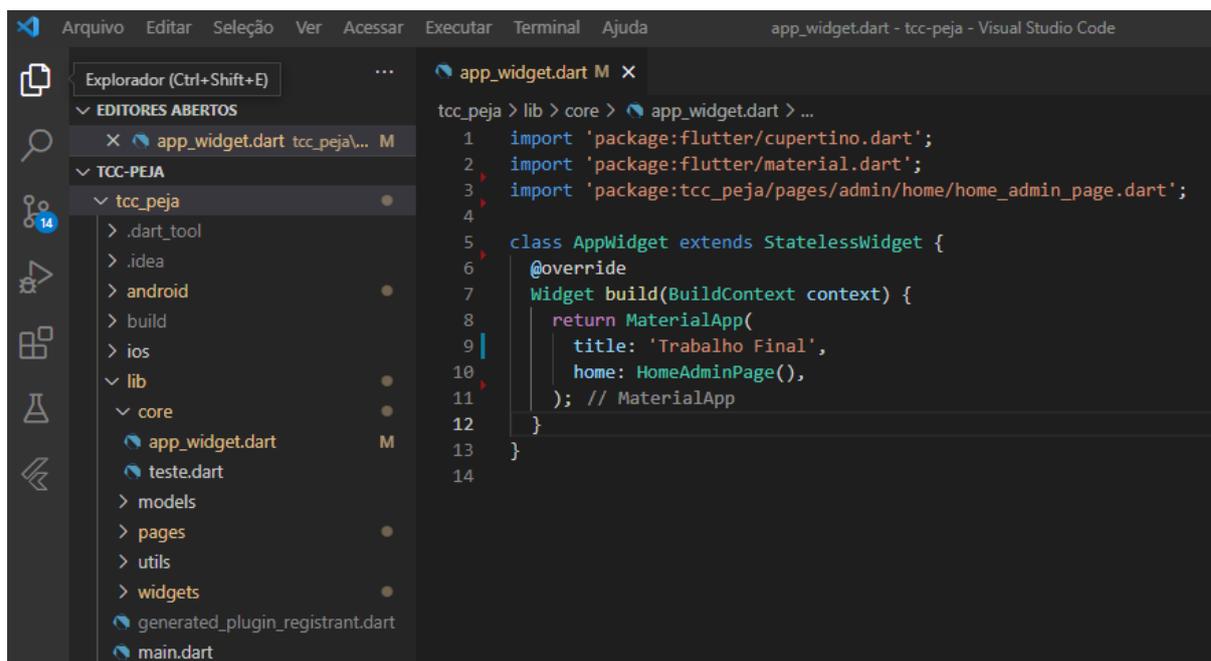
Visual Studio Code ou VS Code, é um editor leve de código-fonte, porém, poderoso, desenvolvido pela Microsoft. Pode ser executado no *Desktop* ou na *Web* via um navegador e está disponível para Windows, macOS e Linux. Vem com suporte nativo a Javascript, TypeScript e Node.JS, contudo, a característica mais significativa dessa ferramenta é o seu ecossistema de extensões mantidas tanto pela própria Microsoft quanto por terceiros.

Essas extensões vão desde temas de cores para o editor até compiladores e depuradores, que oferecem suporte a mais de 30 linguagens de programação, dentre elas estão: Python, C/C++, C#, Java e outros. É uma ferramenta *open-source*, com seu código disponibilizado no GitHub, permitindo que qualquer um possa contribuir com o desenvolvimento do editor (MACORATTI, 2016). Além disso, por possuir muitas extensões, é altamente customizável, qualquer usuário pode escolher quais temas, estilos, *designs* utilizar enquanto programa no Visual Studio Code.

Por fim, existem diversas características que o fazem ser um editor popular, como o fato de ser altamente customizável, se adaptando para diferentes desenvolvedores, possuir uma edição focando em códigos, ou seja, não há a necessidade de alcançar o mouse, tudo pode ser feito através de atalhos do teclado e recursos mais avançados. O código é estruturado de acordo com a extensão da linguagem que está sendo utilizada, além do *IntelliSense* que preenche automaticamente ao digitar, aumentando a velocidade e precisão no desenvolvimento. Também permite integração nativa com o Git e possibilidade de se conectar com plataformas de hospedagem de código como o GitHub e o GitLab, auxiliando o versionamento de código (MACORATTI, 2016).

Na Figura 9, é possível ver um exemplo de código utilizando a linguagem de programação Dart, ao lado há a presença dos códigos que estão naquele ambiente de trabalho ou *workspace*, o versionamento de código através do Git, a possibilidade de depuração, um *plugin* que permite o reconhecimento do Dart e outros ícones.

Figura 9 – Exemplo de Janela VS Code



Fonte: Elaborada pela autora.

3.3 Dart

Dart é uma linguagem de programação utilizada para desenvolver rapidamente aplicativos multiplataforma, foi criada pelo Google em 2011 com o objetivo de substituir o Javascript (DANTAS, 2020), sendo uma linguagem parecida com C, é orientada a objetos, concisa e fortemente tipada. É adequada para o desenvolvimento de clientes, priorizando a produção de alta qualidade, *hot reload* e diversos destinos de compilação (DART, 2022a).

A linguagem pode ser compilada AOT (*ahead-of-time*) ou JIT (*just-in-time*), não havendo a necessidade de definir um tipo para uma variável devido à inferência de tipo, as variáveis podem ser declaradas estáticas ou dinâmicas, aproveitando as características da combinação de verificações em tempo de compilação ou execução. Por esse fato, as ferramentas geram dois tipos de problemas: *warnings* e *errors*, indicando que o código pode não executar no caso do *warning* e não permitindo a execução em caso de *error* no tempo de compilação e levantando uma exceção em caso de *errors* em tempo de execução (DART, 2022b).

Oferece várias características também encontradas em outras linguagens como bibliotecas que providenciam funcionalidades básicas para programar mas diferentemente do Java, por exemplo, o Dart não necessita de assinaturas como *public*, *private* ou *protected*, basta o identificador iniciar com *underscore* (`_`) que ele vai ser considerado privado (DART, 2022b).

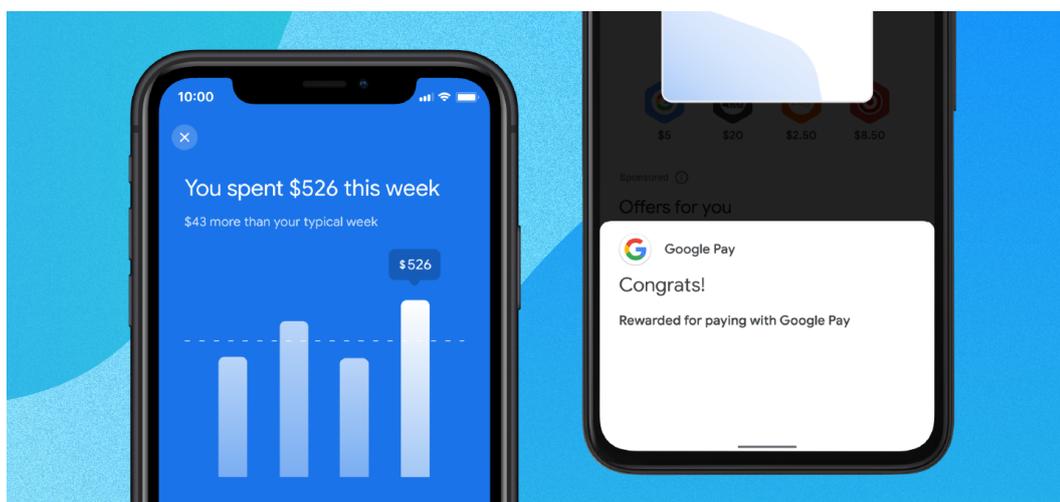
3.4 Flutter

Flutter é um conjunto de ferramentas, criado em 2015 e lançado em Maio de 2017 pela Google, para desenvolvimento de interface de usuário. É *open-source*, baseado na linguagem de programação Dart e projetado para permitir a reutilização de código em sistemas operacionais como iOS, Android, Windows, Linux, Web e outros. Possui o objetivo de permitir a entrega de aplicativos de alto desempenho que pareçam naturais em diferentes plataformas, incluindo suas diferenças caso existam e compartilhando o máximo possível de código. Os aplicativos desenvolvidos são executados em uma máquina virtual com suporte a uma atualização dinâmica ou *Hot Reload*, que permite uma compilação mais rápida sem a necessidade de uma recompilação completa (FLUTTER, 2022b).

É considerado um *framework* de alta *performance*, possuindo um desenvolvimento mais rápido, simples e eficiente, permite um único código base que pode ser testável, além do *Hot Reload* para mudanças instantâneas, útil para correção de erros. Todavia, conforme cita Berka (2020), também há algumas desvantagens, como os aplicativos serem mais pesados, não possuir uma base de recursos grande já que é uma ferramenta nova e o Dart não ser uma linguagem popular.

Conforme apresentado na Figura 10, a Google demonstra na documentação do Flutter um *showcase* do seu produto *Google Pay* desenvolvido em Flutter, apresentando taxas de 70% em redução de esforço no desenvolvimento e 35% em linhas de código. A solução apresentada teve o objetivo de ser multiplataforma e gerou um grande processo de reestruturação mas que permitiu um escalonamento rápido de recursos, pois, utilizando o Flutter o trabalho exigido seria de apenas 1,2 enquanto no Android e iOS exigiria-se o dobro (FLUTTER, 2021).

Figura 10 – Google Pay Showcase

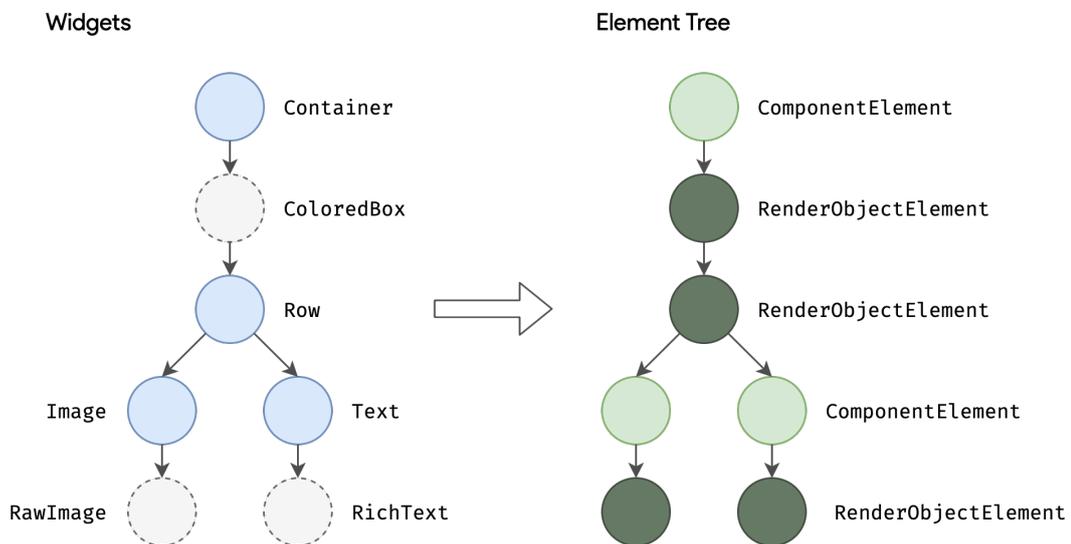


Fonte: Flutter (2021)

Uma característica interessante do desenvolvimento em Flutter, é o uso de *Widgets*,

todo aplicativo é considerado um *widget* composto de vários outros. A inspiração para esse comportamento veio do React Native (FLUTTER, 2022b), com os componentes, permitindo que a interface seja construída através desses elementos, sua visualização vai depender da escolha e da sequência que é utilizada na construção, assim, a estrutura de um código em Flutter é traduzida em uma árvore de elementos correspondente, com um elemento para cada *widget*. Cada elemento representa uma instância específica de um *widget* em um determinado local da hierarquia da árvore. Existem dois tipos básicos de elementos: *ComponentElement*, que funciona como um *host* para os outros elementos e *RenderObjectElement*, que participa das fases de *layout* ou pintura, é possível analisar como funciona essa tradução através da Figura 11.

Figura 11 – Árvore de Widgets

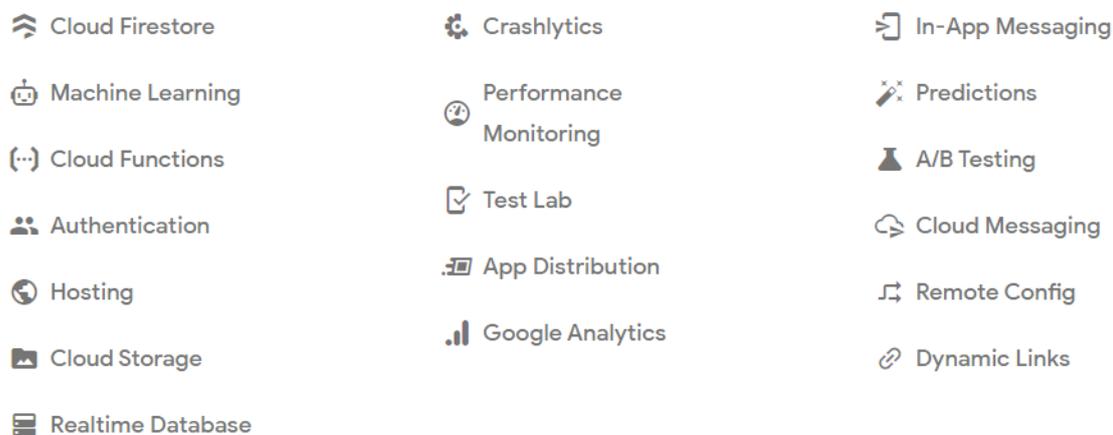


Fonte: Flutter (2022b)

3.5 Firebase

Firebase é um *Backend-as-a-Service* ou BaaS, plataforma de desenvolvimento de aplicativos que fornece serviços *backend* hospedados como o *Realtime Database*, armazenamento em nuvem, autenticação e diversos outros que podem ser vistos na Figura 12 (FLUTTER, 2022a). As ferramentas oferecidas cobrem serviços que os desenvolvedores teriam que criar porém utilizando o Firebase, eles podem focar na experiência do aplicativo e não no desenvolvimento desse *backend*.

Figura 12 – Produtos Firebase



Fonte: Flutter (2022a)

O próprio Firebase possui uma extensa documentação⁷ de integrações com o Flutter onde é possível encontrar mais informações sobre os serviços e como utilizá-los. Neste projeto, foram utilizados os serviços de autenticação e banco de dados em tempo real.

3.5.1 Authentication

A autenticação no Flutter pode ser realizada através da autenticação social disponibilizada pelo Firebase, sendo um fluxo que permite o registro de um usuário em uma conta ou o vínculo a uma conta que já existe (FLUTTERFIRE, 2022b). Assim, é possível autenticar a conta com Google, Facebook, Twitter, Apple ou GitHub, sendo o Google Sign-In o escolhido para ser utilizado neste trabalho.

O Google Sign-In é uma forma de autenticação segura e que permite a integração com Android, iOS, *Desktop* ou *Web*. Após o login, a ferramenta dá acesso ao desenvolvedor informações básicas do perfil do usuário para que possa ser replicado dentro do aplicativo ou conforme necessidade (FIREBASE, 2022a).

3.5.2 Realtime Database

O *Realtime Database* é um banco de dados NoSQL que está hospedado em nuvem, seus dados são armazenados no formato JSON e sincronizados em tempo real (FLUTTERFIRE, 2022a). Todos os clientes que estão conectados nesse banco de dados compartilham uma instância do banco e recebem automaticamente atualizações com os dados mais recentes e o aplicativo esteja offline, os dados anteriormente carregados permanecem disponíveis (FIREBASE, 2022b).

⁷Disponível em: <<https://firebase.flutter.dev/docs/overview>>. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.

Sendo um banco de dados não relacional, possui otimizações e funcionalidades diferentes, permitindo apenas operações que possam ser executadas rapidamente para que o cliente tenha uma experiência de qualidade no tempo de resposta do aplicativo, mas para isso, é necessário analisar como esses dados podem ser acessados para que sejam estruturados corretamente (FIREBASE, 2022b).

3.6 Pacotes Dart/Flutter

A linguagem Dart e o *framework* Flutter possuem uma comunidade ativa que auxilia o desenvolvimento através da publicação de pacotes que podem ser utilizados por outros desenvolvedores para uma produção mais rápida. Os pacotes Dart⁸ e Flutter⁹ são facilmente instalados no ambiente de desenvolvimento, agilizando a construção do aplicativo através de funcionalidades disponibilizadas. Neste projeto são utilizados os pacotes e seus respectivos recursos para:

- flutter_iconpicker (versão 3.0.2): selecionar o ícone escolhido da trilha;
- charts_flutter (versão 0.12.0): gerar gráficos;
- youtube_player_iframe (versão 2.2.2): adicionar vídeo do YouTube à lição;
- collection (versão 1.15.0): ordenação de coleções mais rapidamente;
- flutter_tts (versão 3.3.3): disponibilizar *text-to-speech* nas telas;
- firebase_core (versão 1.11.0): integrar com Firebase;
- firebase_auth (versão 3.3.5): integrar com o serviço de autenticação Firebase;
- google_sign_in (versão 5.1.3): integrar com o serviço de autenticação Google;
- firebase_database (9.0.5): integrar com o serviço de banco de dados em tempo real Firebase;
- flutter_datetime_picker (1.5.1): selecionar datas no cadastro de usuário;
- intl (0.17.0): formatar datas;
- speech_to_text (versão 5.4.2): disponibilizar *speech-to-text* nas telas.

⁸Disponível em: <<https://pub.dev/dart/packages>>. Acesso em 11 de Janeiro de 2022.

⁹Disponível em: <<https://pub.dev/flutter/packages>>. Acesso em 11 de Janeiro de 2022.

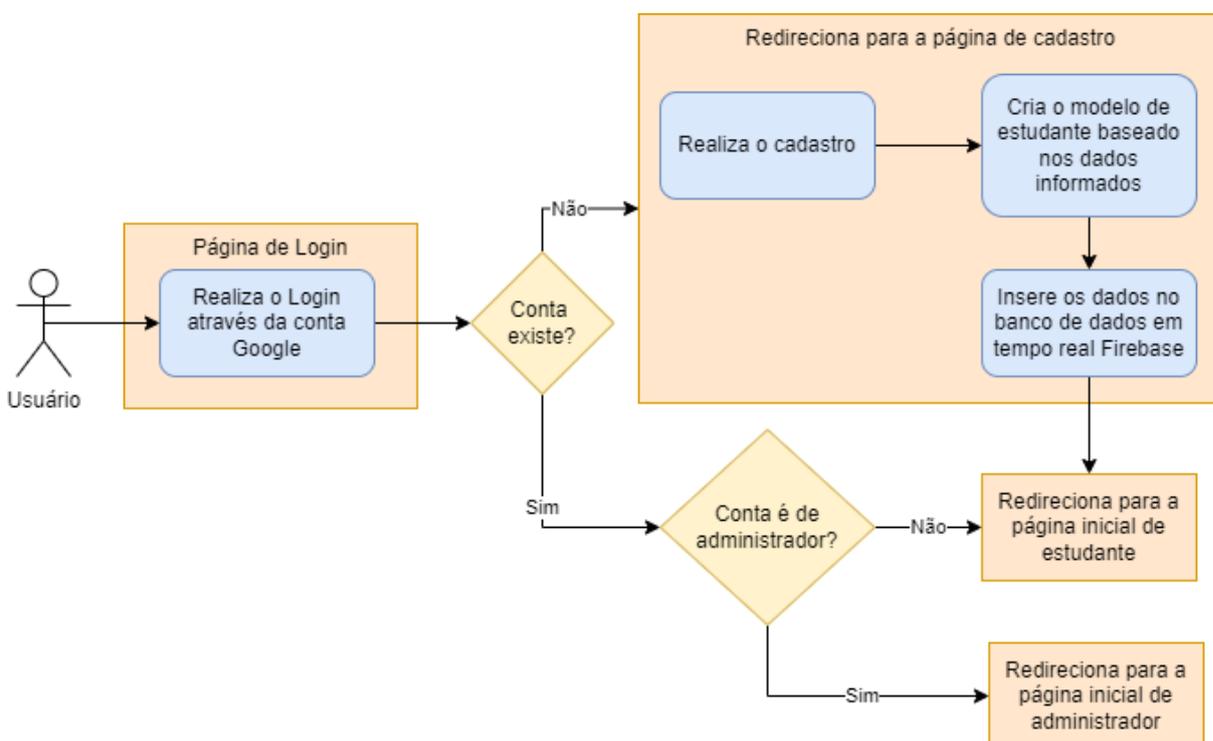
4 Desenvolvimento

Nesta seção são apresentadas a descrição do projeto e os seus respectivos detalhes técnicos. As questões de usabilidade podem ser visualizadas no Manual do Administrador (Apêndice A) e Manual do Usuário (Apêndice B).

4.1 Design da Aplicação

Esta seção apresenta o diagrama de fluxo de cada usuário, quais telas ele estará em contato e quais dados são gerados e armazenados no banco de dados. A Figura 13 apresenta o fluxo geral independente do usuário e a partir do momento que o usuário é definido, será redirecionado para sua específica página inicial, onde todo o fluxo está descrito nas subseção 4.1.1 e subseção 4.1.2.

Figura 13 – Fluxo geral



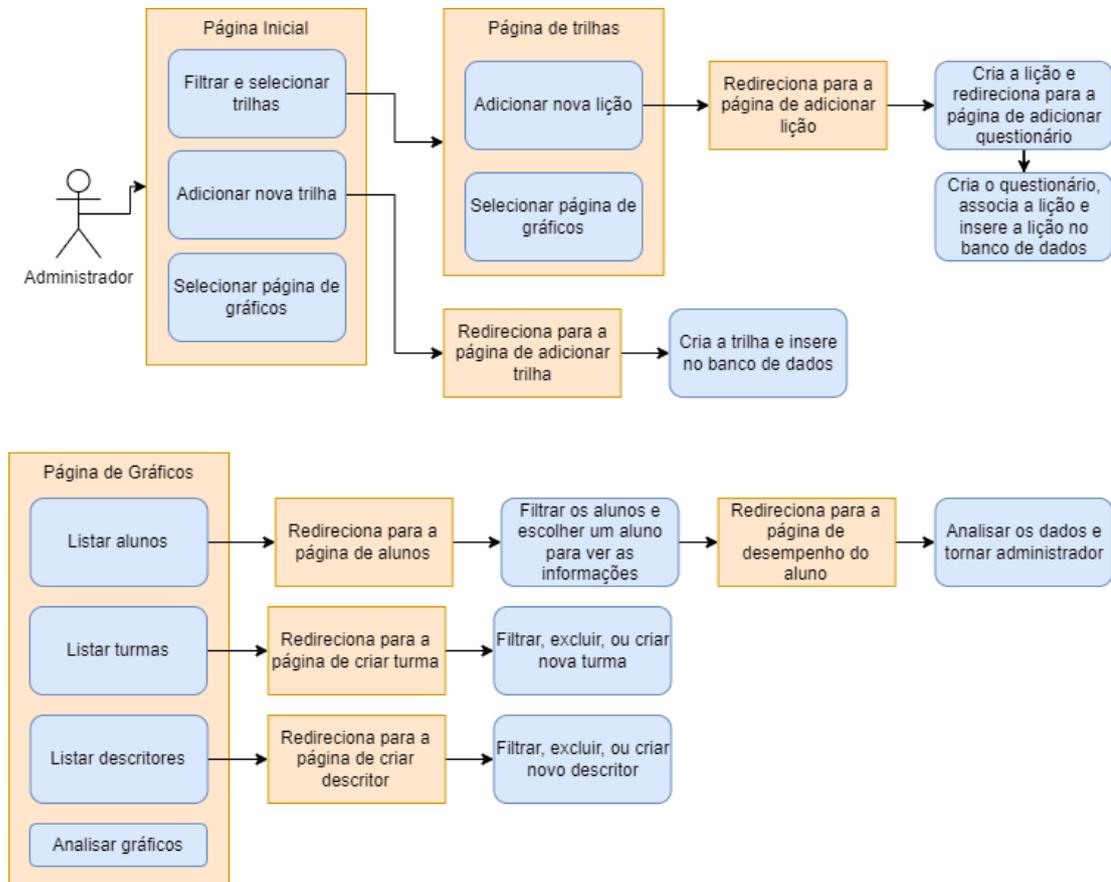
Fonte: Elaborada pela autora.

4.1.1 Fluxo do Administrador

O fluxo do administrador de forma geral está representado pela Figura 14, onde é possível ver as responsabilidades do administrador em criar novas trilhas, lições, questionários

e analisar os dados de desempenho do estudante em conjunção com os eventos de fluxo da aplicação.

Figura 14 – Fluxo geral do administrador

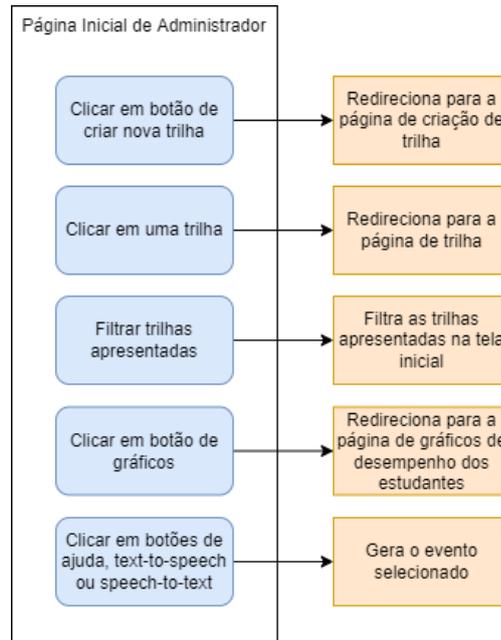


Fonte: Elaborada pela autora.

A aplicação possui 12 telas e fluxos distintos de administrador, onde é possível realizar todos os eventos definidos na Figura 14. Pelo fato de cada página possuir uma barra de navegação, muitos eventos podem acontecer dentro de apenas uma tela, portanto, para melhor entendimento cada fluxo é apresentado separadamente para melhor visualização e com o objetivo de que nenhuma informação se perca sobre o funcionamento.

A primeira tela após o *login* é a de página inicial ou *home*, representado pela Figura 15. Nessa tela é possível clicar em botões, interagir com a barra de navegação, ler os textos através de *text-to-speech*, filtrar e selecionar trilhas com ou *speech-to-text*.

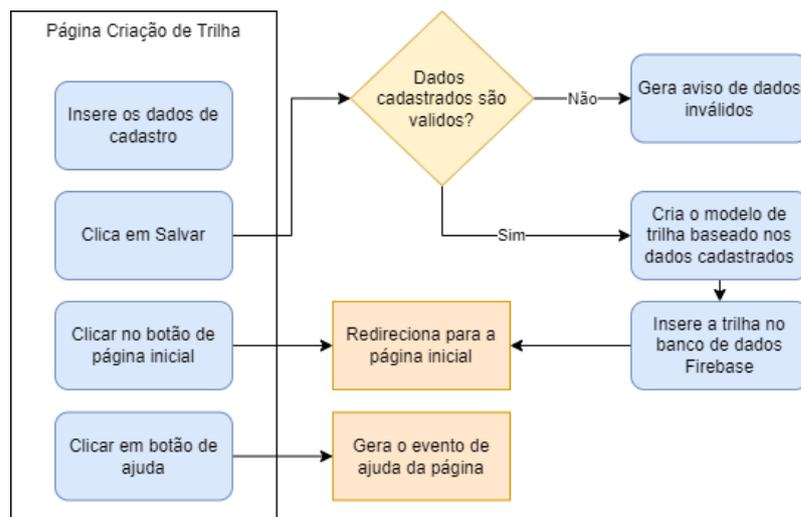
Figura 15 – Fluxo página inicial administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Um dos eventos presentes da página inicial é o de criar nova trilha, redirecionando para a tela de criação de trilha que está descrita na Figura 16. Nessa tela o administrador pode criar uma nova trilha que será adicionada ao banco de dados da aplicação.

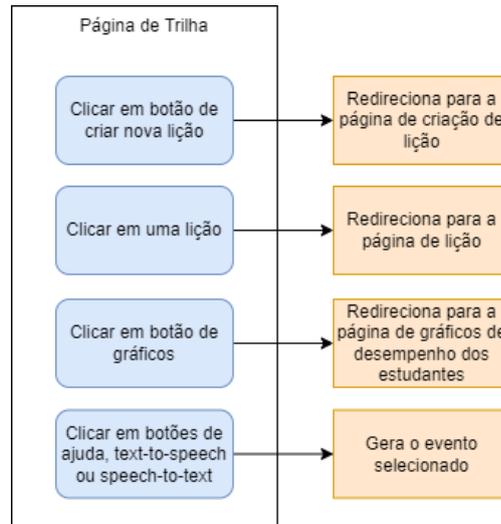
Figura 16 – Fluxo página de criação de trilha



Fonte: Elaborada pela autora.

Através da página inicial, também é possível selecionar uma trilha redirecionando o administrador para a tela de trilha que está representada na Figura 17.

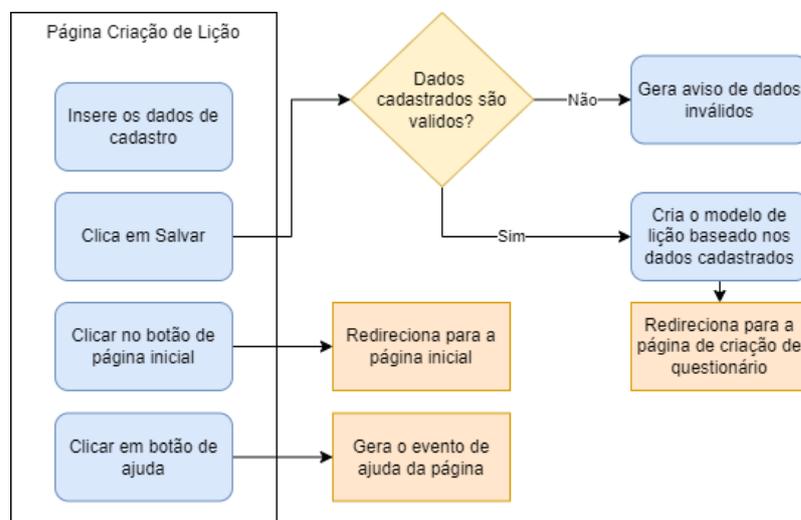
Figura 17 – Fluxo página de trilha administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Enquanto o administrador está na tela de trilha, é possível interagir com a barra de navegação e criar uma nova lição, realizando o redirecionamento a tela de criação de lição que tem seu fluxo representado na Figura 18.

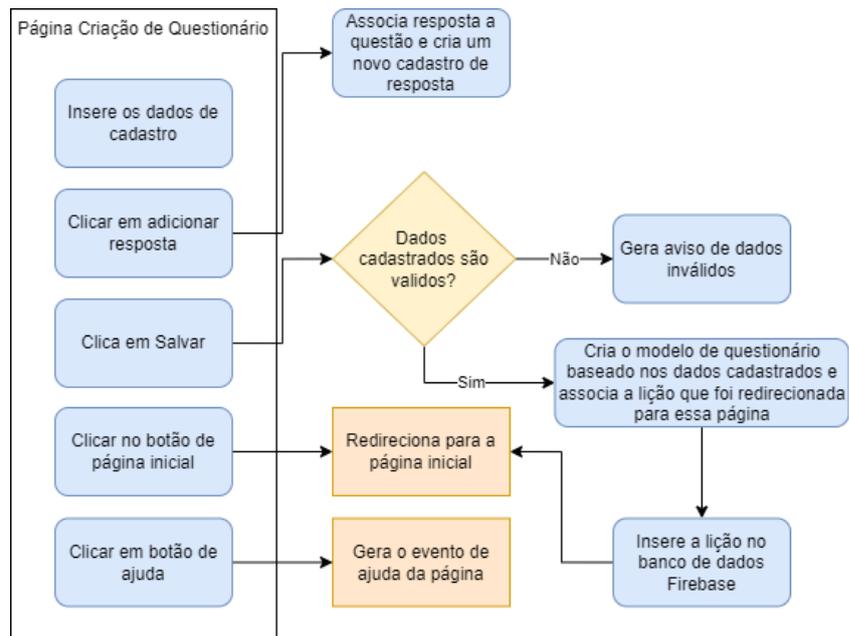
Figura 18 – Fluxo página de criação de lição



Fonte: Elaborada pela autora.

Todavia, quando uma lição é criada, ela ainda não pode ser associada a uma trilha, sendo necessário criar também um questionário. Portanto, após salvar a lição, o administrador é redirecionado para a tela de criação de questionário que tem seu fluxo descrito na Figura 19.

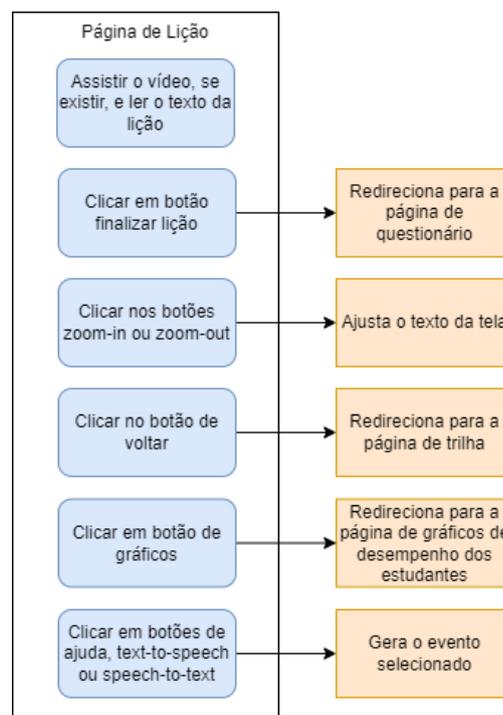
Figura 19 – Fluxo página de criação de questionário



Fonte: Elaborada pela autora.

A partir do momento em que uma lição é criada, ela estará disponível na tela de trilhas para que seja selecionada, redirecionando o usuário para a tela de lição que está descrita através da Figura 20.

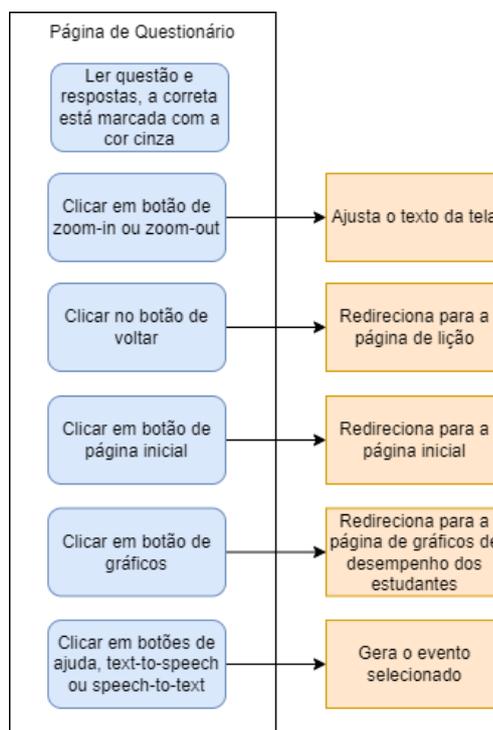
Figura 20 – Fluxo página de lição administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Na tela de lição do administrador, é possível finalizar a lição para acessar a tela de questionário. A tela de questionário possui a questão que foi cadastrada, sendo apresentada com cor diferente a resposta cadastrada como correta. O fluxo da página de questionário está presente na Figura 21.

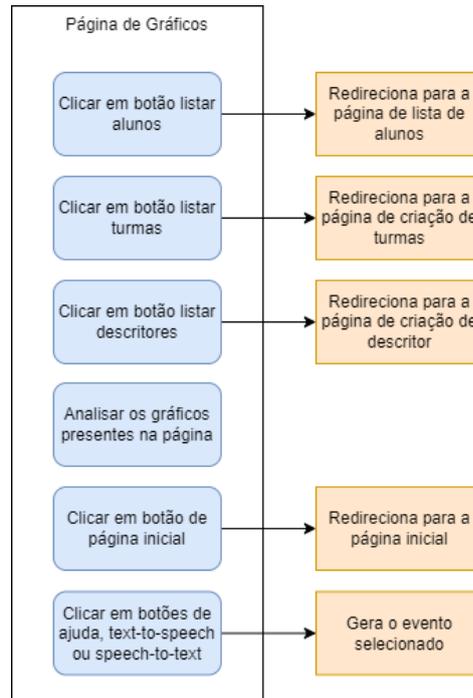
Figura 21 – Fluxo página de questão administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao utilizar a barra de navegação, é possível acessar a tela de gráficos que possui seu fluxo descrito na Figura 22. Essa página possui os botões de lista de alunos, classes e descritores além dos gráficos que são criados pelo aplicativo com os dados que estão no banco de dados. Esses dados são gerados pela interação do usuário não-administrador com a aplicação, trazendo informações como as trilhas mais finalizadas, porcentagem de questões corretas e incorretas e quais descritores de habilidades estão ou não sendo atingidos.

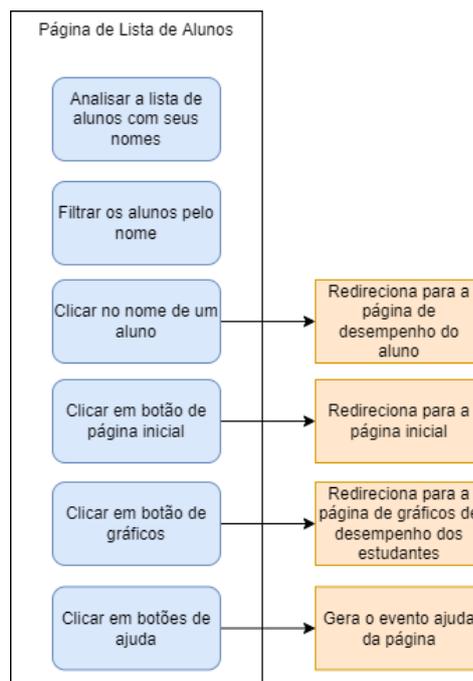
Figura 22 – Fluxo página de gráficos do administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Se o administrador clicar no botão de listar os alunos, ele será redirecionado para a página de lista de alunos, descrito na Figura 23, onde é possível filtrar e selecionar um aluno.

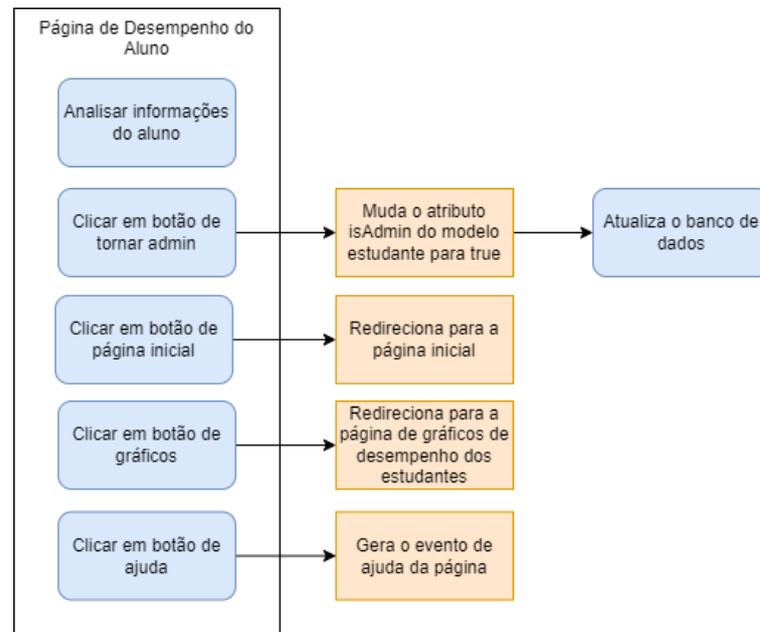
Figura 23 – Fluxo página de lista de estudantes



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao selecionar um nome na tela de lista de estudantes, o administrador pode ver a tela de desempenho do aluno. Nessa página é possível analisar alguns dados pessoais do estudante e de desempenho como por exemplo: tempo ativo. O fluxo da tela de desempenho de estudante pode ser analisado na Figura 24.

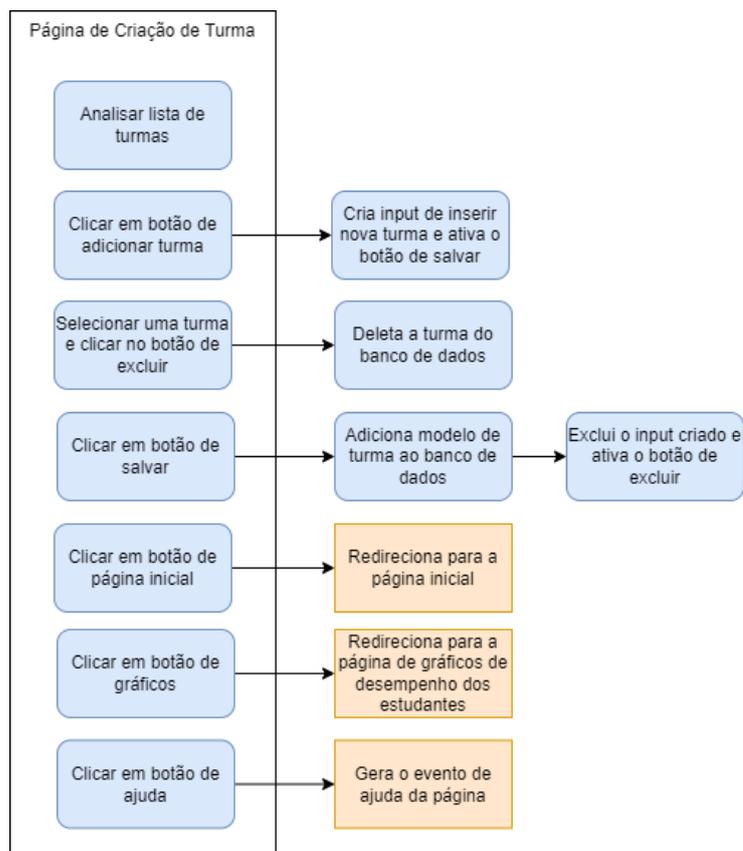
Figura 24 – Fluxo página de desempenho de estudante



Fonte: Elaborada pela autora.

Se o administrador clicar no botão de listar turmas que está presente na tela de gráficos, ele irá ser redirecionado para a tela de lista de turmas, onde é possível criar ou excluir uma turma, conforme descrito na Figura 25, que apresenta o fluxo da página.

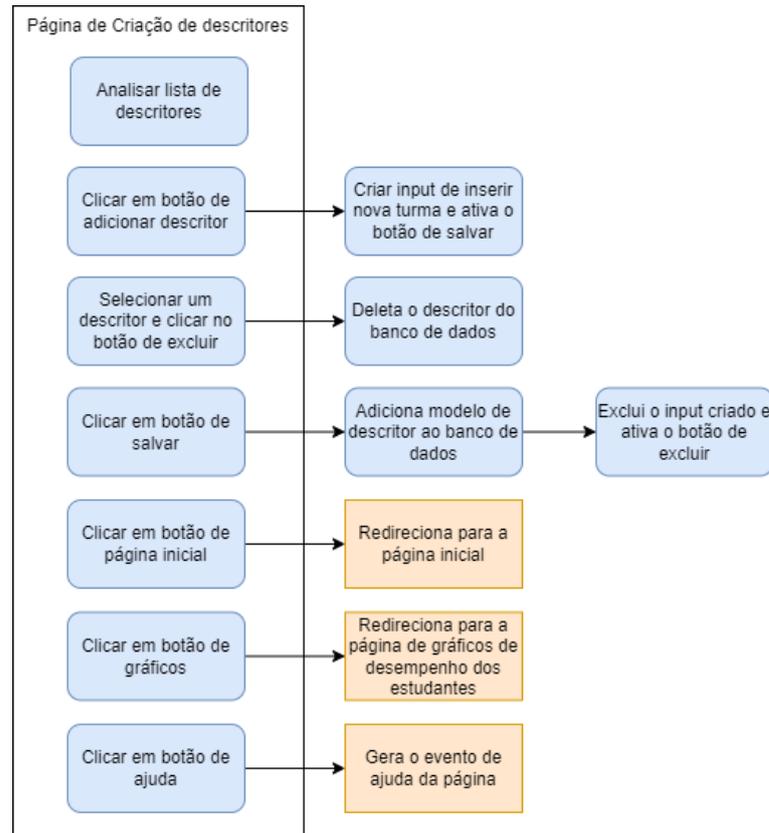
Figura 25 – Fluxo página de criação de turma



Fonte: Elaborada pela autora.

Analogamente ao botão de listar turmas, o botão de listar descritores presente na tela de gráficos redireciona para a lista de descritores, permitindo a criação ou exclusão de descritores de habilidades que podem ser associados no momento de criação de lição. O fluxo dessa página está descrito na Figura 26.

Figura 26 – Fluxo página de criação de descritor

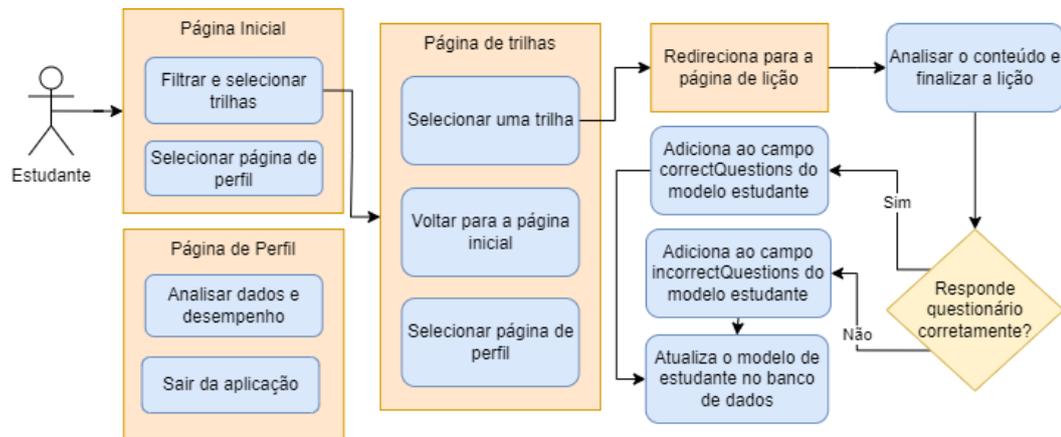


Fonte: Elaborada pela autora.

4.1.2 Fluxo do Estudante

Assim como o fluxo do administrador, o fluxo do estudante também é separado em páginas que possuem eventos que se interligam. A Figura 27 apresenta o fluxo geral do estudante que é baseado nos dados que foram gerados pelo administrador, onde o usuário possui a possibilidade de navegar pelas telas, trilhas, estudar as lições, responder questionários e realizar sua auto-avaliação a partir do desempenho presente na tela de perfil.

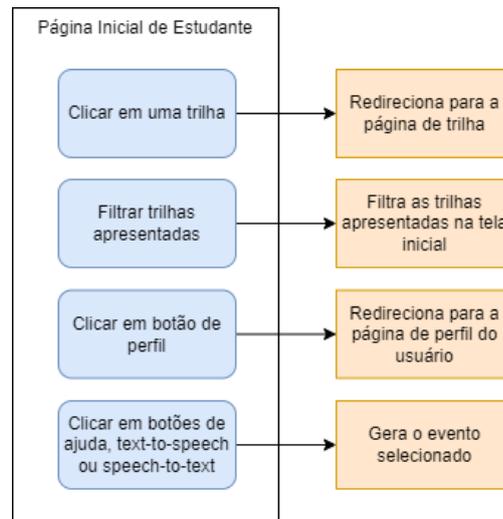
Figura 27 – Fluxo geral do estudante



Fonte: Elaborada pela autora.

O fluxo de estudante apresenta o total de 5 telas e fluxos distintos. Onde a primeira tela acessada após o *login* do usuário é a tela inicial, descrita na Figura 28.

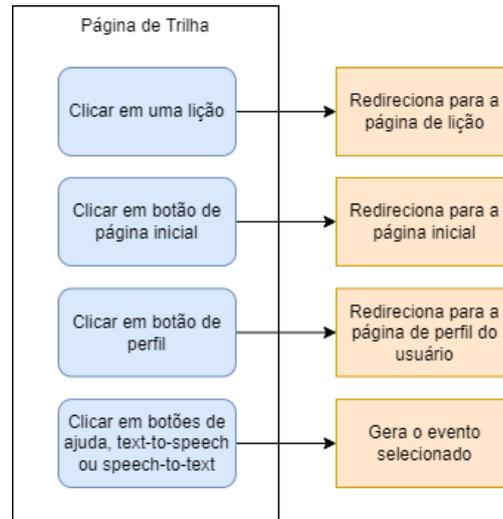
Figura 28 – Fluxo página inicial do estudante



Fonte: Elaborada pela autora.

Caso o usuário selecione uma trilha, ele será redirecionado para a tela de trilhas que possui seu fluxo representado na Figura 29.

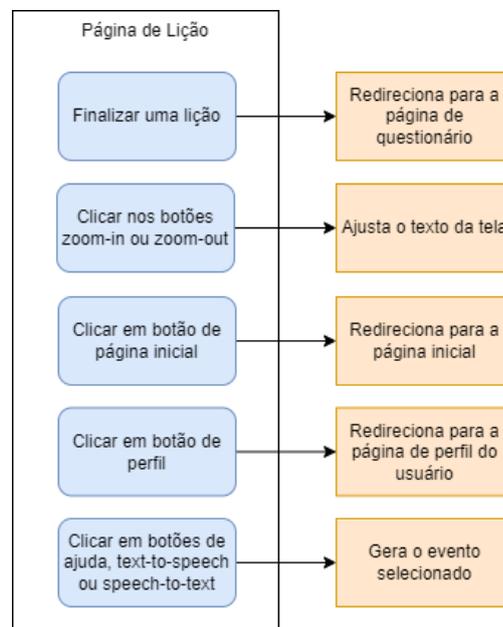
Figura 29 – Fluxo página de trilha do estudante



Fonte: Elaborada pela autora.

Dentro da página de trilhas, o estudante pode selecionar uma lição para estudar e poder responder o questionário associado, conforme Figura 30.

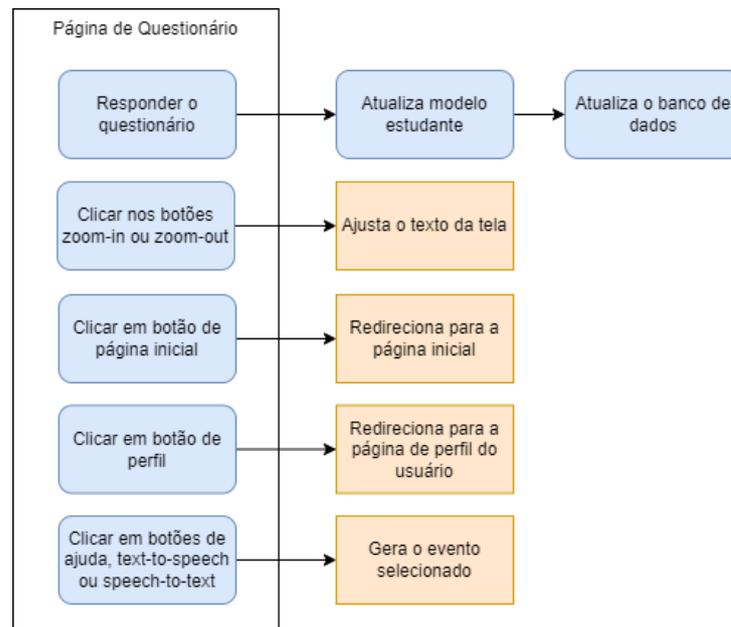
Figura 30 – Fluxo página de lição do estudante



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao finalizar uma lição, o usuário é redirecionado para a tela de questionário, podendo escolher uma resposta e finalizá-lo. O fluxo dessa página está presente na Figura 31.

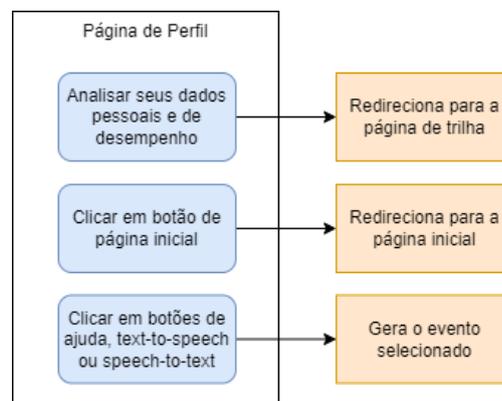
Figura 31 – Fluxo página de questionário do estudante



Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, a página de perfil de usuário pode ser acessada através da barra de navegação presente em todas as outras telas. Seu fluxo é representado na Figura 32.

Figura 32 – Fluxo página de perfil do estudante



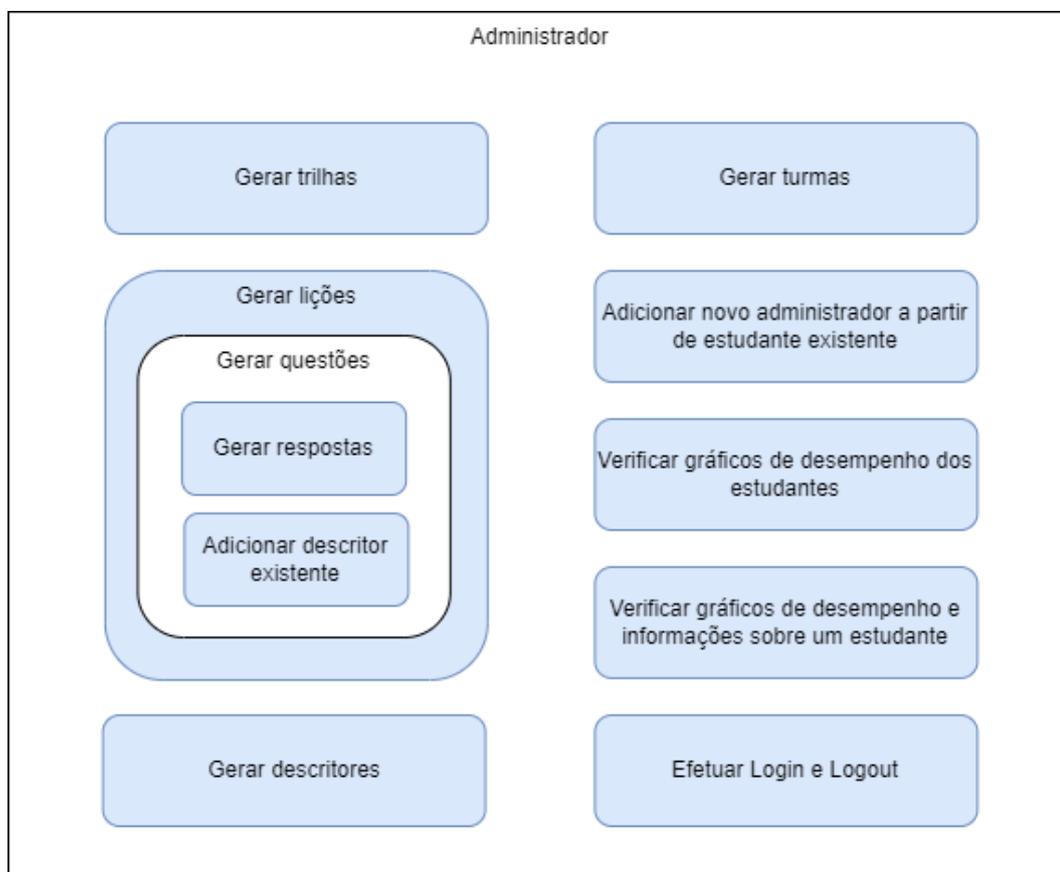
Fonte: Elaborada pela autora.

4.2 Casos de Uso

Esta seção apresenta os casos de uso de cada usuário, sendo separado em administrador na Figura 33 e não-administrador na Figura 34. Os casos de uso demonstram, respectivamente, como o administrador é o único usuário com a permissão de criação de dados, além do cadastro de usuário, sendo responsável por todo o gerenciamento do aplicativo, enquanto isso, o não-administrador pode acessar os dados que são criados pelo administrador e interagir com

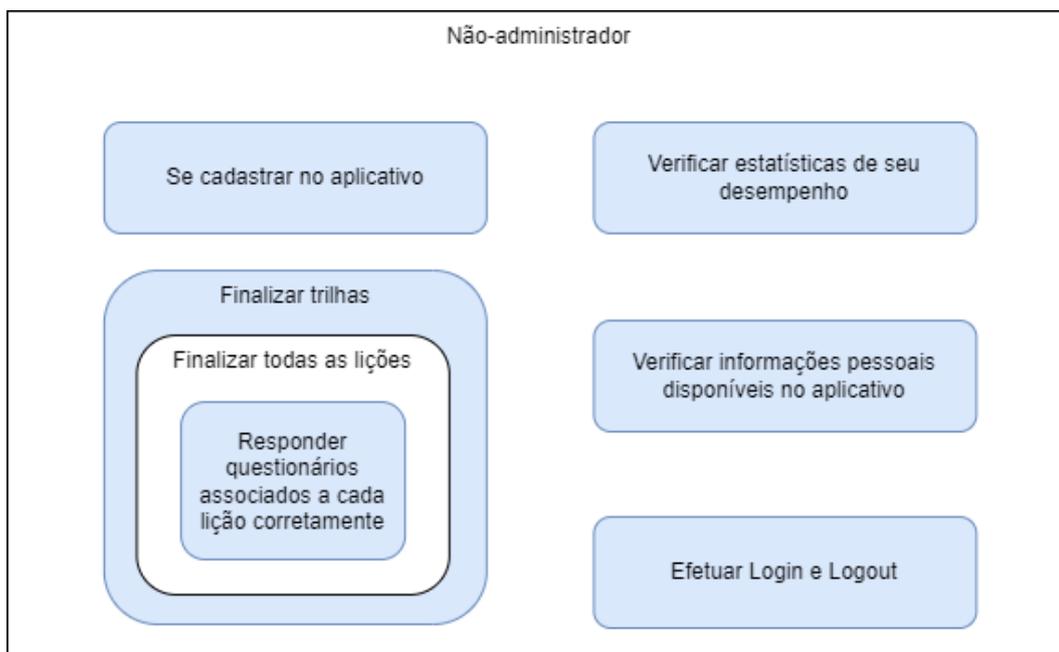
eles para conseguir utilizar o aplicativo e gerar os gráficos de desempenho que são verificados pelo administrador.

Figura 33 – Casos de uso do administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 34 – Casos de uso do não-administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

4.3 Autenticação de Usuários

A autenticação de usuários é realizada através da integração com o Firebase, sendo escolhido o *login* através de uma conta Google, com a funcionalidade do Google Sign-In. A funcionalidade foi escolhida para que houvesse a garantia que cada usuário do sistema seja único e seja uma pessoa existente, permitindo a possibilidade de acesso a dados pessoais da conta como nome e foto de perfil. Além disso, a integração com conta Google é uma forma segura e simples de se realizar autenticação em uma aplicação.

Para que o *login* ocorra com sucesso, é necessário que o dispositivo esteja conectado à *internet*, assim o serviço da Google pode buscar as informações necessárias em sua base de dados, que são retornadas para a aplicação e que serão manipuladas pelo sistema. Os dados utilizados são: *e-mail*, nome completo e foto de perfil. Após a autenticação, se o usuário já existe no banco de dados da aplicação ele será carregado na aplicação e redirecionado para sua respectiva tela inicial de acordo com o tipo de usuário: administrador ou não-administrador. No caso do usuário não existir, é necessário realizar o cadastro, então será redirecionado para uma tela com dados pré-preenchidos, informados pela autenticação da Google, que devem ser corrigidos e validados pelo usuário conforme necessidade.

Ao realizar o cadastro é gerado um objeto, conforme a Tabela 1, que será enviado para o banco de dados em tempo real do Firebase e por fim, o usuário é redirecionado para a tela principal de não-administrador.

Tabela 1 – Campos padrão de cadastro

Campo	Tipo	Valor
name	string	Nome informado pelo usuário
email	string	<i>E-mail</i> capturado pelo <i>login</i>
birthday	datetime	Data de nascimento informada pelo usuário
isAdmin	bool	Valor false
accountCreated	datetime	Data e hora que a conta foi cadastrada
photoUrl	string	<i>URL</i> da foto de perfil capturada pelo <i>login</i>
className	string	Nome da turma informado pelo usuário
completedLessons	int	Valor zero
exp	Map<string, int>	<i>Hashmap</i> que guarda os valores de experiência do usuário

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4 Armazenamento de Dados

Os dados são armazenados no *Realtime Database* do Firebase, esses dados são gerados pela interação dos usuários com o aplicativo e atualizados a cada evento de usuário como:

- Login;
- Cadastro de usuário para o administrador;
- Criação de trilha para o administrador;
- Criação de lição para o administrador;
- Criação de questionário para o administrador;
- Criação de descritor para o administrador;
- Criação de turma para o administrador;
- Finalização de lições para o usuário;
- Resposta de questionário para o usuário;
- Mudança de telas para o usuário.

Por se tratar de um banco de dados em tempo real, é necessário que cada tela esteja com os dados atualizados para que não ocorra diferenças nas apresentações de dados para o usuário quando ele fizer uma mudança de tela, nesta aplicação, cada tela é reconstruída conforme interação do usuário e não conforme mudanças no banco.

Em tempo de execução vários objetos são criados a partir dos modelos idealizados e programados pela autora deste trabalho e que são descritos neste capítulo. Esses objetos são enviados e atualizados no banco de dados e todo o funcionamento da aplicação está baseada na forma em que foram estruturados.

4.4.1 Modelo Usuário

O modelo de usuário é o modelo base para qualquer pessoa que esteja interagindo com a aplicação, é possível ver seus atributos conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Modelo usuário

Campo	Tipo	Descrição
id	string	Id gerado pela inserção Firebase
name	string	Nome informado pelo usuário
email	string	<i>E-mail</i> capturado pelo <i>login</i>
birthday	datetime	Data de nascimento informada pelo usuário
isAdmin	bool	Define se o acesso é de administrador ou não
accountCreated	datetime	Data e hora que a conta foi cadastrada
photoUrl	string	<i>URL</i> da foto de perfil capturada pelo <i>login</i>

Fonte: Elaborada pela autora.

O modelo de usuário é utilizado para a primeira autenticação, o *e-mail* é procurado no banco de dados e retorna o objeto com os campos preenchidos, assim, é possível distinguir entre usuário administrador e estudante através do campo “isAdmin” na qual posteriormente é utilizado para preencher os dados de estudante, caso seja um, e redirecionar para as telas corretas segundo o tipo de usuário.

4.4.2 Modelo Estudante

O modelo de estudante tem como base o modelo usuário e é utilizado no escopo de não-administrador. Os atributos presentes nesse objeto estão presentes na Tabela 3.

Tabela 3 – Modelo estudante

Campo	Tipo	Valor
id	string	Id gerado pela inserção Firebase
name	string	Nome informado pelo usuário
email	string	<i>E-mail</i> capturado pelo <i>login</i>
birthday	datetime	Data de nascimento informada pelo usuário
isAdmin	bool	Atribui valor false por se tratar de um estudante
accountCreated	datetime	Data e hora que a conta foi cadastrada
photoUrl	string	<i>URL</i> da foto de perfil capturada pelo <i>login</i>
className	string	Nome da turma informado pelo usuário
activeTime	int	Quantidade de tempo que o usuário passou interagindo com a aplicação
completedTrails	Map<string, int>	<i>HashMap</i> com o identificador da trilha e em qual lição o usuário parou
completedLessons	int	Quantidade de lições completas
correctQuestions	List<string>	Lista com os identificadores das questões corretas
incorrectQuestions	List<string>	Lista com os identificadores das questões incorretas
accomplishedDescriptors	List<string>	Lista com os descritores de habilidades atingidos
exp	Map<string, int>	<i>HashMap</i> que guarda os valores de experiência do usuário

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4.3 Modelo Turma

O modelo de turma é utilizado para associar uma turma ao estudante na hora do cadastro de usuário, dentro da aplicação não é efetivamente um modelo mas sim um *HashMap* ou tabela de espalhamento onde o *id* gerado pelo Firebase é sua chave identificadora e o nome da turma está associada ao *id*.

4.4.4 Modelo Trilha

O modelo trilha é utilizado para a criação de trilhas que são apresentadas nas telas de administrador e usuário, seus atributos estão presentes na Tabela 4. Possui lições que devem ser associadas após a criação da trilha por meio de outra tela, mais informações podem ser consultadas no Apêndice A e na seção 4.5.

Tabela 4 – Modelo trilha

Campo	Tipo	Descrição
id	string	Id gerado pela inserção Firebase
title	string	Título da trilha informada pelo administrador
level	string	Nível da trilha, podendo ser: Iniciante, Intermediário ou Avançado
icon	IconData	Ícone associado à trilha pelo administrador
text	string	Descrição da trilha
lessons	List<LessonModel>	Lições que são associadas à trilha após a criação da mesma
_levelDifficulty	int	Campo privado utilizado para controle interno da aplicação baseado no nível da trilha

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4.5 Modelo Lição

O modelo lição é utilizado para a criação de lições que estão associadas a uma trilha e são apresentadas nas telas de administrador e usuário, seus atributos estão presentes na Tabela 5.

Tabela 5 – Modelo lição

Campo	Tipo	Descrição
id	string	Id gerado pela inserção Firebase
title	string	Título da lição informada pelo administrador
checkpoint	int	Posição em que ele se encontra na trilha
urlVideo	string	URL de vídeo sobre assuntos na lição, pode ou não ser informada
text	string	Texto da lição informado pelo administrador
questionModel	QuestionModel	Questão associada a lição

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4.6 Modelo Questão

O modelo questão é utilizado para a criação de lições que estão associadas a uma trilha e são apresentadas nas telas de administrador e usuário, seus atributos estão presentes na Tabela 6.

Tabela 6 – Modelo questão

Campo	Tipo	Descrição
id	string	Id gerado pela inserção Firebase
text	string	Texto da questão informado pelo administrador
descriptor	string	Id do descriptor associado a questão
answers	List<AnswerModel>	Lista de respostas da questão informado pelo administrador

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4.7 Modelo Resposta

O modelo resposta é utilizado para a criação de lições que estão associadas a uma trilha e são apresentadas nas telas de administrador e usuário, seus atributos estão presentes na Tabela 7.

Tabela 7 – Modelo resposta

Campo	Tipo	Descrição
id	string	Id gerado pela inserção Firebase
text	string	Texto da resposta informado pelo administrador
isRight	bool	Define se é a resposta correta da questão

Fonte: Elaborada pela autora.

4.4.8 Modelo Descriptor

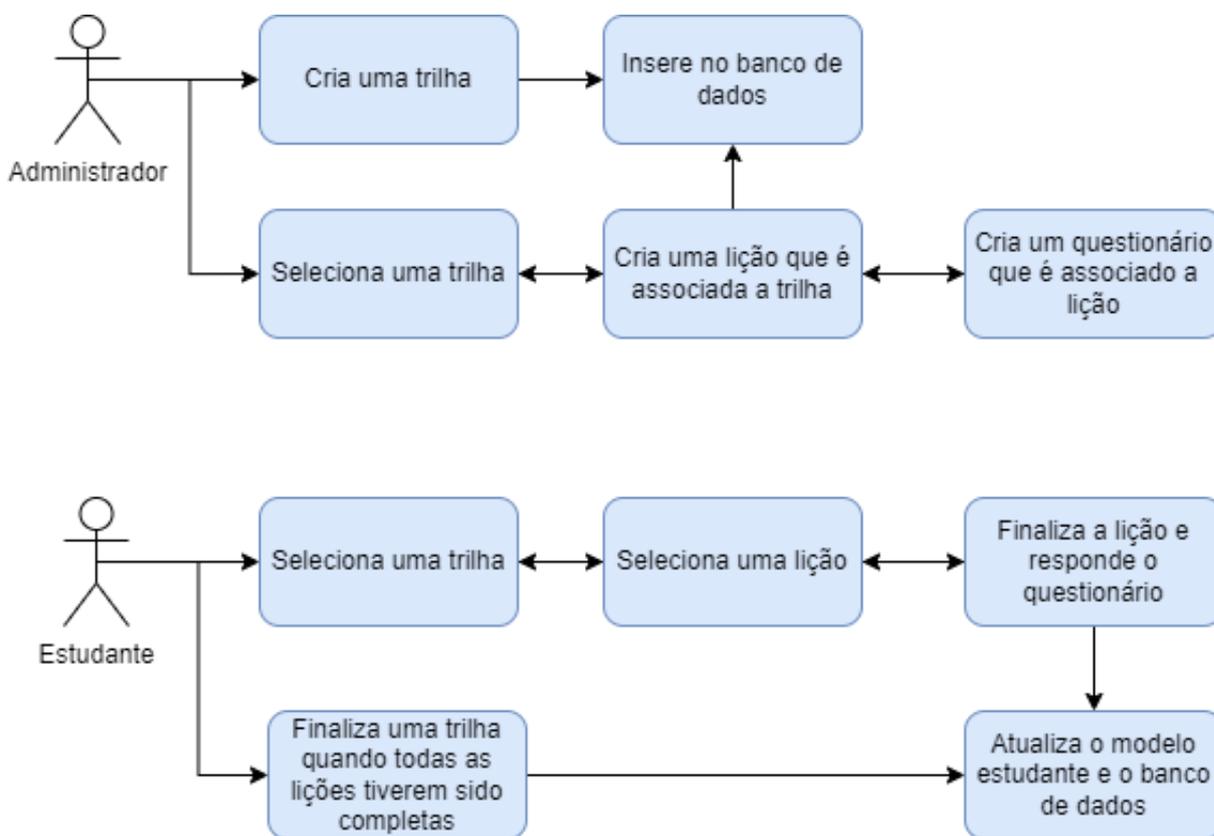
O modelo descriptor é utilizado para a associação em uma questão e são apresentadas nas telas de administrador e caso uma questão seja respondida com sucesso pelo estudante, também aparece na tela de perfil do usuário. Assim como o modelo de turma, descrito na subseção 4.4.3, utiliza um *HashMap*, onde a habilidade descrita pelo administrador é associada ao *id* gerado pelo Firebase.

4.5 Geração de Trilhas

As trilhas são geradas única e exclusivamente por administradores, o usuário apenas pode vê-las e interagir com elas. Em sua criação, há a necessidade do preenchimento de informações básicas que estão apresentadas nos modelos da subseção 4.4.4, porém, mesmo que a trilha tenha sido criada, apenas isso não permite a utilização do usuário, sendo necessário também a criação de lições que são associadas à trilha, para mais informações sobre a criação de lições consultar o Apêndice A.

Elas são apresentadas nas telas iniciais dos usuários e podem ser acessadas a qualquer momento após sua criação e obtenção no banco de dados. O procedimento geral em relação ao uso dessas trilhas pelos estudantes pode ser encontrado no Apêndice B. É possível analisar o diagrama de fluxo da criação e utilização de trilhas na Figura 35.

Figura 35 – Fluxo da criação e utilização de trilhas



Fonte: Elaborada pela autora.

4.6 Estatísticas de Desempenho

Nesta seção são definidas as estatísticas de desempenho dos estudantes para os administradores e para si mesmos. No primeiro caso, os administradores possuem acesso a todos os dados de desempenho de todos os estudantes cadastrados no banco de dados. Já o segundo caso, trata do usuário ver seu próprio desempenho em sua tela de perfil.

4.6.1 Desempenho de usuários para o Administrador

O desempenho dos usuários é calculado através da utilização do aplicativo, conforme interage com a aplicação, sendo necessário responder os questionários ao final de cada lição presentes em uma trilha para poder gerar dados para os gráficos do administrador.

Os gráficos gerais, sem filtros para estudantes ou turma, presentes na tela do administrador são:

- Top 10 Trilhas finalizadas;
- Porcentagem de questões corretas;
- Porcentagem de questões incorretas;
- Top 10 Descritores atingidos;
- Top 10 Descritores não atingidos.

Além disso, é possível ver dados específicos do estudante, através da tela de estudantes, selecionando um estudante em específico da lista. Os dados apresentados são:

- Nome;
- Turma;
- Idade;
- Cadastro em;
- Tempo ativo;
- Quantidade de trilhas completas;
- Quantidade de lições completas;
- Quantidade de questões corretas;
- Quantidade de questões incorretas;
- Nome das trilhas completas;
- Nome dos descritores de habilidades atingidas;
- Nome dos descritores de habilidades não atingidas.

4.6.2 Desempenho de usuário para o estudante

O usuário possui seu próprio desempenho presente em sua tela de perfil, onde é possível encontrar informações pessoais, sobre seu rendimento na semana e totais, quais descritores foram atingidos. Além disso, ele é classificado como Iniciante, Intermediário ou Avançado baseado em sua experiência total, calculada através de questionários corretos, lições finalizadas e trilhas finalizadas.

4.7 Configurações do Sistema Disponíveis

As configurações do sistema são disponíveis apenas para um usuário classificado como administrador, a geração de trilhas, lições, questões, descritores e turmas só pode ser acessada através das telas do administrador, o usuário não-administrador apenas terá o reflexo dessas atualizações do seu lado. O administrador pode, através da tela de lista de estudantes, tornar um estudante selecionado administrador, ou seja, dar acesso a todas essas configurações de administrador ao estudante escolhido. Todavia, um primeiro administrador precisa estar registrado no banco de dados para poder adicionar outros administradores ao aplicativo.

Qualquer usuário que possuir uma conta Google pode realizar seu cadastro no sistema como estudante e usufruir das trilhas criadas pelos administradores. Além disso, no cadastro é possível editar nome, data de nascimento e turma antes de enviar seus dados para o sistema, os únicos dados não editáveis são de foto de perfil e *e-mail*, que são os disponibilizados pela conta Google conectada.

4.8 Adaptabilidade e Acessibilidade

A adaptabilidade e acessibilidade da aplicação se expressa através da possibilidade que o próprio Flutter oferece com a customização de tamanhos baseado nas dimensões em que o sistema está sendo executado e com as escalas de componentes que podem ser aumentadas ou diminuídas por botões de *zoom-in* e *zoom-out*. Além disso, o aplicativo dispõe de itens na barra de navegação que permitem: entender sobre o que é aquela tela, realizar *text-to-speech*, ou seja, fazer com que o texto na tela seja lido, realizar *speech-to-text*, falar com o dispositivo para que certos eventos ocorram na tela do aplicativo como por exemplo, o clique de um botão.

No que diz respeito a funcionalidade de *speech-to-text*, ela pode ser ativada através do clique no botão do navegador de microfone, onde o mesmo irá mudar para uma cor mais clara, identificando que o próximo clique será para desativar a função e gerar o evento de fala detectado pela aplicação. É possível filtrar as trilhas nas telas iniciais, falando “Iniciante”, “Intermediário”, “Avançado” ou pesquisando através do título ou descrição da trilha ao falar “Pesquisar” e o campo de pesquisa. Além disso, é possível finalizar eventos nas telas de lições e questionários ao dizer “Finalizar” e por fim, voltar páginas com “Voltar”. Caso um evento não seja reconhecido, a aplicação irá informar através de *text-to-speech* que não foi possível realizar a identificação.

5 Conclusão

Este trabalho atingiu o seu objetivo de desenvolver um sistema de apoio ao estudo para o projeto de educação de jovens e adultos da UNESP. A proposta foi a produção de um aplicativo de dispositivo móvel com possibilidade de criação de trilhas de estudos, avaliação e validação dos desempenhos dos estudantes com base nos dados gerados pelos usuários da aplicação. Os dados podem ser analisados com a finalidade de poder traçar um melhor direcionamento de práticas pedagógicas por parte do professor responsável pela administração dessas trilhas.

Esse sistema vem ao encontro de acolher uma demanda real deflagrada pela pandemia da Covid-19, que distanciou os educandos das salas de aula presenciais e impôs condições precárias para o desenvolvimento do processo ensino aprendizagem de modo remoto. Entretanto, para além de oferecer uma resposta a essa demanda, vale destacar que também vem sanar uma demanda pré-pandemia, quando o educando trabalhador busca otimizar seu tempo de estudo, ou seja, tendo irrestrito acesso às trilhas, terá a possibilidade de melhor programar os tempos e espaços para estudo.

Tratando-se de um produto inédito, destaca-se, ainda, a realização de testes confirmando que o sistema funciona como esperado, garantindo a privacidade e tendo suas responsabilidades de usuário definidas a partir do *login* na aplicação. Com o foco na população adulta e idosa que nem sempre tem habilidades com a utilização de aplicativos nos *smartphones*, este produto foi idealizado para possuir uma usabilidade simples e aspectos que auxiliam no conforto do usuário e acessibilidade, como poder aumentar o tamanho da fonte em telas de lições e questionários, a capacidade de utilizar *text-to-speech* e *speech-to-text* e por fim, a descrição de todas as telas a partir do botão de ajuda. Além disso, ao que diz respeito a experiência do administrador como o devido usuário e criador de trilhas de estudos, lições, questionários, turmas e descritores de habilidades, a aplicação permite que o administrador também tenha a capacidade de utilizar as mesmas funcionalidades de acessibilidade, além de analisar os gráficos de desempenho de cada estudante.

O sistema foi entregue à coordenação do PEJA, bem como será disponibilizado online no site do projeto, desenvolvido por graduandos da UNESP Bauru no ano de 2022 em seu trabalho de conclusão de curso em Bacharelado em Sistemas de Informação¹⁰. A partir de então entrará em funcionamento como um todo, o que possibilitará ser reavaliado em diferentes cenários e situações reais, permitindo que o próprio grupo PEJA entenda suas necessidades mediante o uso de uma TIC e como ela poderia auxiliar o grupo.

¹⁰Bianca Dias Barbosa e Henrique Marciano da Silva desenvolveram um sistema de gerenciamento para o PEJA

Nesse sentido, como proposta para trabalhos futuros, uma extensão do aplicativo para que, também utilizando o Flutter, possa ser disponibilizado em ambientes *Web* e assim facilitar o cadastro de dados pela parte dos administradores e trazendo uma nova plataforma de estudo aos usuários. Novos gráficos de desempenho sejam implementados com os dados que já estão presentes no aplicativo, mais eventos de *text-to-speech* e *speech-to-text* sejam implementados nas páginas e novas funcionalidades como por exemplo: *feed* de notícias, quadro de avisos e notificações para os usuários sobre eventos ocorridos dentro da aplicação.

Conclui-se, portanto, que os conhecimentos utilizados no desenvolvimento do sistema oportunizaram a finalização de um produto com alto nível de inserção social e educacional, uma vez que estará em funcionamento com o auxílio dos integrantes do PEJA. Essa ação vem ao encontro de uma das responsabilidades do profissional de Sistemas de Informação que é tornar a tecnologia acessível e a serviço do desenvolvimento de uma sociedade, neste caso, no contexto educacional.

Referências

- AMÉRICO, M. *Tv Digital: propostas para desenvolvimento de conteúdos em animação para o ensino de ciências*. 2010. Repositório Institucional Unesp <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101997/americo_m_dr_bauru_prot.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.
- AMPARO, M. A. M.; PEREGRINA, M. Inclusão digital na educação de jovens e adultos: dificuldades e desafios. *Congresso Internacional de Educação*, 2011. Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/grupos/gepep/Matheus1.pdf>>. Acesso em 29 de Novembro de 2021.
- BEHRENS, M. A. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 1999. Disponível em: <<http://www.intaead.com.br/webinterativo/didatica/arq/09.A%20pr%E1tica%20pedag%F3gica.pdf>>. Acesso em 05 de Dezembro de 2021.
- BERKA, M. *Flutter Pros Cons – Should You Use It In Your Project?* 2020. <<https://invotech.co/blog/flutter-pros-cons-should-you-use-it-in-your-project/>>,. Acesso em 08 de Janeiro de 2022.
- CAPURRO, R.; HJORLAND, B. O conceito de informação. Perspectivas em Ciência da informação, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pci/a/j7936SHkZJkpHGH5ZNYQXnC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 19 de Novembro de 2021.
- CORDEIRO, G. N.; CORDEIRO, T. M. S. C. e. Métodos de avaliação no processo ensino aprendizagem numa escola do interior do nordeste. *Revista Diálogos Interdisciplinares*, 2017.
- DANTAS, L. R. *Uma abordagem ao desenvolvimento móvel com Flutter e Dart*. 2020. Fundação Educacional do Município de Assis <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1711420594.pdf>>,. Acesso em 10 de Janeiro de 2022.
- DART. *Dart overview*. 2022a. <<https://dart.dev/overview>>,. Acesso em 10 de Janeiro de 2022.
- DART. *A tour of the Dart language*. 2022b. <<https://dart.dev/guides/language/language-tour>>,. Acesso em 10 de Janeiro de 2022.
- FIGMA. *Ferramenta de UI Design*. 2022. <<https://www.figma.com/br/ui-design-tool/>>,. Acesso em 09 de Janeiro de 2022.
- FIREBASE. *Firestore Authentication*. 2022a. <<https://firebase.google.com/docs/auth>>,. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.
- FIREBASE. *Firestore Realtime Database*. 2022b. <<https://firebase.google.com/docs/database>>,. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.
- FLUTTER. *Google Pay - Showcase*. 2021. <<https://flutter.dev/showcase/google-pay>>,. Acesso em 08 de Janeiro de 2022.

- FLUTTER. *Firestore*. 2022a. <<https://docs.flutter.dev/development/data-and-backend/firebase>>,. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.
- FLUTTER. *Flutter architectural overview*. 2022b. <<https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>>,. Acesso em 08 de Janeiro de 2022.
- FLUTTERFIRE. *Realtime Database*. 2022a. <<https://firebase.flutter.dev/docs/database/overview/>>,. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.
- FLUTTERFIRE. *Social Authentication*. 2022b. <<https://firebase.flutter.dev/docs/auth/social/>>,. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.
- FREITAS, I. A. de; BRANDÃO, H. P. *Trilhas de Aprendizagem como Estratégia para Desenvolvimento de Competências*. 2005. EnANPAD <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-gpra-0316.pdf>>,. Acesso em 05 de Dezembro de 2021.
- INEP. *Matrizes Curriculares de Referência*. 1999. MEC <<https://jucienbertoldo.files.wordpress.com/2017/09/mec-descritores-de-todas-as-disciplinas-saeb.pdf>>,. Acesso em 05 de Dezembro de 2021.
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação*. Papirus, p. 15–25, 2007.
- KOHN, K.; MORAES, C. H. de. *O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da sociedade da informação e da sociedade digital*. Universidade Federal de Santa Maria, 2007. Disponível em: <<https://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/resumos/R1533-1.pdf>>. Acesso em 19 de Novembro de 2021.
- MACORATTI, J. C. *Visual Studio Code – Apresentando o editor multi-plataforma da Microsoft*. 2016. <<https://imasters.com.br/desenvolvimento/visual-studio-code-apresentando-o-editor-multiplataforma-da-microsoft>>,. Acesso em 09 de Janeiro de 2022.
- MOORE, N. *A curriculum for an information society - educating and training information professionals in the asia-pacific region*. UNESCO, 1998. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED439692.pdf>>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.
- MOTA, M. S. G.; PEREIRA, F. E. de L. *Processo de Construção do Conhecimento e Desenvolvimento Mental do Indivíduo*. 2013. Portal MEC <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_desenvolvimento.pdf>,. Acesso em 05 de Dezembro de 2021.
- NASCIMENTO, M. C. M.; BARBOSA, R. L. L.; ANNIBAL, S. F. *Avaliação das aprendizagens: Representações decorrentes de práticas instituídas na formação inicial*. *Educação em Revista*, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/336250045_AVALIACAO_DAS_APRENDIZAGENS_REPRESENTACOES_DECORRENTES_DE_PRATICAS_INSTITUIDAS_NA_FORMACAO_INICIAL>,. Acesso em 23 de Novembro de 2021.
- PAIVA, D. C. de. *Evolução Tecnológica e as diferentes gerações*. 2018. Research Gate <https://www.researchgate.net/publication/328139344_Evolucao_Tecnologica_e_as_diferentes_geracoes>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.
- PANTOJA, V. C.; BETINI, R. C.; JÚNIOR, L. da C. P.; YAMAGUCHI, J. K. *Tecnologia da informação e comunicação e a sociedade da informação: Uma contribuição para a inclusão*. *Universidade Federal do Pará*, 2005. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/revista/revista-ufpa-2005-06-07-08-09-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000>>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.

[//www.portcom.intercom.org.br/pdfs/153628027164454334008531469106263961904.pdf](http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/153628027164454334008531469106263961904.pdf)>. Acesso em 29 de Novembro de 2021.

ROZA, R. H. *O papel das tecnologias da informação e comunicação na atual sociedade*. 2020. <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4755/4961>>,. Acesso em 10 de Fevereiro de 2022.

SANTOS, C. F. R. dos. *Tecnologias de Informação e Comunicação*. 2014. Unicentro <<http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/830/5/Tecnologias%20de%20informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.

SILVA, V. de A.; SOARES, M. H. F. B. *O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web*. 2018. Scielo <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/V4pbjVFmbGLCQWVB4TTHw3h/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.

TAKAHASHI, T. *Sociedade da informação no brasil - livro verde*. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <<https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/434/1/Livro%20Verde.pdf>>. Acesso em 29 de Novembro de 2021.

TAMILSELVAN, N.; SIVAKUMAR, N.; SEVUKAN, R. *Information and Communications Technologies (ICT)*. 2012. International Journal of Library and Information Science <https://www.academia.edu/2764232/INFORMATION_AND_COMMUNICATIONS_TECHNOLOGIES_ICT_>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.

TRINDADE, V. C. da. *Tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno com deficiência intelectual*. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/169718/TCC_Trindade.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 11 de Fevereiro de 2022.

WEBSTER, F. *Theories of the information society*. Routledge - Taylor & Francis Group, 1995. Disponível em: <<https://cryptome.org/2013/01/aaron-swartz/Information-Society-Theories.pdf>>. Acesso em 19 de Novembro de 2021.

WEISER, M. *The Computer for the 21st Century*. 1991. Scientific American <<https://www.cs.cmu.edu/~jasonh/courses/ubicomp-sp2007/papers/02-weiser-computer-21st-century.pdf>>. Acesso em 23 de Novembro de 2021.

Apêndices

APÊNDICE A – Manual do Administrador

O aplicativo desenvolvido nesse projeto, possui duas responsabilidades distintas: administrador e usuário. Este documento apresenta como utilizar o sistema a partir do momento em que o usuário é definido como um administrador¹¹.

Neste manual constam as seguintes seções:

1. Início;
2. Barra de navegação;
3. Trilhas, lições e questionários;
4. Gráficos;
5. Alunos;
6. Turmas;
7. Descritores.

A.1 Início

Na página inicial de qualquer usuário, é necessário realizar o *login* através da tela presente na Figura 36 e conectar a uma conta Google. No caso do administrador, a conta já precisa existir e estar marcada com essa responsabilidade no banco de dados.

¹¹Os dados representados nesse documento são exemplos fictícios de casos que podem ocorrer na execução do sistema.

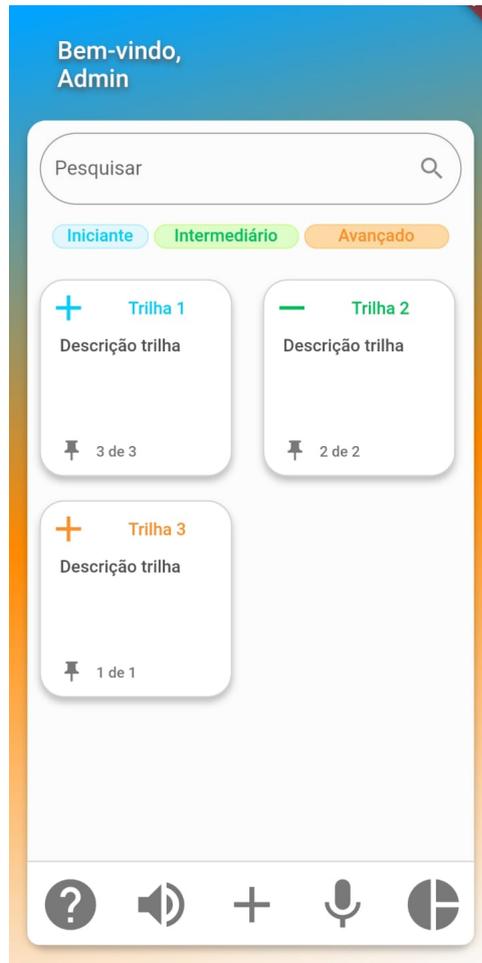
Figura 36 – Tela de login



Fonte: Elaborada pela autora.

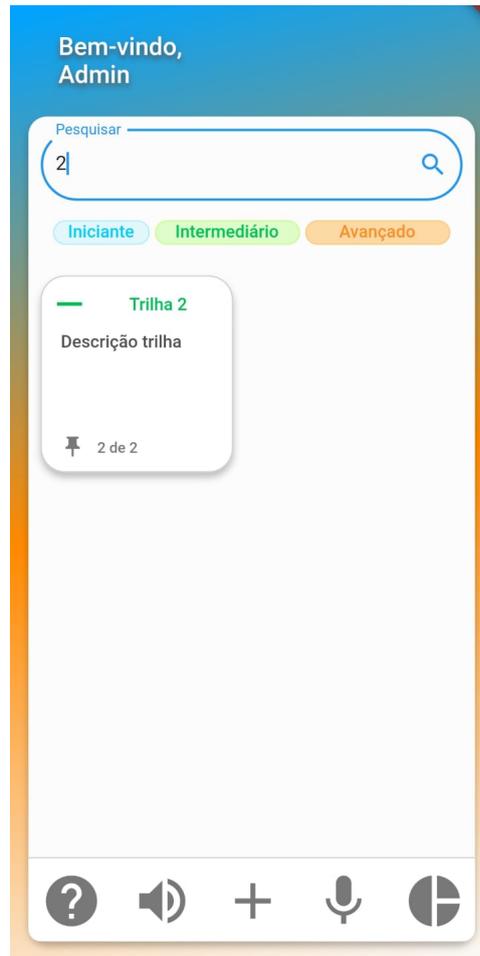
Após o *login*, o administrador será redirecionado para sua página inicial, representada na Figura 37, onde pode encontrar as trilhas presentes na aplicação e iniciar sua navegação conforme escolher: pode filtrar as trilhas como representado pelas figuras 38 e 39, pode selecionar uma trilha e ser redirecionado para a tela de trilhas ou pode interagir com a barra de navegação que irá gerar o evento escolhido como, por exemplo, redirecionar para a tela de criação de trilha ou para a tela de gráficos.

Figura 37 – Tela inicial de administrador



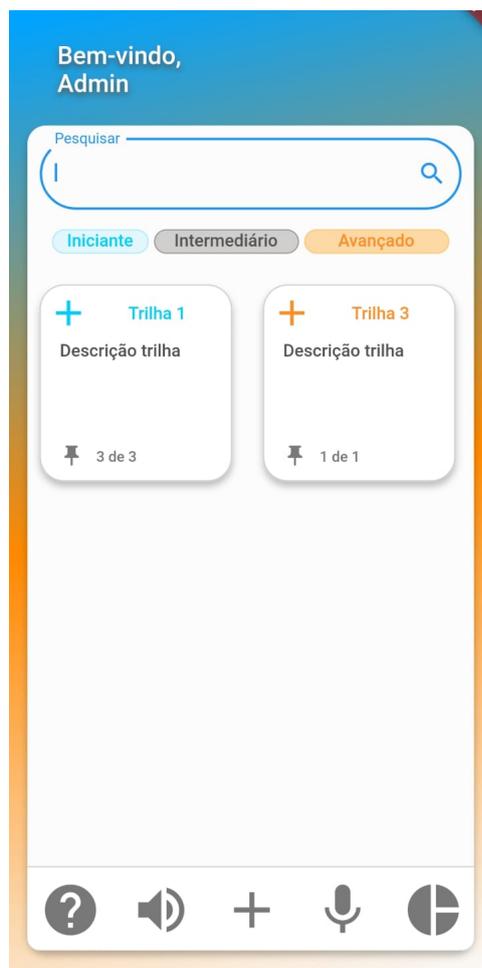
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 38 – Filtrar trilha por pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 39 – Filtrar trilha por nível



Fonte: Elaborada pela autora.

No caso de fechamento ou reinício da aplicação após a conexão com conta Google existente, o usuário sempre irá voltar para a tela de *login*, onde ele pode escolher entre continuar na conta que já está logada ou se conectar com uma conta diferente, como demonstra a Figura 40 com a presença do botão “Continuar conectado”.

Figura 40 – Tela de login com botão de continuar conectado



Fonte: Elaborada pela autora.

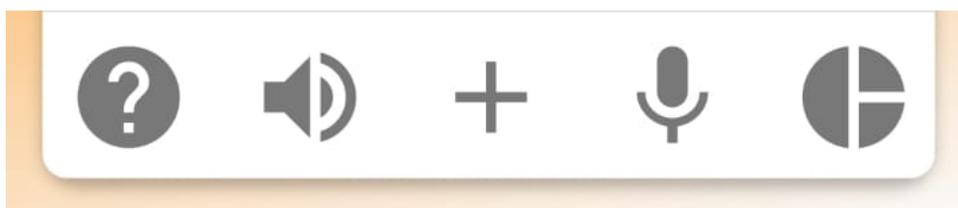
A.2 Barra de navegação

A barra de navegação está presente em todas as telas de administrador, sendo possível navegar entre as páginas e realizar eventos específicos como ajuda da página, que apresenta uma breve descrição do que a tela significa, *text-to-speech* e *speech-to-text*. Cada tela possui sua própria barra de navegação e seus eventos específicos que podem estar habilitados ou desabilitados, para saber quando um evento está desabilitado basta ver a cor do ícone, se a cor estiver forte está habilitado, se estiver fraco está desabilitado. No caso do administrador, os seguintes ícones podem estar presentes na barra de navegação, eles podem ser visualizados nas figuras 41 e 42:

- Ajuda;
- *Text-to-speech*;
- Adicionar;

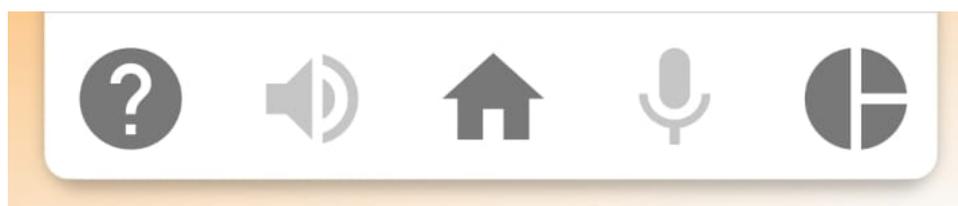
- *Speech-to-text*;
- Gráficos;
- *Home* ou página inicial.

Figura 41 – Barra de navegação de administrador com botão adicionar



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 42 – Barra de navegação de administrador com botão página inicial



Fonte: Elaborada pela autora.

A.3 Trilhas, lições e questionários

A criação de trilhas, lições e questionários é o recurso mais importante do administrador, pois todo o ambiente de usuário é modificado a partir dos itens que são cadastrados pelo administrador. Para criar uma trilha, é necessário estar na página inicial (Figura 37) e clicar no botão de navegação: adicionar ou ícone de mais.

Esse evento irá redirecionar para a página de criação de trilha (Figura 43) onde é possível inserir os dados de título, nível, ícone e qual a descrição da trilha. A partir da inserção de todos esses itens, é possível salvar a trilha clicando no botão de salvar e a trilha terá sido adicionada ao banco de dados da aplicação. Todavia, apenas a criação da trilha, não é capaz de gerar gráficos de desempenho para os alunos, sendo necessário criar uma ou mais lições que serão associadas a trilha que foi posteriormente criada.

Figura 43 – Tela de criação de trilha



A tela de criação de trilha apresenta um formulário com os seguintes campos:

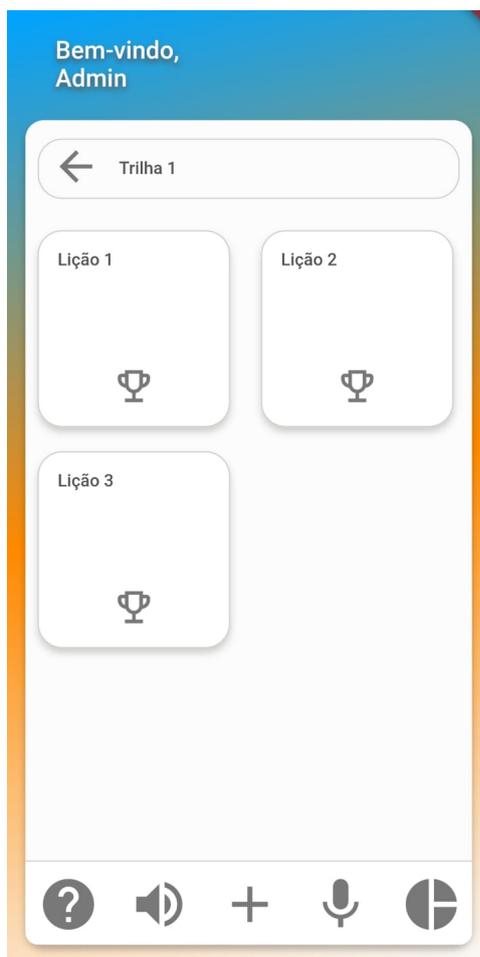
- Título:** Campo de texto com o placeholder "Escreva aqui".
- Nível:** Menu suspenso com a opção "Iniciante" selecionada.
- Ícone:** Campo de texto com um ícone de upload.
- Descrição:** Área de texto com o placeholder "Escreva aqui".

Abaixo do formulário, há um botão "Salvar" em um fundo escuro. Na base da tela, há uma barra de navegação com ícones para ajuda, volume, casa, microfone e uma barra deslizante.

Fonte: Elaborada pela autora.

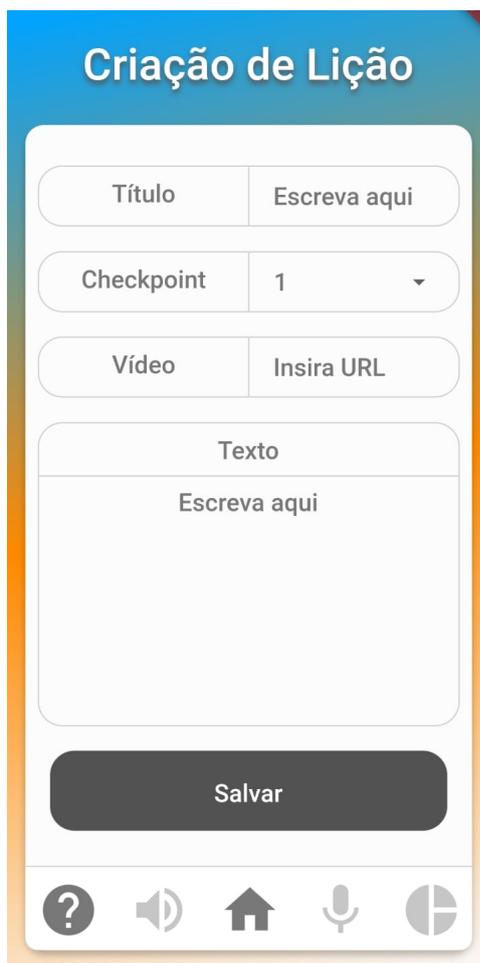
Para criar uma lição, é necessário selecionar uma trilha na página inicial como na Figura 37 e o administrador será redirecionado para a página de trilha (Figura 44), onde irá clicar no botão de navegação de adicionar e será redirecionado para a tela de criação de lição (Figura 45). A página de criação de lição permite inserir os dados de título, *checkpoint* ou posição da lição dentro da trilha, *URL* de um vídeo existente no YouTube e texto que estará presente na lição. Após esse cadastro, é possível salvar a lição mas ela ainda não será adicionada ao banco de dados pois ainda é preciso criar um questionário que será associado a ela, portanto, após salvar, o administrador é redirecionado para a tela de criação de questionário (Figura 46), onde insere qual a pergunta, seleciona qual descritor de habilidade estará relacionado àquela pergunta e adiciona as respostas. Assim, dentro da tela de criação de questionário, ao clicar no botão de salvar, o questionário será associado à lição e a lição poderá ser salva no banco de dados.

Figura 44 – Tela de trilha de administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 45 – Tela de criação de lição



A tela de criação de lição apresenta um formulário com os seguintes campos:

- Título:** Campo de texto com o placeholder "Escreva aqui".
- Checkpoint:** Campo de seleção com o valor "1" e uma seta para baixo.
- Vídeo:** Campo de texto com o placeholder "Insira URL".
- Texto:** Área de texto com o placeholder "Escreva aqui".

Abaixo do formulário, há um botão "Salvar" em um fundo escuro. Na base da tela, há uma barra de navegação com cinco ícones: um ponto de interrogação, um alto-falante, uma casa, um microfone e um ícone de compartilhamento.

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 46 – Tela de criação de questionário



A tela de criação de questionário apresenta o seguinte layout:

- Header: "Criação de Questionário" em um cabeçalho azul.
- Formulário de pergunta: Um campo de texto com o rótulo "Pergunta" e o placeholder "Escreva aqui".
- Formulário de descritor: Um campo de texto com o rótulo "Descritor" e o placeholder "Clique aqui".
- Formulário de resposta: Um campo de texto com o rótulo "Resposta" e o placeholder "Escreva aqui".
- Formulário de correção: Um campo de texto com o rótulo "Correta" e um campo de seleção com um ícone de caixa de seleção vazia.
- Botão "Adicionar resposta" para adicionar novas alternativas.
- Botão "Salvar" em um fundo escuro.
- Barra de navegação inferior com ícones para: ajuda (?), áudio, casa, microfone e uma barra de progresso.

Fonte: Elaborada pela autora.

A partir desse momento, a trilha já está pronta para ser utilizada pelo usuário assim que o mesmo atualize sua página de acordo com as mudanças realizadas no banco de dados. As lições associadas a uma trilha podem ser visualizadas na Figura 44 e se selecionadas redirecionam para a tela de lição (Figura 47) que se for clicado no botão de verificar irá mostrar o questionário com a resposta correta selecionada (Figura 48).

Figura 47 – Tela de lição de administrador



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 48 – Tela de questionário de administrador



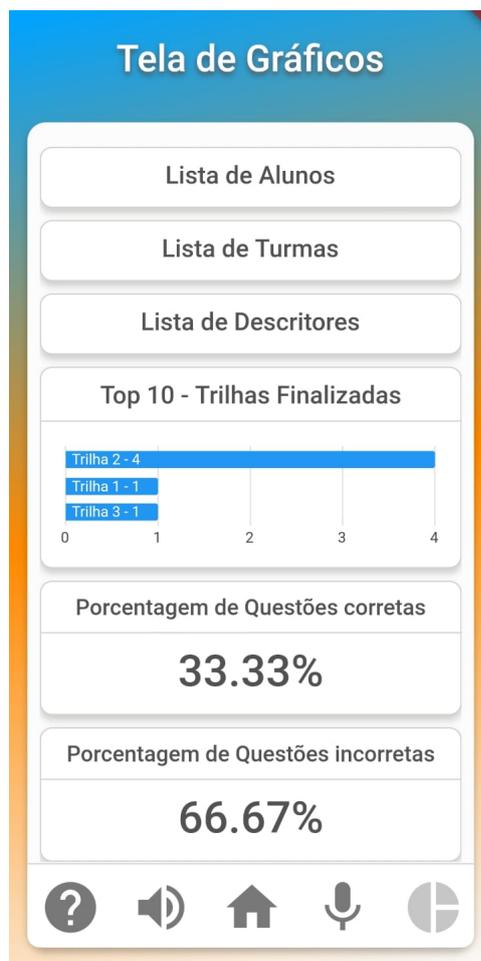
Fonte: Elaborada pela autora.

A.4 Gráficos

Os gráficos podem ser acessados pela barra de navegação, clicando no ícone de gráficos que está descrito na seção A.2. Dentro da tela de gráficos é possível acessar as telas de listagem de alunos, turmas e descritores, onde cada tela possui eventos específicos que podem atualizar o banco de dados.

As estatísticas são geradas a partir das interações do usuário com a aplicação, portanto, o administrador não precisa fazer nada para poder analisar os gráficos, fazendo com que a página não possua muitos eventos e tendo sua funcionalidade baseada nas informações presentes no banco de dados, criando as estatísticas que estão presentes na tela, representada pela Figura 49.

Figura 49 – Tela de gráficos

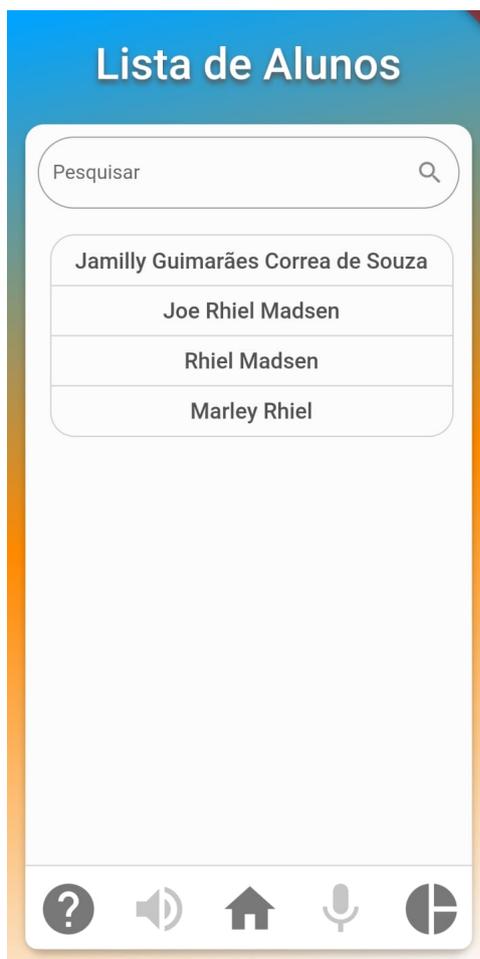


Fonte: Elaborada pela autora.

A.5 Alunos

A lista de alunos pode ser acessada a partir da tela de gráficos que é descrita na seção A.4, clicando no botão “Lista de Alunos”. Nessa página (Figura 50), é possível ver todos os alunos que estão cadastrados no sistema, filtrá-los a partir do nome e selecionar algum estudante para conseguir ver suas informações pessoais e estatísticas de rendimento através do redirecionamento para a página de desempenho do aluno conforme mostrado na Figura 51.

Figura 50 – Tela de lista de alunos



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 51 – Tela de desempenho de aluno



Desempenho do Aluno

← Joe Rhiel Madsen

(User Profile Icon)

Turma	Turma 1
Idade	22
Cadastro em	03/02/2022
Tempo ativo	0
Trilhas completas	1
Lições completas	2
Questões corretas	1
Questões incorretas	2

Habilidades atingidas

Habilidade 1

(Navigation icons: ? | Speaker | Home | Microphone | Pie chart)

Fonte: Elaborada pela autora.

A.6 Turmas

A lista de turmas está disponível na tela de gráficos que é descrita na seção A.4, clicando no botão “Lista de Turmas”, o administrador será redirecionado para a página de criação de turmas (Figura 52), onde é possível filtrar as turmas apresentadas através da pesquisa, cadastrar e excluir uma turma.

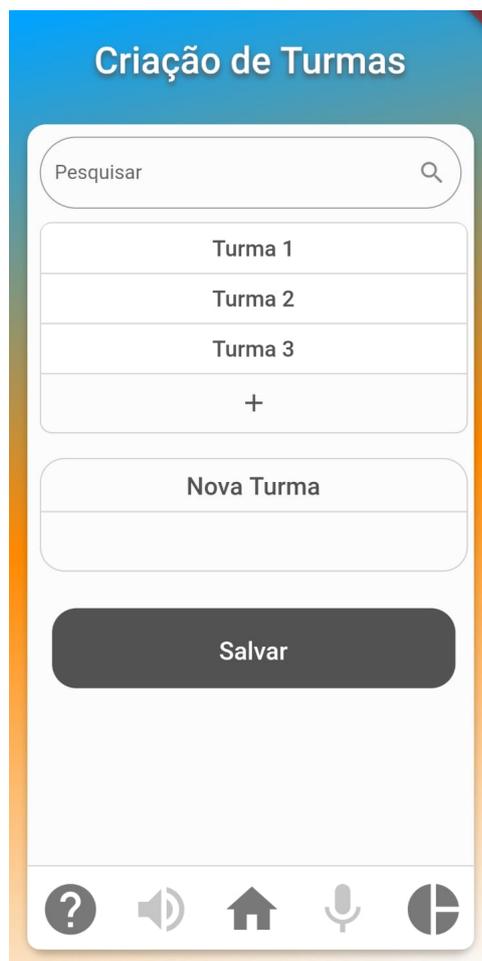
Figura 52 – Tela de criação de turmas



Fonte: Elaborada pela autora.

Para criar uma turma, é necessário clicar no botão de adicionar nova turma, gerando um campo novo na tela para conseguir digitar o nome da turma e o botão de salvar será habilitado (Figura 53), assim, o administrador pode inserir um nome e clicar em salvar, se o campo estiver vazio, ele será excluído e nada ocorrerá, voltando para a tela demonstrada na Figura 52, caso contrário, a turma será inserida no banco de dados e estará disponível para o uso na aplicação.

Figura 53 – Campo novo para criação de turma



Fonte: Elaborada pela autora.

Para excluir uma turma, é necessário selecionar uma turma, que mudará de cor para indicar a seleção (Figura 54) e clicar no botão de excluir, dessa forma, o dado será apagado da lista e do banco de dados.

Figura 54 – Turma selecionada para exclusão

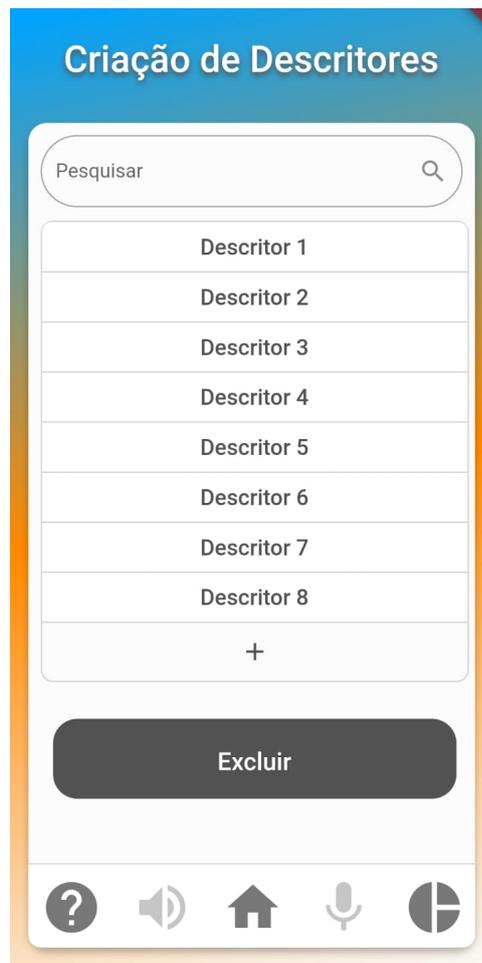


Fonte: Elaborada pela autora.

A.7 Descritores

Clicando no botão “Lista de Turmas” presente na página de gráficos descrita na seção A.4, o administrador será redirecionado para a página de criação de descritores (Figura 55), onde é possível filtrar os descritores de habilidades apresentados através da pesquisa, cadastrar e excluir um descritor. O sistema é parecido com o presente na seção A.6, portanto, para criar ou excluir um descritor é necessário seguir os mesmos passos presentes nessa seção.

Figura 55 – Tela de criação de descritor



Fonte: Elaborada pela autora.

APÊNDICE B – Manual do Usuário

O aplicativo desenvolvido nesse projeto, possui duas responsabilidades distintas: administrador e usuário. Este documento apresenta como utilizar o sistema a partir do momento em que o usuário é definido como um não-administrador¹².

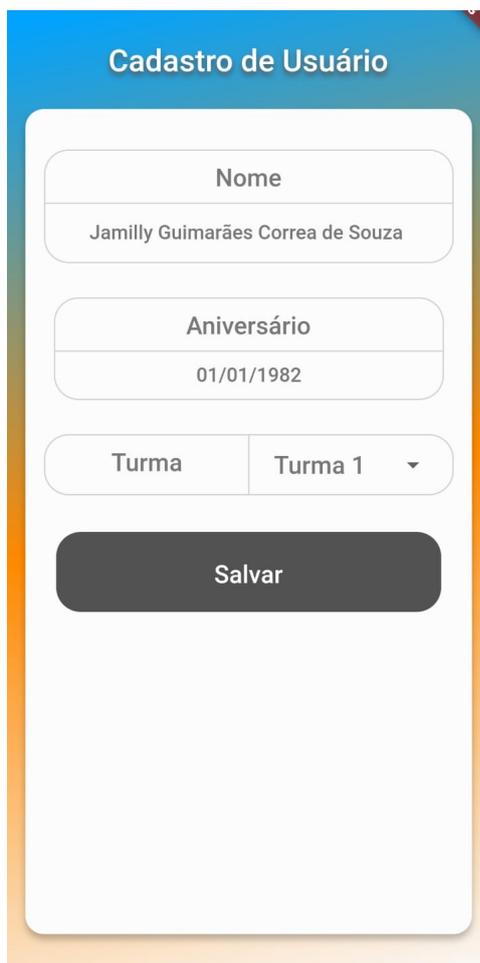
1. Início;
2. Barra de navegação;
3. Trilhas, lições e questionários;
4. Perfil;

B.1 Início

Na página inicial de qualquer usuário, é necessário realizar o *login* através da tela presente na Figura 36 descrita no Apêndice A e conectar a uma conta Google. No caso do não-administrador, a conta pode ou não existir. No caso de existir deve estar marcada com essa responsabilidade no banco de dados, se não, será criada através da tela de cadastro, conforme Figura 56.

¹²Os dados representados nesse documento são exemplos fictícios de casos que podem ocorrer na execução do sistema.

Figura 56 – Tela de cadastro de usuário



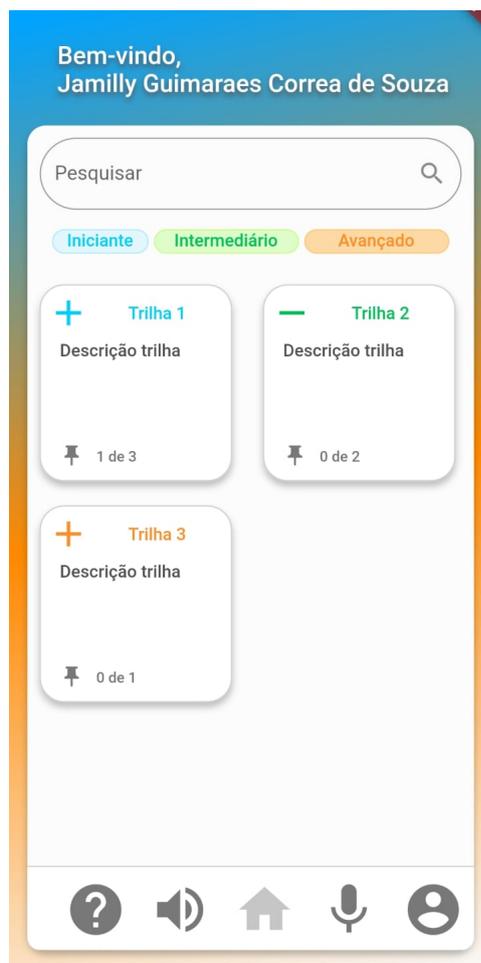
A tela de cadastro de usuário apresenta um formulário com o seguinte layout:

- Um cabeçalho azul com o título "Cadastro de Usuário" em branco.
- Um campo de texto rotulado "Nome" com o valor "Jamilly Guimarães Correa de Souza".
- Um campo de texto rotulado "Aniversário" com o valor "01/01/1982".
- Um campo de seleção rotulado "Turma" com o valor selecionado "Turma 1" e um ícone de seta para baixo.
- Um botão cinza escuro rotulado "Salvar".

Fonte: Elaborada pela autora.

Após o *login*, o usuário será redirecionado para sua página inicial, representada na Figura 57, onde pode encontrar as trilhas presentes na aplicação e iniciar sua navegação conforme escolher: pode filtrar as trilhas, pode selecionar uma trilha e ser redirecionado para a tela de trilhas ou pode interagir com a barra de navegação que irá gerar o evento escolhido como, por exemplo, para a tela de perfil.

Figura 57 – Tela inicial de usuário



Fonte: Elaborada pela autora.

Assim como descrito no manual do administrador, se a aplicação fechar ou reiniciar após a conexão com conta Google existente, o usuário sempre irá voltar para a tela de *login*, onde ele pode escolher entre continuar na conta que já está logada ou se conectar com uma conta diferente, como demonstra a Figura 40 com a presença do botão “Continuar conectado”.

B.2 Barra de navegação

A barra de navegação está presente em todas as telas de usuário, sendo possível navegar entre as páginas e realizar eventos específicos como ajuda da página, que apresenta uma breve descrição do que a tela significa, *text-to-speech* e *speech-to-text*. Cada tela possui sua própria barra de navegação e seus eventos específicos que podem estar habilitados ou desabilitados, para saber quando um evento está desabilitado basta ver a cor do ícone, se a cor estiver forte está habilitado, se estiver fraco está desabilitado.

No caso do usuário, os seguintes ícones (Figura 58) podem estar presentes na barra de navegação:

- Ajuda;
- *Text-to-speech*;
- *Home* ou página inicial.
- *Speech-to-text*;
- Perfil;

Figura 58 – Barra de navegação de usuário



Fonte: Elaborada pela autora.

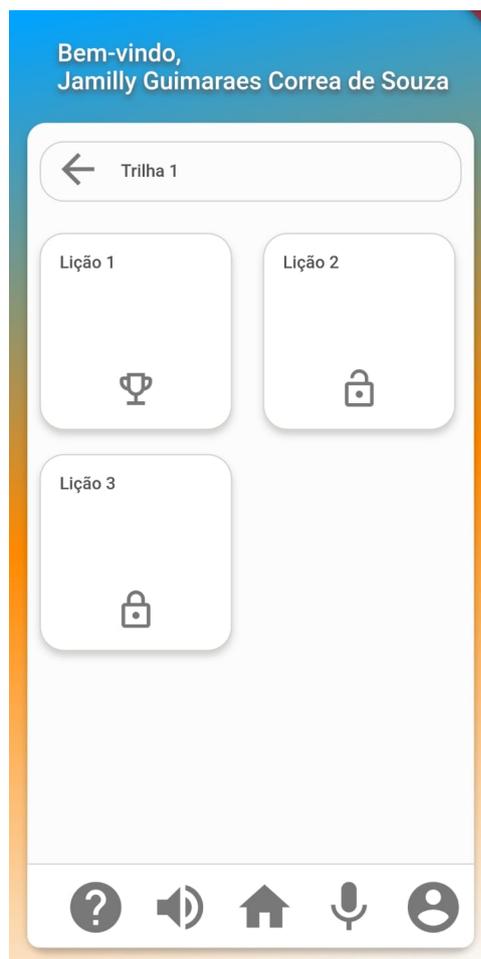
B.3 Trilhas, lições e questionários

A utilização de trilhas, lições e questionários é o recurso mais importante do usuário, pois todas suas estatísticas de desempenho são geradas através dessa interação com o aplicativo. Para conseguir acessar uma trilha, é necessário clicar em uma das trilhas que estão listadas na página inicial, como mostrado na Figura 57, assim, o usuário será redirecionado para a tela de trilha (Figura 59) onde terá acesso as lições que possuem ícones diferentes dependendo de onde o usuário parou na trilha.

Na tela de trilha, é possível ver as lições que possuem ícones, significando cada um uma coisa baseado no desempenho do usuário dentro daquela trilha, então, os ícones e seus respectivos significados são:

- Cadeado aberto: a lição pode ser acessada, é uma lição pendente de questionário;
- Cadeado fechado: a lição não pode ser acessada, é necessário terminar a lição pendente;
- Troféu: a lição foi finalizada, ainda pode ser acessada mas nenhum evento de questionário será ativado.

Figura 59 – Tela de trilha de usuário



Fonte: Elaborada pela autora.

A partir da seleção de uma lição, o usuário será redirecionado para a tela de lição como representada na Figura 60, onde ele pode estudar a lição e assistir o vídeo, caso o mesmo exista. A partir dessa tela, é possível finalizar a lição clicando no botão de finalizar ou ícone de verificar que está no meio da tela e o usuário será redirecionado para a tela de questionário.

Figura 60 – Tela de lição de usuário



Fonte: Elaborada pela autora.

Na tela de questionário (Figura 61), há a presença da questão e das possíveis respostas, é necessário escolher uma resposta e clicar em finalizar, dessa forma o sistema irá validar se a resposta está correta ou incorreta, atualizando o modelo do estudante e enviando para o banco de dados.

Figura 61 – Tela de questionário de usuário



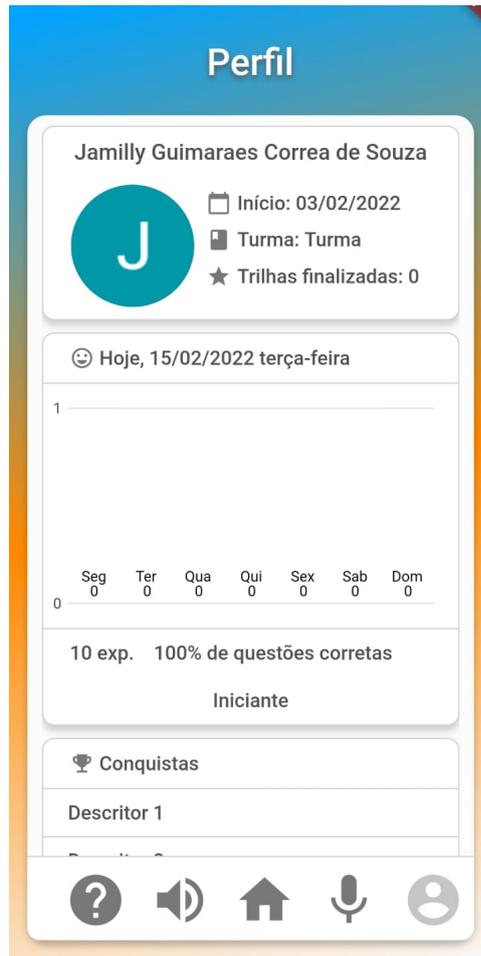
Fonte: Elaborada pela autora.

A partir do momento que o usuário responde uma questão corretamente, a lição é marcada como finalizada, o descritor de habilidade daquela pergunta é associada ao estudante, a lição atual é marcada com o ícone de troféu e a lição subsequente com o ícone de cadeado liberado, se por acaso não houver lição subsequente, significa que aquela trilha foi finalizada, atualizando o modelo e o banco de dados.

B.4 Perfil

As informações de perfil do usuário estão presentes na tela de perfil, conforme Figura 62, que é acessada através da barra de navegação. Nessa página é possível ver as informações pessoais do usuário, seu desempenho na semana, desempenho total, nível do usuário (Iniciante, Intermediário ou Avançado) e os descritores de habilidades conquistados.

Figura 62 – Tela de perfil de usuário



Fonte: Elaborada pela autora.