

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA	SP3046974
GABRIEL DE AZEVEDO CAMARGO	SP3086429
GABRIEL NOVATO NASCIMENTO	SP3052419
GUSTAVO DELBON SOUZA	SP3047261
HUGO VINICIUS MATOS DA SILVA	SP3081851
LEONARDO GOMES DA SILVA	SP3085732
RENAN GOMES	SP3081796

HandLang

São Paulo - SP - Brasil

2023

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA	SP3046974
GABRIEL DE AZEVEDO CAMARGO	SP3086429
GABRIEL NOVATO NASCIMENTO	SP3052419
GUSTAVO DELBON SOUZA	SP3047261
HUGO VINICIUS MATOS DA SILVA	SP3081851
LEONARDO GOMES DA SILVA	SP3085732
RENAN GOMES	SP3081796

HandLang

Proposta de projeto para disciplina PI1A5

Professor: ANTONIO AIRTON PALLADINO

Professor: JOSÉ BRAZ DE ARAUJO

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

PI1A5 - Projeto Integrado I

São Paulo - SP - Brasil

2023

Lista de ilustrações

Figura 1 – Gráfico Conhecimento de LIBRAS	14
Figura 2 – Gráfico Segurança no Atendimento	14
Figura 3 – Gráfico Impacto da Comunicação na Decisão	14
Figura 4 – Código QR do Canal do Blog do Projeto.	20
Figura 5 – Código QR do Canal do Youtube do Projeto.	20
Figura 6 – Tabela de Matriz de Probabilidade x Impacto	22
Figura 7 – Plano de Gerenciamento dos Riscos do Projeto.	23
Figura 8 – Protótipo do Aplicativo - 1.	50
Figura 9 – Protótipo do Aplicativo - 2.	50
Figura 10 – Protótipo da IA.	51
Figura 11 – Logo HandLang - Fundo Escuro.	51
Figura 12 – Logo HandLang - Fundo Claro.	51
Figura 13 – Exemplo de preços do Cloud Firestore - Pequeno.	55
Figura 14 – Exemplo de preços do Cloud Firestore - Médio.	56
Figura 15 – Exemplo de preços do Cloud Firestore - Grande.	57
Figura 16 – Diagrama do Banco de Dados.	59
Figura 17 – Semana 1 - A Origem de Marea Turbo	77
Figura 18 – Semana 2 - Definição de Temas	78
Figura 19 – Semana 3 - Sinalize	79
Figura 20 – Semana 4 - Reuniões e Mais Reuniões	80
Figura 21 – Semana 5 - HandLang	81
Figura 22 – Semana 6 - Como anda o desenvolvimento?	82
Figura 23 – Semana 6 - Como anda o desenvolvimento? (Continuação)	83
Figura 24 – Semana 7 - Pausa para documentação	84

Lista de quadros

Quadro 1 – Papéis da equipe no XP	19
Quadro 2 – Atividades de Desenvolvimento	19
Quadro 3 – Atividades de Gestão e Planejamento	19
Quadro 4 – Regras de negócio	29

Lista de abreviaturas e siglas

ASL	<i>American Sign Language</i> - Língua de Sinais Americana - Citado em 9 , 12 , 15
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> - Gestão de Relacionamento com o Cliente - Citado em 17
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> - Folha de Estilo em Cascatas - Citado em 17
e-mail	<i>Electronic Mail</i> - Correio Eletrônico - Citado em 29 , 32 , 47 , 72
EAP	Estrutura Analítica do Projeto - Citado em 19
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i> - Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados - Citado em 38
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> - Linguagem de Marcação de Hipertexto - Citado em 17
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i> - Protocolo de Transferência de Hipertexto - Citado em 45
IA	Inteligência Artificial - Citado em 9 , 10 , 26 , 27 , 34 , 51
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Citado em 8
ICTS	Instituto Centro de Tecnologia de Software - ICTS - Citado em 11
IDE	<i>Integrated Development Environment</i> - Ambiente de Desenvolvimento Integrado - Citado em 54
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Citado em 16 , 17
iOS	<i>iPhone Operating System</i> - Sistema Operacional do iPhone - Citado em 11 , 25 , 37 , 39 , 46 , 52
IoT	<i>Internet of Things</i> - Internet das Coisas - Citado em 47
JSON	JavaScript Object Notation - Citado em 45
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - Citado em 49
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais - Citado em 8 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 17
LSE	Língua de Sinais Espanhola - Citado em 15
MAC	Macintosh - Citado em 46
NoSQL	<i>Not Structured Query Language</i> - Linguagem de Consulta Não Estruturada - Citado em 45 , 47 , 48
NZSL	<i>New Zealand Sign Language</i> - Língua de Sinais da Nova Zelândia - Citado em 12

OMS	Organização Mundial da Saúde - Citado em 8
PEP 8	Python Enhancement Proposal 8 - Citado em 40 , 42
PIIA5	Projeto Integrado I - Citado em 16
QR Code	<i>Quick Response Code</i> - Código de Resposta Rápida - Citado em 20
REST	<i>Representational State Transfer</i> - Transferência de Estado Representacional - Citado em 45
SLAs	<i>Service Level Agreement</i> - Acordo de Nível de Serviço - Citado em 39
SQL	<i>Structured Query Language</i> - Linguagem de consulta estruturada - Citado em 16 , 17 , 36 , 45
UX	<i>User Experience</i> - Experiência do Usuário - Citado em 24 , 25
XML	Extensible Markup Language - Citado em 45
XP	<i>Extreme Programming</i> - Programação Extrema - Citado em 17 , 18 , 19 , 20 , 23
XSS	Cross-Site Scripting - Citado em 36

Sumário

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivo do Projeto	9
1.2	Justificativa	9
1.3	Público-Alvo	10
1.4	Concorrência e Diferenciais	11
2	REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1	Visibilidade da LIBRAS	13
2.2	Importância da LIBRAS no atendimento	13
2.3	As outras línguas de sinais	15
3	GERENCIAMENTO DO PROJETO	16
3.1	Organização da equipe	16
3.1.1	Papéis	17
3.1.2	Organização das Atividades	19
3.2	Gestão de Comunicação	20
3.3	Análise de Risco	20
3.4	Plano de Gerenciamento de Risco	22
3.5	Metodologia de Desenvolvimento de Software	23
3.6	Estrutura Analítica do Projeto - EAP	23
4	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	29
4.1	Escopo do Projeto	29
4.1.1	Regras de Negócios	29
4.1.2	Levantamento de Requisitos	31
4.1.2.1	Requisitos Funcionais	31
4.1.2.2	Requisitos Não Funcionais	35
4.2	Manutenibilidade	39
4.2.1	Ferramentas para Testes Automatizados	39
4.2.2	Ferramentas para Testes de Análise Estática	40
4.2.3	Logs	40
4.2.4	Convenção de Código	41
4.2.4.1	Flutter	41
4.2.4.2	Python	42
4.3	Padrões e Princípios de Design de Software	44
4.3.1	Código Limpo	44

4.3.2	SOLID	44
4.4	Arquitetura da Solução	45
4.4.1	Desenho da Aplicação	45
4.5	Tecnologias	45
4.5.1	Flutter	46
4.5.2	Tensorflow e Tensorflow Lite	46
4.5.3	Firebase e Firestore	47
4.5.4	Criptografia	48
4.6	Proteção de Dados	49
4.7	Políticas	49
4.8	Protótipos	50
5	VIABILIDADE MONETÁRIA	52
5.1	Ambiente de Produção	52
5.1.1	Ferramentas	52
5.1.2	Android Studio	52
5.1.3	Jupyter	53
5.1.3.1	O Jupyter Exploração, Testes e Análise Estática	53
5.1.3.2	Testes Automatizados no Jupyter	54
5.1.3.3	Análise Estática no Jupyter	54
5.1.4	Firebase	54
5.2	Monetização	58
5.3	Disponibilização do Aplicativo	58
5.4	Banco de Dados	59
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE A – PROPOSTA INICIAL	62
	APÊNDICE B – POLÍTICA DE PRIVACIDADE	72
	APÊNDICE C – TERMO DE NORMAS DE USO DO HANDLANG	75
	APÊNDICE D – PUBLICAÇÕES NO BLOG	77

1 Introdução

A comunicação é de longe um dos maiores avanços culturais do ser humano. Através dela, foi possível que a humanidade fizesse algo nunca antes visto pelos outros animais que já pisaram nesse planeta: Uma geração continuar de onde a outra parou.

Ao contrário dos outros seres, o homem é capaz de repassar todo o conhecimento adquirido em sua vida para outro homem, isso através da comunicação. Outro fato fascinante é a capacidade de um indivíduo reconhecer algo que não viu antes através de instruções dadas por outro indivíduo, como reconhecer um objeto através da descrição de sua forma, capacidade essa que só é possível através da comunicação.

Até hoje, a raça humana foi capaz de desenvolver quatro tipos de comunicação: Verbal, Não-verbal, Linguagem corporal e Comunicação mediada. A comunicação verbal, sendo esta a principal forma de comunicação do ser humano, é a fala - Por fala, compreende-se a capacidade do indivíduo de se comunicar de forma oral, ou seja, capacidade de falar e de ouvir um idioma - propriamente dita. Por comunicação não-verbal, entende-se a escrita e/ou símbolos. A linguagem corporal representa os gestos e expressões faciais. Já a comunicação mediada abrange toda comunicação que possui um meio técnico como intermediador entre os locutores.([MACHADO, 2011](#)).

No Brasil, a população de surdos é de aproximadamente 2,3 milhões de pessoas ([Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística \(IBGE\)](#) - Pesquisa Nacional de Saúde 2019). Por surdez, entende-se muita dificuldade ou não conseguir ouvir de modo algum. No mundo, segundo a [Organização Mundial da Saúde \(OMS\)](#), aproximadamente 430 milhões de pessoas necessitam de reabilitação para tratar a perda auditiva, número esse que é estimado em 700 milhões de pessoas até 2050.([IBGE, 2021](#)).

Entendendo que a linguagem verbal é não só a mais utilizada, mas também a mais importante para o sujeito, o que pode ocorrer quando ele não possui a possibilidade de se comunicar dessa maneira? Nesse caso é necessário utilizar-se das outras formas de comunicação.

A [Língua Brasileira de Sinais \(LIBRAS\)](#) é uma das diversas linguagens de sinais existentes mundo afora. Linguagem essa que, é a principal forma de comunicação e expressão de milhares de pessoas que possuem deficiência ou total surdez, reconhecida legalmente pela Lei nº 10.436. Ela utiliza de gestos, linguagem corporal e expressões faciais para transmitir a mensagem entre interlocutores que não possuem a capacidade de se comunicar verbalmente.([CRISTIANO, 2017](#)).

Contudo, nota-se uma discrepância nesses números. Enquanto o número de pessoas

com dificuldade ou ausência total da audição está na casa dos 2 milhões, no máximo algumas centenas de milhares comunicam-se através da [LIBRAS](#). Sendo assim, como esses outros milhares se comunicam? Outro problema: Embora saibam a linguagem de sinais, como poderiam se comunicar sendo que o restante da população brasileira, em sua esmagadora maioria, não conhece ou não tem a [LIBRAS](#) como uma de suas línguas? ([IBGE, 2021](#)).

Assim nasce o projeto HandLang, que tem por objetivo proporcionar uma maneira de fácil comunicação entre falantes e não-falantes de linguagens de sinais. Sim, linguagens de sinais no plural, pois nosso objetivo é viabilizar a comunicação não só com [LIBRAS](#), mas também com *American Sign Language (ASL)*.

Através de nosso aplicativo, irá buscar fazer tradução em tempo real de linguagem verbal para linguagem de sinais, assim como linguagem de sinais para linguagem verbal. Isso será feito através de um aplicativo de [Inteligência Artificial \(IA\)](#) para reconhecer a gesticulação e traduzi-la para a forma escrita, assim como texto para linguagem de sinais.

1.1 Objetivo do Projeto

O projeto HandLang tem como principal objetivo criar uma aplicação que facilite a comunicação entre falantes da [LIBRAS](#) e aqueles que não possuem conhecimento da linguagem. A essência do aplicativo reside na sua capacidade de tradução automática da [LIBRAS](#), possibilitada pela utilização de uma [IA](#). Através da análise e interpretação precisa dos gestos da [LIBRAS](#), a [IA](#) atuará como uma ponte linguística, permitindo uma comunicação fluida e enriquecedora entre indivíduos que usam linguagens distintas. Esse aplicativo não apenas facilitará o entendimento mútuo, mas também promoverá uma maior inclusão, conectando pessoas de diferentes origens linguísticas e culturais de uma maneira nunca antes vista.

Outro objetivo é disseminar o conhecimento e estudo de diversas linguagens de sinais através de funções da aplicação, sendo essas como o dicionário interno ou a seção de aprendizagem, resolvendo um problema muito pertinente atualmente sobre a inclusão de pessoas surdas em diversos tipos de camadas sociais e em funções.

1.2 Justificativa

A justificativa para os objetivos do projeto HandLang é baseada na necessidade de criar uma aplicação que aborda questões cruciais de comunicação e inclusão na sociedade. Aqui está a justificativa:

O projeto HandLang é impulsionado por uma profunda compreensão das barreiras de comunicação que enfrentam as pessoas que utilizam a [LIBRAS](#) e aqueles que não

possuem conhecimento dessa linguagem. A comunicação é uma parte fundamental da vida diária e das interações humanas, e todos devem ter a oportunidade de se comunicar de maneira eficaz, independentemente de suas diferenças linguísticas.

O principal objetivo do projeto, que é criar uma aplicação que permita a tradução automática da [LIBRAS](#), é uma resposta direta a essa necessidade. Através da implementação de [IA](#), o aplicativo se tornará uma ponte linguística, capacitando uma comunicação fluida entre indivíduos que utilizam línguas distintas. Isso não apenas facilitará o entendimento mútuo, mas também promoverá a inclusão, conectando pessoas de diferentes origens linguísticas e culturais de uma maneira inovadora.

Além disso, o projeto HandLang reconhece a importância de disseminar o conhecimento e o estudo de várias línguas de sinais. Para abordar esse desafio, a aplicação incluirá recursos educacionais, como um dicionário interno e uma seção de aprendizado. A inclusão de tais funcionalidades visa resolver uma questão atual e relevante relacionada à inclusão de pessoas surdas em diversas esferas sociais e profissionais. Isso não apenas amplia as oportunidades de aprendizado, mas também contribui para uma sociedade mais inclusiva e igualitária.

Em resumo, o projeto HandLang é motivado pela necessidade de superar barreiras de comunicação e promover a inclusão, permitindo que indivíduos de diferentes origens linguísticas e culturais se conectem e se compreendam. Ao facilitar a comunicação e fornecer recursos educacionais, o projeto visa tornar a sociedade mais acessível e inclusiva para todos, independentemente de sua fluência na [LIBRAS](#) ou em outras línguas de sinais.

1.3 Público-Alvo

A aplicação tem enfoque em um público-alvo diversificado e abrange indivíduos que desejam melhorar sua comunicação com pessoas surdas ou com deficiência auditiva, bem como aqueles que buscam promover uma sociedade mais inclusiva e empática. Os grupos específicos incluem:

- Pessoas que falam [LIBRAS](#): O aplicativo oferece a oportunidade de se comunicar de maneira mais eficaz com indivíduos que não dominam a [LIBRAS](#), expandindo suas interações e conexões.
- Pessoas sem conhecimento prévio de [LIBRAS](#): A aplicação é uma ferramenta valiosa para aqueles que desejam aprender e se envolver com a linguagem de sinais, ampliando seu entendimento da cultura surda e promovendo inclusão.
- Profissionais de saúde e educação: Profissionais que trabalham nas áreas de saúde e educação podem se beneficiar da aplicação para melhorar a comunicação com

pacientes ou alunos surdos, garantindo atendimento e educação de qualidade.

- Comunidades educacionais: Estudantes, educadores e instituições de ensino podem usar o aplicativo para enriquecer a experiência de aprendizado, tornando a educação mais acessível e inclusiva.
- Empresas e locais de trabalho: Empresas que buscam criar ambientes de trabalho inclusivos podem utilizar a aplicação para aprimorar a comunicação entre funcionários surdos e ouvintes, promovendo uma cultura organizacional diversificada.
- Famílias e amigos de pessoas surdas: A aplicação é uma maneira de estreitar os laços e melhorar a comunicação entre membros da família e amigos que desejam se conectar de maneira mais profunda com pessoas surdas em suas vidas.
- Turistas e viajantes: Pessoas que viajam para o Brasil e desejam interagir com a população local, incluindo aqueles que utilizam a [LIBRAS](#), podem encontrar no aplicativo uma forma de comunicação mais eficaz e enriquecedora.

1.4 Concorrência e Diferenciais

Ao pesquisar aplicativos similares a nossa proposta, foram encontrados diversos aplicativos capazes de traduzir textos para a [LIBRAS](#) e que até mesmo possuem métodos de ensino da língua, alguns exemplos sendo:

- VLibras: A suite VLibras é um conjunto de ferramentas gratuitas e de código aberto que traduz conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) em Português para [LIBRAS](#), tornando computadores, celulares e plataformas Web mais acessíveis para as pessoas surdas. Disponível em: [VLIBRAS](#).
- Rybená: Rybená representa um instituto voltado para a promoção da inclusão digital por meio da [LIBRAS](#) e voz. Este instituto é parte integrante do [Instituto Centro de Tecnologia de Software - ICTS \(ICTS\)](#) e traz consigo um aplicativo exclusivo de nome homônimo, acessível em dispositivos móveis que operam com sistemas Android ou *iPhone Operating System (iOS)*. Alimentado por uma tecnologia inteiramente desenvolvida no âmbito nacional, o aplicativo possibilita a conversão de textos e voz do português para a língua de sinais, contribuindo significativamente para aprimorar a comunicação com indivíduos que possuam necessidades especiais. Disponível em: [RYBENA](#).
- Uni LIBRAS: O Uni LIBRAS, é um dicionário com índice em [LIBRAS](#) que permite ao usuário encontrar sinais por meio de vídeos, fotos e palavras. Disponível em: [UNI LIBRAS](#).

- Hand Talk: Hand Talk é uma plataforma que traduz simultaneamente conteúdos em português para a língua brasileira de sinais e tem por objetivo a inclusão social de pessoas surdas. Disponível em: [HAND TALK](#).

Entretanto, todos estes aplicativos encontrados possuem apenas a função de tradução da linguagem escrita para [LIBRAS](#). Com base nisso, nossa proposta possui o diferencial da interpretação e tradução dos gestos para a linguagem escrita.

Agora relacionado a aprendizagem das linguagens de sinais incluindo a [LIBRAS](#) e outras línguas de sinais de diferentes países. Esses aplicativos são projetados para ajudar as pessoas a aprenderem os gestos, sinais e gramática das línguas de sinais de forma acessível e conveniente:

- HandTalk: Este é um aplicativo brasileiro que ensina [LIBRAS](#). Ele oferece lições interativas, dicionário de sinais e até mesmo um tradutor de [LIBRAS](#) para texto e voz.
- ProDeaf Libras: Outro aplicativo brasileiro que ensina [LIBRAS](#). Ele possui vídeos educacionais, um dicionário de sinais e jogos interativos para ajudar na aprendizagem.
- SignSchool: Um aplicativo global que ensina várias línguas de sinais, incluindo [LIBRAS](#). Ele oferece lições em vídeo, testes de prática e um glossário de sinais.
- Spread The Sign: Este aplicativo ensina línguas de sinais de diferentes países, incluindo [LIBRAS](#). Ele possui um vasto banco de dados de sinais em vídeo e é útil para quem deseja aprender sinais de diversos lugares.
- Marlee Signs: Este aplicativo é liderado pela atriz surda Marlee Matlin e ensina a [ASL](#). Embora não seja [LIBRAS](#), pode ser útil para aprender [ASL](#), que é uma língua de sinais amplamente utilizada nos Estados Unidos.
- SignSchool - NZSL: Para quem deseja aprender a [New Zealand Sign Language \(NZSL\)](#), este aplicativo é uma excelente opção. Ele oferece lições e jogos interativos para ajudar na aprendizagem.

2 Revisão da Literatura

Dentro da documentação da aplicação, a seção de Revisão de Literatura desempenha um papel fundamental. Ela desvela uma visão panorâmica das pesquisas, teorias e trabalhos prévios relacionados ao tema central. Aqui, vamos explorar e avaliar as contribuições de outros autores e desenvolvedores que moldaram o campo de estudo abordado pela aplicação HandLang.

2.1 Visibilidade da LIBRAS

A [LIBRAS](#), embora reconhecida por lei (BRASIL, 2002) e tenha seu ensino garantido desde a Educação Infantil (BRASIL, 2005), ainda não faz parte do cotidiano de muitas escolas brasileiras, e conseqüentemente, do dia-a-dia da maioria da população. Isso contribui para o isolamento social das pessoas surdas desde o ambiente escolar. ([SOUSA; LOPES, 2021](#)).

A língua, a linguagem e a comunicação são fatores essenciais para que as interações sociais e relações interpessoais ocorram. E diante de tais premissas, os equipamentos sociais disponíveis são poucos para atender demandas de pessoas com deficiência, que precisam de um amparo especial. Isso é agravado pelo fato de a sociedade não oferecer condições para que uma pessoa surda tenha a mesma oportunidade de acesso à linguagem, e neste contexto, a língua de sinais se torna meio propagador para efetivar a comunicação. ([RAMOS; ALMEIDA, 2016](#)).

2.2 Importância da LIBRAS no atendimento

Partindo do conceito básico de que não deve haver barreiras físicas, econômicas e sociais impostas pelo ambiente ao indivíduo que tem deficiência, tornam-se necessárias todas as medidas cabíveis para facilitar a comunicação entre uma pessoa surda e um profissional que a atende. Na área da saúde, além de representar a principal maneira de criar vínculos com o paciente (e familiares), essa comunicação é essencial para o seu bem-estar. ([RAMOS; ALMEIDA, 2016](#)).

De acordo com um estudo realizado com 33 profissionais da saúde e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa número 5.498.941, 81,82% alegaram não saber [LIBRAS](#), e 69,70% não possuíam nenhuma experiência com a língua. Como demonstrado na [Figura 1](#).

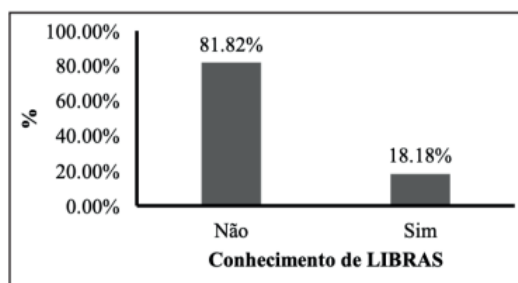
Também foi verificado se os profissionais se sentem seguros ao atender pessoas surdas, resultando em 93,94% que se sentem inseguros e apenas 6,06% se sentem seguros.

Como demonstrado na [Figura 2](#).

Além disso, foi avaliado se os profissionais consideram que o fato do paciente ser surdo gera impacto na tomada de decisões, entre os quais 69,70% relataram que se sentem inseguros para decidir condutas, e 30,30% alegou que a comunicação não atrapalha as decisões profissionais. Como demonstrado na [Figura 3](#).

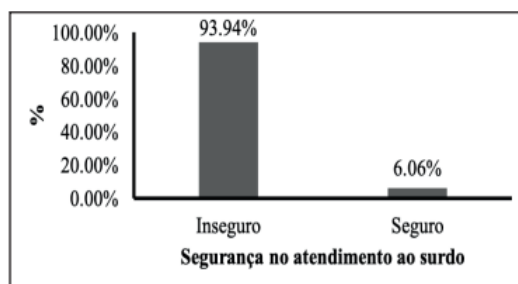
Isso tudo mostra que a [LIBRAS](#) é uma linguagem que precisa ser mais presente nas escolas, universidades, e em profissões relacionadas ao atendimento, a fim de mitigar esse isolamento social e impulsionar a inclusão e conforto das pessoas com esse tipo de deficiência.

Figura 1 – Gráfico Conhecimento de LIBRAS



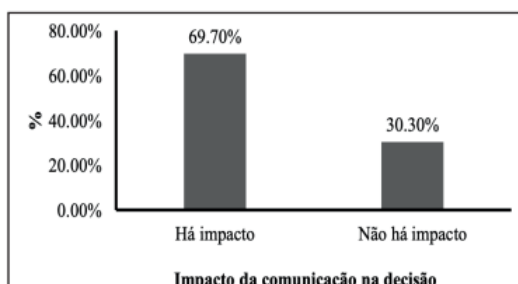
Fonte: ([AZEVEDO, 2023](#))

Figura 2 – Gráfico Segurança no Atendimento



Fonte: ([AZEVEDO, 2023](#))

Figura 3 – Gráfico Impacto da Comunicação na Decisão



Fonte: ([AZEVEDO, 2023](#))

2.3 As outras línguas de sinais

Essa importância se estende para as mais de 300 (segundo o Ministério da Saúde) outras línguas de sinais existentes, tendo em vista que a [LIBRAS](#) não é universal e que, mesmo dentro da mesma linguagem, existem diversos sinais que divergem regionalmente ou entre comunidades diferentes de uma mesma região. ([SOUZA; PORROZZI, 2009](#)).

Sendo assim, o incentivo ao aprendizado de outras línguas de sinais, como a [ASL](#) e a [Língua de Sinais Espanhola \(LSE\)](#), não só ajuda na visibilidade das pessoas surdas no geral como também promove uma diversidade cultural e disseminação de conhecimento sobre culturas diferentes.

3 Gerenciamento do Projeto

Nesta seção, serão apresentados os métodos de gerenciamento de projetos que serão utilizados para garantir que o projeto da aplicação seja concluído com sucesso, dentro do prazo previsto, bem como seus riscos inerentes e a maneira como as partes interessadas são mantidas informadas sobre o andamento do projeto.

3.1 Organização da equipe

A equipe de projeto Marea Turbo é formada por integrantes do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do [Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo \(IFSP\)](#). A equipe foi formada antes mesmo da matéria de [Projeto Integrado I \(PI1A5\)](#) e foram utilizados critérios de afinidade entre os membros e tecnologias propostas para o desenvolvimento do projeto do HandLang. A equipe Marea Turbo conta com integrantes de conhecimento multidisciplinar, tanto em desenvolvimento, quanto em infraestrutura e segurança.

A seguir uma breve apresentação de cada integrante:

- Arthur Barbosa de Oliveira: aluno do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e atua como estagiário na área de infraestrutura, resolvendo problemas gerais de segurança, programas e hardware. Possui experiência nas linguagens C, Java e JavaScript, e está buscando iniciar a atuação na área de desenvolvimento.
- Gabriel de Azevedo Camargo: um profissional de 22 anos apaixonado por tecnologia e desenvolvimento. Ele possui experiência em diversas linguagens de programação, incluindo JavaScript, TypeScript, *Structured Query Language (SQL)* e Python. Atualmente, está cursando Análise e Desenvolvimento de Sistemas no [IFSP](#) e busca constantemente aprimorar suas habilidades. Com experiência em desenvolvimento web e mobile, bem como em tecnologia de banco de dados, Gabriel é um talento versátil e dedicado. Além disso, ele é um pesquisador ativo nas áreas de biosustentabilidade e oncologia, demonstrando seu comprometimento com a ciência e a inovação. Gabriel está aberto a desafios e oportunidades que lhe permitam aplicar seu conhecimento e paixão.
- Gabriel Novato Nascimento: Gabriel é um estudante de 21 anos do Instituto Federal de São Paulo que está no início de sua jornada na área de desenvolvimento. Atualmente conta com experiência acadêmica com as linguagens de programação Java, Javascript

e [SQL](#), porém, sempre buscando novas linguagens e aprimorar seu conhecimento na área de tecnologia.

- Gustavo Delbon Souza: Gustavo, um jovem de 23 anos, estudante de programação, e nas horas vagas editor de vídeo e escritor, possui uma alma inquieta com um apetite insaciável por explorar o mundo e criar coisas incríveis. Encontrou na programação uma nova forma de expressar suas ideias (que as vezes são um tanto excêntricas) e agora aspira se tornar um desenvolvedor front-end. Devido a sua paixão por viagens e estudo de línguas estrangeiras, encontrou na [LIBRAS](#) um novo desafio e trouxe para a equipe a ideia deste projeto.
- Hugo Vinicius Matos da Silva: 20 anos, Estudante de Análise e Desenvolvimento de Sistemas no [IFSP](#), [Customer Relationship Management \(CRM\)](#) Developer na Cadastra. Começou na programação através do Instituto Proa, concluindo o curso PróProfissão que lhe introduziu a área da tecnologia. Para si, programação é a abstração do pensamento humano para a máquina, portanto não importa a linguagem, um IF é um IF, um ELSE é um ELSE. Trabalha principalmente com a linguagem Javascript, possui conhecimentos em [SQL](#), Java, [HyperText Markup Language \(HTML\)](#), [Cascading Style Sheets \(CSS\)](#), NodeJS e aprende o que for necessário para concluir seus objetivos.
- Leonardo Gomes da Silva: Estudante de 26 anos do [IFSP](#), técnico formado em eletrônica. Iniciou sua jornada no ensino superior cursando engenharia, mas após ter contato com desenvolvimento de software, percebeu sua verdadeira vocação. Atualmente cursando Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Leonardo está dando os primeiros passos em sua carreira na área de desenvolvimento. Possui experiência acadêmica com as linguagens de programação C, JavaScript e Java.
- Renan Gomes: Analista de qualidade de 30 anos, é apaixonado por conhecimento, tem formação em diversas áreas sendo Técnico de informática para internet, licenciatura em história, Estudante de Analise e Desenvolvimento de Sistemas, e pós graduação em Analise de Dados. Renan está sempre a procura de novas áreas e desafios para desafiar seus conhecimentos.

3.1.1 Papéis

Os papéis referentes a cada um dos integrantes do grupo Marea Turbo foram definidos conforme uma prática comum do método ágil [Extreme Programming \(XP\)](#), sendo eles os seguintes papéis:

- Desenvolvedor (Developer)

- Os desenvolvedores são os membros da equipe que escrevem o código do software;
- Eles trabalham em pares, realizando a programação em pares para melhorar a qualidade e compartilhar conhecimento;
- Desenvolvedores também participam de todas as outras atividades da equipe, como planejamento, testes e integração.
- Cliente (Customer)
 - O cliente é a pessoa ou equipe que representa os interesses dos usuários finais ou partes interessadas;
 - Eles fornecem requisitos e feedback constantes sobre o sistema em desenvolvimento;
 - O cliente é uma parte fundamental da equipe e está disponível para esclarecer dúvidas e priorizar funcionalidades.
- Gerente de Projeto (Coach)
 - O gerente de projeto no XP não é um gerente tradicional de controle, mas atua como um facilitador e coach.
 - Eles auxiliam a equipe no cumprimento dos princípios do XP, garantindo que as práticas sejam seguidas.
 - O coach ajuda a equipe a melhorar constantemente seu processo de desenvolvimento.
- Testador (Tester)
 - Os testadores são responsáveis por garantir a qualidade do software;
 - Eles trabalham em estreita colaboração com os desenvolvedores, escrevendo testes automatizados e realizando testes manuais;
 - A prática de teste é contínua durante todo o ciclo de desenvolvimento.
- Consultor Técnico (Consultant)
 - O consultor técnico é um especialista técnico que ajuda a equipe a tomar decisões difíceis relacionadas à arquitetura e ao design do software;
 - Eles fornecem orientação sobre as melhores práticas e ajudam a equipe a evitar armadilhas técnicas.
- Líder de Pares (Pair Leader)
 - O líder de pares é responsável por garantir que a programação em pares seja eficaz e que os pares trabalhem bem juntos;
 - Eles ajudam a resolver conflitos e garantem que a colaboração seja produtiva.

Quadro 1 – Papéis da equipe no XP

Papéis	Arthur Barbosa	Gabriel de Azevedo	Gabriel Novato	Gustavo Delbon	Hugo Vinicius	Leonardo Gomes	Renan Gomes
Desenvolvedor		X	X				
Gerente de Projeto				X			
Consultor Técnico		X			X		
QA	X						X
Customer					X	X	
Pair Lider				X			

Fonte: Criação Autoral.

3.1.2 Organização das Atividades

A organização das atividades vão seguir o preceito do [XP](#), porém não vai ser necessariamente duplas para todas as atividades, mas as que precisarem terão um integrante de nível iniciante com um mais experiente, as atividades levantadas e atribuídas a este planejamento seguem o padrão do [Estrutura Analítica do Projeto \(EAP\)](#) feito nos capítulos abaixo e a divisão teve como prioridade para cada um dos integrantes pensando nos papéis que lhes foram atribuídos.

Quadro 2 – Atividades de Desenvolvimento

Atividades X Membros	Arthur Barbosa	Gabriel de Azevedo	Gabriel Novato	Gustavo Delbon	Hugo Vinicius	Leonardo Gomes	Renan Gomes
Documentação	X			X			
Design UX	X			X			
Front-end		X	X				
Back-end		X			X		
Banco de dados			X		X		
Inteligência Artificial		X					
Testes						X	X
Revisão dos códigos				X		X	

Fonte: Criação Autoral.

Quadro 3 – Atividades de Gestão e Planejamento

Atividades X Membros	Arthur Barbosa	Gabriel de Azevedo	Gabriel Novato	Gustavo Delbon	Hugo Vinicius	Leonardo Gomes	Renan Gomes
SVN	X	X	X	X	X	X	X
BLOG	X	X	X	X	X	X	X
YouTube	X			X			
Revisão Feedbacks		X				X	X

Fonte: Criação Autoral.

3.2 Gestão de Comunicação

Para a documentação do desenvolvimento do projeto, foram criados um blog e um canal no YouTube dedicados ao acompanhamento de todo o processo. Ambos os recursos estão disponíveis de forma acessível por meio de um *Quick Response Code (QR Code)*, que pode ser encontrado nas [Figura 4](#) e [Figura 5](#). Essas ferramentas proporcionam uma visão detalhada e atualizada do trabalho, permitindo que todos interessados acompanhem o progresso de maneira conveniente e informativa.

Figura 4 – Código QR do Canal do Blog do Projeto.



Fonte: Criação Autoral.

Figura 5 – Código QR do Canal do Youtube do Projeto.



Fonte: Criação Autoral.

Foi utilizado o Google Meet para organização das atividades através da criação de uma equipe, onde é possível realizar as reuniões online. Além do Google Meet também foi criado um grupo no aplicativo Whatsapp para auxílio na comunicação da equipe, onde todos os integrantes têm acesso constante às atualizações do projeto, assim como a criação de um github para versionamento interno do software e explicação do que foi desenvolvido, como explicado em tópicos abaixo, utilizamos [XP](#) como metodologia e através do github pretendemos coletar o feedback do que foi produzido sobre cada meta.

3.3 Análise de Risco

O processo de análise de risco é um componente fundamental no planejamento e gerenciamento de projetos, pois ajuda a identificar, avaliar e mitigar potenciais ameaças e oportunidades que podem afetar o sucesso do empreendimento. Esse processo visa entender

as incertezas inerentes a um projeto e desenvolver estratégias para lidar com elas de forma eficaz.

Ao realizar a análise de risco do projeto, o grupo identificou uma ampla gama de fatores que podem impactar o cronograma, o orçamento, a qualidade e até mesmo a viabilidade do projeto como um todo, dentre as diversas variáveis elencadas listamos elas da seguinte forma:

- Alteração de equipe: Caso haja alguma mudança na equipe, seja por desistência de algum dos integrantes ou mudanças inesperadas na equipe, poderá haver um impacto direto no desenvolvimento do projeto, tanto no planejamento do desenvolvimento da aplicação quanto nas tarefas de cada integrante, as quais aumentariam devido ao menor integrantes que o planejado;
- Problemas pessoais: A possibilidade de algum dos integrantes do projeto ter problemas com doenças, problemas familiares e outros problemas pessoais poderá afetar o desenvolvimento da aplicação, pois, caso isso aconteça será necessário reorganizar as tarefas do integrante entre os outros membros do projeto, caso o mesmo não esteja apto a desenvolver no momento;
- Conflitos no grupo: Conflitos interpessoais no projeto e nos times de desenvolvimento poderão ocorrer, e isso afetaria as entregas do time e a relação entre os membros do grupo;
- Conflito entre tarefas: O conflito entre as tarefas pessoais de um integrante, como atividades laborais, e as tarefas do projeto poderão gerar problemas no desenvolvimento da aplicação;
- Defasagem de conhecimento: Falta de conhecimento de algum integrante do projeto sobre as tecnologias utilizadas no projeto, a metodologia utilizada para desenvolver a aplicação e outros problemas relacionados ao desenvolvimento do projeto poderão gerar problemas nas entregas dos times de desenvolvimento e no desenvolvimento do projeto como um todo;
- Riscos relacionados às tecnologias utilizadas no projeto: Problemas relacionados à segurança, desempenho, manutenção, integração e outros assuntos relacionados às tecnologias utilizadas para desenvolvimento da aplicação poderão gerar problemas no desenvolvimento geral do projeto e a necessidade de alteração de alguma tecnologia utilizada na aplicação.
- Escopo mal definido: Se o escopo do projeto não estiver claramente definido desde o planejamento do projeto, poderá afetar o desenvolvimento da aplicação, levando

a mudanças constantes no escopo, o que pode acarretar em atrasos e aumento nos custos de desenvolvimento;

- Estimativas imprecisas: Estimativas de tempo e custo imprecisas poderão gerar problemas no desenvolvimento do projeto, resultando em atrasos nas entregas e estouro de orçamento planejado inicialmente;
- Alocação inadequada: Alocação inadequada de tempo e recursos poderá prejudicar a execução do projeto e a qualidade do trabalho e levar a atrasos nas entregas e na conclusão do mesmo;
- Comunicação deficiente: Falhas na comunicação interna e externa poderão resultar em mal-entendidos, conflitos e falta de coordenação do grupo, gerando atrasos nas entregas e na conclusão do projeto;
- Problemas relacionados à infraestrutura: Problemas gerados pela infraestrutura escolhida para desenvolvimento da aplicação poderão gerar atrasos na entrega do projeto.

3.4 Plano de Gerenciamento de Risco

Feita a análise dos riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento do projeto, é necessário fazer um plano para gerenciar todos esses riscos e fornecer possíveis soluções aos problemas. Primeiro, foi definida a tabela da matriz de probabilidade x impacto, para avaliar os riscos do projeto, como demonstra a [Figura 6](#).

Figura 6 – Tabela de Matriz de Probabilidade x Impacto

Probabilidade	Matriz de Probabilidade x Impacto				
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
Impacto	1	2	3	4	5

Fonte: Criação Autoral.

Na cor verde se apresentam os riscos menos críticos, que poderão ser monitorados com menos frequência ou até mesmo aceitos sem medidas de mitigação significativas, na cor amarela estão os riscos críticos, que irão requer atenção, mas poderão ser gerenciados de forma mais flexível, eles devem ser monitorados e será possível justificar planos de contingência, já na cor vermelha se encontram os riscos urgentes, que irão requer mais atenção e exigirão ações imediatas para mitigação ou controle.

Com a matriz definida, segue o plano de gerenciamento dos riscos do projeto:

Figura 7 – Plano de Gerenciamento dos Riscos do Projeto.

Cod.	Severidade	Descrição do risco	Probabilidade	Impacto	Descrição do Impacto	Categoria	Ação	Descrição da ação	Responsável	Previsão
1	6	Alteração de equipe	3-Média	2-Baixo	Mudança no grupo por desistência ou alteração do grupo (de forma inesperada)	Organizacional	Assumir	Caso o grupo sofra alguma alteração que não esteja programada é necessário aceitar o problema e prosseguir com o projeto, visto que já temos uma quantidade grande de integrantes	Grupo	Não acontecer
2	4	Problemas pessoais	2-Baixa	2-Baixo	Problemas no desenvolvimento da aplicação por motivos de doença ou outros problemas pessoais	Organizacional	Mitigar	Caso algum integrante tenha algum problema pessoal devemos realocar algumas de suas tarefas de maior importância, para não interromper o desenvolvimento da aplicação	Gerente do projeto	Situacional
3	6	Conflitos no grupo	2-Baixa	3-Médio	Problemas no desenvolvimento do projeto por conflitos interpessoais entre os integrantes	Organizacional	Assumir	É necessário aceitar o risco proveniente de conflitos entre os integrantes do grupo porém pode ser necessário fazer alterações no gerenciamento do projeto e nos times de desenvolvimento	Gerente do projeto	Situacional
4	9	Conflito entre tarefas	3-Média	3-Médio	Problemas no desenvolvimento da aplicação por motivos de trabalho ou outros compromissos dos integrantes	Organizacional	Assumir	Fornecer horários flexíveis para desenvolvimento do projeto e outras formas de flexibilizar o desenvolvimento da aplicação	Grupo	Acontecer
5	15	Defasagem de conhecimento	3-Média	5-Muito Alto	Problemas no desenvolvimento do projeto por falta de conhecimento das linguagens utilizadas na aplicação	Técnico	Prevenir	Fornecer aos integrantes cursos para aprender sobre as linguagens de programação que utilizaremos no projeto	Grupo	Não acontecer
6	8	Riscos relacionados às tecnologias utilizadas no projeto	2-Baixa	4-Alto	Problemas relacionados a segurança, desempenho, manutenção, integração e outros assuntos relacionados às tecnologias utilizadas para desenvolvimento da aplicação	Técnico	Mitigar	Estudar possíveis formas de alterar as linguagens de programação do projeto, caso haja um problema muito grande quanto as linguagens utilizadas	Grupo	Não acontecer
7	8	Escopo Mal Definido	2-Baixa	4-Alto	Se o escopo do projeto não estiver claramente definido desde o início, pode haver riscos de mudanças constantes no escopo, o que pode levar a atrasos e aumento nos custos.	Gestão do projeto	Prevenir	Investir tempo para definir de forma clara e objetiva o escopo do projeto, para que não haja necessidade de alteração posterior	Grupo	Não acontecer
8	12	Estimativas Imprecisas	3-Média	4-Alto	Estimativas de tempo e custo imprecisas podem resultar em atrasos e estouro de orçamento.	Gestão do projeto	Prevenir	Investir tempo na análise das estimativas para não levar a sub orçamentação ou a alocação insuficiente de recursos do projeto	Grupo	Não acontecer
9	12	Alocação Inadequada	3-Média	4-Alto	Caso a alocação de tempo e recursos seja feita de forma inadequada, pode prejudicar a execução do projeto e a qualidade do trabalho e levar a atrasos na conclusão do projeto.	Gestão do projeto	Prevenir	É necessário fazer um planejamento adequado, com base nas estimativas precisas, para não gerar problemas no desenvolvimento e fazer um monitoramento contínuo, caso haja a necessidade de fazer um processo de gestão de mudanças	Grupo	Não acontecer
10	6	Comunicação Deficiente	2-Baixa	3-Médio	Falhas na comunicação interna e externa podem resultar em mal-entendidos, conflitos e falta de coordenação do grupo.	Gestão do projeto	Prevenir	Criar um plano de comunicação que defina quem precisa ser informado, qual é a mensagem, com que frequência e por meio de que canal e promover a transparência entre os integrantes do grupo	Grupo	Não acontecer
11	2	Problemas relacionados à infraestrutura	1-Muito baixa	2-Baixo	Problemas gerados pela infraestrutura escolhida para desenvolvimento da aplicação	Externo	Mitigar	Escolher uma infraestrutura em nuvem confiável para suportar a aplicação e não gerar problemas quanto a infraestrutura do projeto	Grupo	Não acontecer

Fonte: Criação Autoral.

3.5 Metodologia de Desenvolvimento de Software

A metodologia escolhida para o desenvolvimento da aplicação foi a metodologia **XP**, pois essa permite trabalhar com um tempo relativamente menor, porém entregando versões de funções com qualidade satisfatória, além de muitos integrantes do grupo não possuírem conhecimento intermediário ou avançado se aproximando muito do nível de programação iniciante sobre as linguagens de programação envolvidas no projeto.

Com essa metodologia, as tarefas serão divididas em equipes com um membro com mais conhecimento na área elencada e um iniciante, com constantes desenvolvimentos pequenos inicialmente para a aplicação até que o nível de conhecimento e capacidade programacional eleve para que as metas sejam ajustadas, ou seja, com datas para entregas mais apertadas, porém entregando com mais flexibilidade por serem metas mais simples, onde os integrantes menos capacitados para as tarefas possam contribuir; junto com os mesmos aplicando sessões de feedbacks sobre os códigos e principalmente a qualidade das funções desenvolvidas.

Outra característica é a junção com o código central constantemente, para entender e fazer testes maiores e que abrangem mais situações dentro de um contexto mais amplo do software.

3.6 Estrutura Analítica do Projeto - EAP

- Definição do modelo de dados:

- Levantamento de necessidade dos clientes / usuários - 24 horas
- Definição do objetivo inicial - 16 horas
- Definição do escopo - 14 horas
- Definição do nome do projeto e do time - 10 horas
- Análise e definição das tecnologias - 18 horas
- Reunião para feedback - 4 horas
- Definições dos softwares padrões para desenvolvimento - 10 horas
- Configuração do Ambiente de Desenvolvimento - 10 horas
- Construção do diário de bordo - 14 horas
- Levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais - 16 horas
- Definição da metodologia de desenvolvimento - 10 horas
- Reunião para feedback - 4 horas
- Planejamento das funcionalidades essenciais da aplicação - 12 horas
- Divisão e seleção de integrantes por seção - 10 horas
- Planejamento do desenho da aplicação - 14 horas
- Planejamento das atividades de desenvolvimento - 12 horas
- Definição do plano de metas - 10 horas
- Criação de um plano de metas - 10 horas
- Análise do custo de desenvolvimento / produção da aplicação - 16 horas
- Reunião para feedback - 5 horas
- Planejamento da interface, desenvolvimento *User Experience (UX)*:
 - Planejamento e definição da cor - 8 horas
 - Planejamento e definição da fonte - 9 horas
 - Planejamento e definição do modelo de construção da interface - 18 horas
 - Planejamento e definição de telas e botões - 10 horas
 - Criação da tela de login - 16 horas
 - Criação do design da tela de cadastro - 16 horas
 - Criação do design da tela do dicionário - 16 horas
 - Criação do design da tela da loja - 16 horas
 - Criação do design da tela principal da aplicação - 14 horas
 - Adequação do design às plataformas variáveis - 20 horas

- Testes de implementação do design - 12 horas
- Teste de limitação do design à variância de interfaces - 14 horas
- Adequação do design - 14 horas
- Reunião de feedback - 5 horas
- Reunião Geral para revisão do projeto:
 - Análise atual do projeto - 4 horas
 - Revisão dos requisitos funcionais e não funcionais - 4 horas
 - Adequação dos requisitos funcionais e não funcionais - 6 horas
 - Revisão do plano de atividades - 8 horas
 - Feedback geral - 4 horas
- Desenvolvimento front-end:
 - Análise de viabilidade do design UX construído - 8 horas
 - Reunião para aproveitamento do design UX - 4 horas
 - Construção da tela de login - 12 horas
 - Construção da tela de cadastro - 12 horas
 - Construção da tela do dicionário - 16 horas
 - Construção da tela da loja - 16 horas
 - Reunião para feedback - 4 horas
 - Adequação do front para variância de telas - 16 horas
 - Adequação do front para plataformas iOS e Android - 8 horas
- Modelagem do banco de dados:
 - Planejamento da estrutura do banco de dados - 12 horas
 - Reunião para feedback - 8 horas
 - Criação das coleções de dados - 4 horas
 - Tratamento dos dados - 12 horas
 - Upload dos dados - 8 horas
 - Reunião para feedback - 4 horas
 - Planejamento de segurança cibernética - 12 horas
 - Criação de diretrizes de segurança - 10 horas
 - Implementação de regras de segurança - 24 horas

- Testes de segurança de phishing - 12 horas
- Testes de segurança: heartbleed - 12 horas
- Análise de vulnerabilidade - 4 horas
- Reunião de feedback - 4 horas
- Revisão de implementação geral - 12 horas
- Desenvolvimento da IA:
 - Análise do framework para construção da inteligência artificial - 14 horas
 - Escolha do modelo - 8 horas
 - Escolha das bibliotecas - 8 horas
 - Estudo da implementação das bibliotecas - 14 horas
 - Criação do módulo “Keypoints using MP Holistic” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Extract Keypoint Values” - 10 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Setup Folders for Collection” - 8 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Collect Keypoint Values for Training and Testing” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Preprocess Data and Create Labels and Features” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Build and Train LSTM Neural Network” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Make Predictions” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Save Weights” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Evaluation using Confusion Matrix and Accuracy” - 12 horas
 - Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
 - Criação do módulo “Test in Real Time” - 12 horas

- Feedback do módulo desenvolvido - 4 horas
- Treinamento da IA - 22 horas
- Refinamento da detecção - 14 horas
- Teste de eficácia - 14 horas
- Conversão da IA para mobile - 16 horas
- Implementação da IA na aplicação - 24 horas
- Desenvolvimento back-end:
 - Integração do banco de dados com aplicação front - 20 horas
 - Construção das funções respectivas - 10 horas
 - Implementação da inteligência artificial - 20 horas
 - Testes gerais de funcionamento - 24 horas
 - Criação de medidas de segurança - 14 horas
 - Testes das medidas de segurança - 20 horas
- Disponibilização de versão demo:
 - Criação da conta na Play Store e pagamento da taxa - 10 horas
 - Criação da conta na Apple Store - 10 horas
 - Divulgação da fase demo do projeto - 20 horas
 - Escolha dos usuários testes - 10 horas
 - Inclusão dos usuários testes para a versão demo - 14 horas
 - Postagem da versão demo - 20 horas
 - Coleta de feedbacks - 14 horas
 - Reunião para discussão sobre a coleta - 4 horas
 - Revisão e melhoramento das funções desenvolvidas - 14 horas
 - Atualização pós estágio 1 da demo - 18 horas
 - Coleta de feedbacks - 14 horas
 - Reunião para discussão sobre a coleta - 4 horas
 - Revisão e melhoramento das funções desenvolvidas - 16 horas
 - Atualização pós estágio 2 da demo - 20 horas
 - Coleta de feedbacks - 14 horas
 - Reunião para discussão sobre a coleta - 4 horas
 - Revisão e melhoramento das funções desenvolvidas - 16 horas

- Atualização pós estágio 3 da demo - 22 horas
- Conclusão da fase beta da aplicação - 16 horas
- Disponibilização do projeto:
 - Revisão do plano de divulgação do produto - 4 horas
 - Reunião geral - 4 horas
 - Planejamento do plano de manutenção - 12 horas
 - Levantamento de ideias para atualizações futuras - 16 horas
 - Reunião para votação de aderência de ideias - 4 horas
 - Elaboração das ideias - 12 horas
 - Planejamento do plano de atualizações - 14 horas
 - Revisão do plano de manutenção - 16 horas
 - Disponibilização da aplicação - 20 horas

4 Desenvolvimento do Projeto

Nessa seção será exibido detalhadamente o desenvolvimento do projeto serão apresentados as tecnologias envolvidas, linguagens de programação, ferramentas e técnicas envolvidas.

4.1 Escopo do Projeto

O escopo do projeto tem como objetivo oferecer uma visão abrangente das capacidades da aplicação, bem como dos objetivos e metas que ela visa alcançar.

4.1.1 Regras de Negócios

Quadro 4 – Regras de negócio

Código	Descrição
RN01	Ao criar um cadastro, o usuário deve inserir suas informações pessoais.
RN02	O sistema deve verificar a segurança da senha informada e a exclusividade do endereço de <i>Electronic Mail</i> (e-mail).
RN03	Ao realizar o cadastro, um e-mail de verificação deve ser enviado para garantir que o usuário criou a conta com um e-mail válido e pertencente a ele.
RN04	A verificação de e-mail é necessária para concluir o cadastro.
RN05	Usuários devem fazer login utilizando e-mail e senha.
RN06	Em caso de múltiplas tentativas de login falhas, o sistema deve bloquear o acesso temporariamente.
RN07	Usuários só podem fazer login se já possuem cadastro no sistema.
RN08	Usuários precisam estar autenticados para acessar os recursos.
RN09	Usuários do sistema podem atualizar suas informações pessoais.
RN10	Quando solicitado, o sistema deve enviar um e-mail para redefinição de senha, esse e-mail deve conter um link redirecionando o usuário para a redefinição de senha.
RN11	Ao acessar o link de redefinição de senha, o usuário deve informar uma nova senha e confirmá-la para utilizar a plataforma.
RN12	Usuários da plataforma poderão optar por pagar um valor mensal para serem usuários premium.

RN13	O sistema deve exibir propagandas para usuários não premium da plataforma. Usuários premium não verão propagandas.
RN14	As propagandas exibidas na plataforma devem ser explicitamente marcadas como tal.
RN15	Ao acessar a aba “Recursos de Aprendizagem”, o sistema deve apresentar um resumo do progresso do usuário em suas lições para cada linguagem disponível.
RN16	Ao clicar sobre seu progresso em uma das linguagens, o sistema deverá exibir mais detalhes, mostrar feedbacks, sugestões de melhorias e suas próximas lições organizadas de acordo com níveis de dificuldade ou tópicos específicos.
RN17	Ao selecionar uma lição, o sistema deverá apresentar o material didático disponível.
RN18	Ao finalizar o estudo do material disponível, o sistema deverá propor um exercício.
RN19	Ao finalizar o exercício, o sistema deve apresentar a correção do mesmo ao usuário e registrar seu progresso.
RN20	Ao acessar a aba de dicionários, o sistema deve apresentar para quais linguagens estão disponíveis.
RN21	Ao escolher uma linguagem, o sistema deve apresentar uma barra de busca por palavras chaves e por categorias.
RN22	Ao realizar a busca, o sistema deve apresentar os resultados disponíveis.
RN23	Ao selecionar um resultado o sistema deverá apresentar miniaturas de imagens e vídeos disponíveis para aquele resultado.
RN24	Ao selecionar uma das miniaturas, o sistema deverá expandi-la e, em caso de vídeo, iniciar a apresentação.
RN25	Ao acessar a aba de tradução, usuários poderão selecionar a linguagem que desejam traduzir e para qual linguagem será traduzida.
RN26	Ao selecionar que deseja traduzir uma linguagem escrita para uma linguagem de sinais, o sistema deverá apresentar uma caixa para a entrada do texto com opção para captura de fala, e o personagem do usuário, que irá apresentar os gestos.
RN27	Ao selecionar que deseja traduzir uma linguagem de sinais para outra linguagem de sinais, o sistema deverá acessar a câmera e exibir o personagem do usuário, que irá apresentar os gestos.
RN28	Ao selecionar que deseja traduzir uma linguagem de sinais para uma linguagem escrita, o sistema deverá acessar a câmera e exibir uma caixa onde o texto será apresentado com opção de leitura de texto para voz.

RN29	Ao acessar a aba de customização, o sistema deverá exibir as categorias de itens cosméticos e temas disponíveis, o personagem do usuário e os créditos disponíveis do usuário.
RN30	Ao clicar sobre os créditos disponíveis, o sistema deverá apresentar pacotes de créditos para compra e a opção de assistir propagandas para ganhar créditos gratuitamente.
RN31	Haverá um limite diário de propagandas que podem ser assistidas para ganhar créditos.
RN32	Ao selecionar uma categoria, o sistema deverá exibir os cosméticos e temas disponíveis naquela categoria junto a seus respectivos preços. Caso já tenham sido comprados, o sistema deve substituir o preço por um ícone que indique a disponibilidade do item.
RN33	Ao selecionar um item que não tenha sido comprado, o sistema deverá oferecer a opção de comprá-lo.
RN34	Ao selecionar um item que já tenha sido comprado, o sistema deverá oferecer a opção de aplicá-lo.
RN35	Ao tentar comprar um item que custe mais do que os créditos disponíveis, o sistema deverá apresentar pacotes de créditos para compra.
RN36	Assinantes premium da plataforma serão recompensados semanalmente com moedas da plataforma.

Fonte: Criação Autoral.

4.1.2 Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos é um processo fundamental no desenvolvimento de software e em projetos de engenharia. Ele envolve a coleta, análise e documentação detalhada das necessidades, expectativas e funcionalidades que um sistema ou software deve atender.

O objetivo principal é compreender completamente o que o cliente ou usuário final precisa e deseja, para que a equipe de desenvolvimento possa projetar e implementar uma solução que atenda a esses requisitos de forma eficaz.

4.1.2.1 Requisitos Funcionais

- Cadastro e Login:
 - Criação de Conta:
 - * Os usuários devem ter a capacidade de criar uma conta.

- * As informações pessoais solicitadas durante a criação da conta devem incluir, no mínimo, nome, endereço de e-mail e senha.
- * O sistema deve garantir que as senhas escolhidas pelos usuários atendam a requisitos de segurança, como complexidade e comprimento mínimo.
- * As informações pessoais e credenciais dos usuários devem ser armazenadas de forma segura, usando práticas de hash e criptografia adequadas.
- * Deve haver um mecanismo para verificar a exclusividade do endereço de e-mail para evitar múltiplas contas com o mesmo endereço.
- Autenticação:
 - * O sistema deve fornecer um sistema de autenticação seguro.
 - * Os usuários registrados devem poder fazer login com segurança usando seu endereço de e-mail e senha.
 - * O sistema deve verificar as credenciais do usuário e conceder acesso somente se forem válidas.
 - * Deve haver medidas de segurança contra tentativas de login repetidas e ataques de força bruta.
 - * Após o login, o sistema deve manter uma sessão ativa com o usuário para manter o acesso seguro durante a navegação.
- Aprendizado de Linguagem de Sinais:
 - Lições Estruturadas:
 - * Desenvolvimento de lições estruturadas para ensinar a linguagem de sinais.
 - * Organização das lições de acordo com níveis de dificuldade ou tópicos específicos.
 - * Inclusão de conteúdo teórico e prático nas lições.
 - Exercícios Interativos:
 - * Criação de exercícios interativos que permitam aos usuários praticar a linguagem de sinais.
 - * Utilização de recursos como vídeos de sinais para a prática.
 - * Adaptação dos exercícios de acordo com o progresso e nível de habilidade do usuário.
 - Acompanhamento do Progresso do Usuário:
 - * Implementação de um sistema de acompanhamento do progresso do usuário.
 - * Registro do desempenho em lições e exercícios.
 - * Fornecimento de feedback e sugestões de melhoria com base no progresso do usuário.

- Dicionário de Linguagem de Sinais:
 - Banco de Dados de Palavras e Frases em Linguagem de Sinais:
 - * Criação de um banco de dados que contenha uma ampla variedade de palavras e frases em linguagem de sinais.
 - * Organização das entradas do banco de dados de forma estruturada e categorizada.
 - * Manutenção regular do banco de dados para inclusão de novos sinais e atualização de conteúdo existente.
 - Pesquisa por Palavras-Chave e Categorias:
 - * Implementação de um mecanismo de pesquisa que permita aos usuários pesquisar sinais por palavras-chave.
 - * Criação de categorias temáticas para facilitar a navegação e pesquisa no dicionário.
 - * Possibilidade de filtrar resultados de pesquisa por categorias específicas.
 - Vídeos e Imagens Demonstrando Sinais:
 - * Inclusão de vídeos que demonstrem os sinais de linguagem de sinais de forma clara e compreensível.
 - * Adição de imagens estáticas que representem visualmente os sinais.
 - * Garantia de que os vídeos e imagens sejam de alta qualidade e precisão na representação dos sinais.
 - * Legendas ou descrições de apoio para cada vídeo ou imagem.
- Tradução em Tempo Real:
 - Capacidade de Traduzir Linguagem de Sinais em Texto ou Voz:
 - * Desenvolvimento de um sistema que seja capaz de traduzir gestos de linguagem de sinais em texto compreensível.
 - * Opção de tradução para voz, permitindo que os usuários ouçam a tradução em tempo real.
 - * Precisão na tradução, garantindo que a mensagem transmitida seja fiel ao gesto ou sinal original.
 - Uso da Câmera para Reconhecer e Traduzir Gestos de Linguagem de Sinais:
 - * Integração da câmera do dispositivo para capturar e reconhecer gestos de linguagem de sinais.
 - * Utilização de tecnologia de visão computacional para identificar e interpretar os gestos corretamente.

- * Processamento em tempo real para garantir uma tradução instantânea e fluente.
- Funcionalidade de Fala para Traduzir Voz em Linguagem de Sinais:
 - * Implementação de um recurso que permita a tradução da fala em linguagem de sinais.
 - * Reconhecimento de voz preciso para captar a fala do usuário.
 - * Animação ou representação visual dos sinais de linguagem de sinais correspondentes à fala.
 - * Opção de ajustar a velocidade ou estilo da representação visual de acordo com as preferências do usuário.
- IA:
 - Algoritmos de Aprendizado de Máquina para Melhorar a Precisão da Tradução:
 - * Implementação de algoritmos de aprendizado de máquina que aprimorem a precisão da tradução da linguagem de sinais.
 - * Treinamento da IA com um grande conjunto de dados de gestos de linguagem de sinais para melhorar o reconhecimento e a tradução.
 - * Adaptação da IA para reconhecer diferentes estilos de gestos e variações regionais na linguagem de sinais.
 - Recomendações de Exercícios Personalizados com Base no Desempenho do Usuário:
 - * Desenvolvimento de um sistema que analise o desempenho do usuário em exercícios de linguagem de sinais.
 - * Geração de recomendações de exercícios personalizados com base nas áreas em que o usuário precisa de mais prática.
 - * Acompanhamento contínuo do progresso do usuário para ajustar as recomendações de exercícios.
 - Melhorias Contínuas na IA com Base no Feedback dos Usuários:
 - * Coleta ativa de feedback dos usuários sobre a precisão e usabilidade da IA.
 - * Análise do feedback para identificar áreas de melhoria na IA.
 - * Atualizações regulares para aprimorar a IA com base nas sugestões e necessidades dos usuários.
 - * Comunicação transparente com os usuários sobre as melhorias e atualizações realizadas.
- Armazenamento Interno:
 - Armazenamento Seguro de Informações do Usuário:

- * Implementação de um sistema seguro de armazenamento para informações do usuário, como progresso, preferências e histórico de aprendizado.
- * Criptografia de dados sensíveis para garantir a proteção da privacidade do usuário.
- * Controle de acesso adequado para impedir o acesso não autorizado às informações do usuário.
- Cache de Dados para Acelerar o Carregamento de Conteúdo:
 - * Desenvolvimento de um mecanismo de cache de dados para acelerar o carregamento de conteúdo, como vídeos, imagens e lições.
 - * Gerenciamento eficiente do cache para liberar espaço quando necessário e evitar o consumo excessivo de armazenamento.
 - * Configurações de cache ajustáveis para permitir que os usuários personalizem o tamanho e o comportamento do cache.
- Acesso à Internet:
 - Conexão com um Servidor para Atualizações de Conteúdo e Recursos em Tempo Real:
 - * Estabelecimento de uma conexão confiável com um servidor para receber atualizações de conteúdo, correções de bugs e novos recursos em tempo real.
 - * Verificação automática de atualizações disponíveis e notificação ao usuário para instalação ou aplicação automática das atualizações.
 - * Manutenção de uma infraestrutura de servidor escalável para lidar com um grande número de usuários simultaneamente.
 - Sincronização de Dados do Usuário na Nuvem para Acesso em Vários Dispositivos:
 - * Implementação de um sistema de sincronização de dados que permita aos usuários acessar seu progresso, preferências e histórico em vários dispositivos.
 - * Armazenamento seguro dos dados do usuário na nuvem, com criptografia para proteger a privacidade.
 - * Garantia de que as atualizações feitas em um dispositivo sejam refletidas automaticamente em todos os outros dispositivos do usuário.

4.1.2.2 Requisitos Não Funcionais

- Segurança:

- Criptografia de Dados Sensíveis:
 - * Implementação de criptografia para proteger dados sensíveis, como informações de login e dados do usuário.
 - * Utilização de protocolos de criptografia seguros para garantir a confidencialidade e integridade dos dados durante a transmissão e armazenamento.
 - * Gerenciamento adequado das chaves de criptografia, incluindo políticas de rotação de chaves e armazenamento seguro.
- Proteção contra Ataques de Segurança:
 - * Implementação de medidas de segurança para proteção contra ataques comuns, como [SQL injection](#) (injeção de [SQL](#)) e [Cross-Site Scripting \(XSS\)](#).
 - * Validação rigorosa de entradas de dados para prevenir a execução de código malicioso.
 - * Filtros e sanitização de entrada de dados para evitar a injeção de scripts maliciosos ou comandos [SQL](#).
 - * Monitoramento constante de atividades suspeitas e alertas para detecção precoce de possíveis ameaças.
- Desempenho:
 - Tempo de Resposta Rápido:
 - * Garantir que o aplicativo tenha um tempo de resposta rápido para proporcionar uma experiência do usuário ágil.
 - * Otimização de consultas de banco de dados e processamento de dados para minimizar a latência.
 - * Implementação de técnicas de cache para acelerar o acesso a recursos frequentemente utilizados.
 - Otimização para Diferentes Níveis de Hardware:
 - * Certificar-se de que o aplicativo seja otimizado para funcionar de forma eficiente em dispositivos com diferentes níveis de hardware.
 - * Adaptação dinâmica de configurações gráficas e de desempenho de acordo com as capacidades do dispositivo.
 - * Testes extensivos em dispositivos de baixo desempenho para garantir que o aplicativo seja acessível a um público amplo.
- Usabilidade:
 - Interface de Usuário Intuitiva e Acessível:
 - * Desenvolvimento de uma interface de usuário que seja intuitiva, de fácil compreensão e utilização para usuários de diferentes níveis de experiência.

- * Suporte a acessibilidade para garantir que o aplicativo seja utilizável por pessoas com deficiências, incluindo suporte a leitores de tela e outras tecnologias assistivas.
- * Testes de usabilidade com usuários reais para identificar e corrigir possíveis problemas de interface.
- Experiência de Aprendizado Agradável e Envolvente:
 - * Criação de uma experiência de aprendizado agradável, envolvente e motivadora para os usuários.
 - * Utilização de técnicas de gamificação, quando apropriado, para tornar o processo de aprendizado mais cativante.
 - * Oferta de feedback e recompensas aos usuários para incentivá-los a continuar aprendendo e usando o aplicativo.
- Compatibilidade de Dispositivos:
 - Funcionamento Adequado em Smartphones e Tablets Android e iOS:
 - * Certificar-se de que o aplicativo funcione corretamente em smartphones e tablets que executem os sistemas operacionais Android e iOS.
 - * Testes extensivos em dispositivos Android e iOS para garantir a estabilidade e funcionalidade em ambas as plataformas.
 - Compatibilidade com Diferentes Tamanhos de Tela e Resoluções:
 - * Adaptação do layout e elementos da interface para acomodar diferentes tamanhos de tela e resoluções de dispositivos.
 - * Utilização de técnicas de design responsivo para garantir que o aplicativo seja exibido de maneira adequada em uma variedade de dispositivos.
- Manutenção e Atualização:
 - Capacidade de Atualização para Correção de Bugs e Adição de Novos Recursos:
 - * Implementação de um sistema de atualização que permita a correção rápida de bugs e a adição de novos recursos ao aplicativo.
 - * Facilidade de distribuição de atualizações para os usuários, incluindo notificações e opções de atualização automática.
 - * Testes rigorosos das atualizações para garantir que não introduzam novos problemas no aplicativo.
 - Facilidade de Manutenção do Banco de Dados e Conteúdo de Aprendizado:
 - * Desenvolvimento de uma interface de administração intuitiva para a manutenção do banco de dados.

- * Possibilidade de adicionar, editar ou excluir conteúdo de aprendizado de forma eficiente.
- * Implementação de backups regulares para proteger os dados e conteúdo contra perda acidental.
- Privacidade:
 - Adesão Estrita às Regulamentações de Privacidade de Dados, como o *General Data Protection Regulation* (GDPR):
 - * Garantir que o aplicativo esteja em conformidade com regulamentações de privacidade de dados, como o *GDPR*.
 - * Proteção adequada dos dados do usuário, incluindo dados pessoais, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelas regulamentações.
 - * Implementação de recursos para que os usuários possam exercer seus direitos de privacidade, como o direito de acessar, retificar ou excluir seus dados pessoais.
 - Política de Privacidade Clara e Visível para os Usuários:
 - * Fornecimento de uma política de privacidade clara, fácil de entender e facilmente acessível aos usuários.
 - * Comunicação transparente sobre como os dados dos usuários são coletados, usados, compartilhados e protegidos.
 - * Solicitação de consentimento explícito dos usuários para a coleta e processamento de seus dados, quando necessário.
- Testes e Qualidade:
 - Testes Rigorosos para Garantir Funcionamento Correto e Ausência de Bugs:
 - * Desenvolvimento de casos de teste abrangentes que cubram todas as funcionalidades do aplicativo.
 - * Testes de unidade, integração e aceitação para identificar e corrigir bugs em estágios iniciais de desenvolvimento.
 - * Realização de testes de regressão após cada atualização para garantir que as novas funcionalidades não afetem negativamente o comportamento existente.
 - Monitoramento Contínuo de Desempenho e Disponibilidade:
 - * Implementação de ferramentas de monitoramento de desempenho para acompanhar o desempenho do aplicativo em tempo real.
 - * Detecção proativa de problemas de desempenho e disponibilidade e ação imediata para resolvê-los.

- * Estabelecimento de *Service Level Agreement (SLAs)* para garantir uma disponibilidade mínima do aplicativo.
- Backup e Recuperação:
 - Capacidade de Realizar Backups dos Dados do Usuário:
 - * Implementação de um sistema de backup que periodicamente faça cópias dos dados do usuário, incluindo preferências, histórico e progresso.
 - * Escolha de um local de armazenamento seguro para os backups, como servidores em nuvem ou dispositivos de armazenamento externos.
 - * Agendamento automático de backups para garantir a regularidade das cópias.
 - Recuperação de Dados em Caso de Falha do Sistema:
 - * Desenvolvimento de um mecanismo de recuperação que permita restaurar os dados do usuário em caso de falha do sistema, como falhas de hardware ou erros críticos.
 - * Testes regulares do processo de recuperação para garantir sua eficácia.
 - * Comunicação transparente com os usuários sobre a possibilidade de recuperação de dados e os procedimentos necessários.

4.2 Manutenibilidade

A manutenibilidade permite que os produtos e sistemas funcionem por mais tempo, reduzindo a necessidade de substituição frequente, além disso: um sistema que pode ser facilmente mantido e reparado tende a custar menos em operação e manutenção ao longo do tempo, ajudam a identificar e corrigir problemas de segurança, tornando o sistema mais seguro para operar, tendem a ter clientes mais satisfeitos, pois oferecem maior confiabilidade e menos interrupções.

4.2.1 Ferramentas para Testes Automatizados

- Flutter Test Framework: O próprio Flutter inclui um framework de teste automatizado que permite escrever testes para widgets, componentes e funcionalidades do Flutter.
- Appium: É uma ferramenta de automação de aplicativos móveis que pode ser usada para testar aplicativos Flutter em dispositivos Android e [iOS](#).
- PyTest: Para testes automatizados em Python, o PyTest é uma escolha popular. Ele oferece uma sintaxe simples e flexível para escrever e executar testes.

- Robot Framework: Uma estrutura de automação de teste genérica que suporta testes de aplicativos móveis Flutter e Python. Ele permite criar testes de aceitação de alto nível com uma linguagem fácil de entender.

4.2.2 Ferramentas para Testes de Análise Estática

- Flutter Linter: Para análise estática de código Flutter, o Flutter Linter (também conhecido como lint) é uma ferramenta que ajuda a identificar e corrigir problemas de código, seguindo as diretrizes recomendadas pelo Flutter.
- PyLint: Para análise estática de código Python, o PyLint é amplamente utilizado. Ele verifica o código em busca de conformidade com o [Python Enhancement Proposal 8 \(PEP 8\)](#) (as diretrizes de estilo de código do Python) e identifica possíveis problemas no código.
- Flake8: Outra ferramenta de análise estática para Python, o Flake8 combina várias verificações, incluindo PyFlakes, pycodestyle e McCabe para fornecer uma análise completa do código Python.
- SonarQube: Uma ferramenta de análise estática de código que suporta várias linguagens, incluindo Flutter e Python. Ele fornece métricas de qualidade de código, identifica problemas de código e ajuda a manter um código mais limpo e seguro.
- CodeClimate: Uma plataforma que oferece análise estática de código, bem como outras métricas de qualidade de código. Ele suporta várias linguagens, incluindo Flutter e Python.

4.2.3 Logs

Para Python, você pode usar a biblioteca padrão de registro chamada "logging". Ela fornece suporte para esses níveis de log e é altamente configurável.

No Flutter, você pode usar a biblioteca "logger" para registros de log. Essa biblioteca é fácil de usar e suporta vários níveis de log, permitindo que você registre mensagens com base nesses níveis.

- TRACE: Este nível é reservado para registrar detalhes excepcionalmente minuciosos, geralmente usados durante processos de depuração profunda. As informações de TRACE são altamente detalhadas e, normalmente, não são relevantes no fluxo regular da aplicação.
- DEBUG: O nível DEBUG é destinado ao registro de informações de depuração, como valores de variáveis e detalhes valiosos para identificar e resolver problemas no código. É uma ferramenta crucial durante o desenvolvimento e testes.

- **INFORMATION:** Registros de informações importantes sobre o comportamento típico da aplicação são apropriados neste nível. Isso pode incluir eventos relevantes que ocorrem no sistema ou mudanças de estado.
- **WARNING:** Utilizado para registrar eventos que podem indicar possíveis problemas ou erros futuros na aplicação, mas que não são críticos o suficiente para interromper o funcionamento normal. São alertas sobre situações que merecem atenção.
- **ERROR:** Registre erros que afetam a operação adequada da aplicação ou que podem resultar em uma falha completa do sistema. Erros desse tipo exigem correção imediata.
- **CRITICAL:** Utilizado para registrar erros críticos que podem resultar em uma interrupção ou falha completa da aplicação ou do sistema, requerendo ação imediata para solução.

Esses níveis de log são usados para categorizar e priorizar as mensagens de log, permitindo que os desenvolvedores identifiquem problemas e comportamentos no aplicativo com base em sua importância e gravidade.

4.2.4 Convenção de Código

4.2.4.1 Flutter

Para o flutter foi adotado uma série de diretrizes para garantir mais existência de códigos e aproveitamentos, ou seja, para manutenção dos mesmos, diferente da outra linguagem utilizada nesse projeto, o python, o flutter não possui convenções bem definidas ou tão detalhadas quanto, porém ainda assim tem algumas diretrizes que garantem um bom desenvolvimento de software, cujas essas seriam:

- **Convenção CamelCase:** usamos nomes de variáveis, funções e métodos em CamelCase, onde a primeira letra é minúscula e as palavras subsequentes começam com letras maiúsculas. Exemplo: nomeDoUsuario.
- **Indentação:** metemos uma convenção de indentação consistente usando 2 ou 4 espaços. A maioria dos projetos Flutter usa 2 espaços.
- **Comprimento das Linhas:** Evite linhas de código muito longas. Se necessário, quebre linhas longas em várias linhas para melhor legibilidade.
- **Espaços em Branco:** Use espaços em branco consistentes para melhorar a legibilidade do código. Evite espaços em branco desnecessários.

- Nomes Descritivos: escolha-se nomes de variáveis, funções e classes que sejam descritivos e claros, evitando abreviações ambíguas.
- Documentação: utiliza-se comentários e docstrings para documentar seu código e explicar partes complexas ou importantes.
- Estrutura do Projeto: o projeto é organizado de forma lógica, separando componentes em diretórios apropriados. Geralmente, os desenvolvedores organizam seus arquivos por tipo (telas, modelos, widgets, etc.).
- Gerenciamento de Estado: usamos uma abordagem consistente para o gerenciamento de estado, como o uso do Provider, Bloc ou MobX, dependendo das necessidades que o projeto tenha no momento.

4.2.4.2 Python

O [PEP 8](#), estabelece diretrizes e padrões para a escrita de código em Python, promovendo clareza, legibilidade e consistência. Abaixo, apresentamos os principais elementos deste guia de estilo:

- Indentação:
 - Utilize quatro espaços para cada nível de indentação, evitando o uso de tabulações.
 - Garanta um alinhamento uniforme em todo o código, tornando-o mais legível.
- Limitação de Linhas:
 - O comprimento das linhas de código é restringido a 79 caracteres, e a 72 caracteres para docstrings e comentários.
 - Para linhas extensas, quebre-as em múltiplas linhas com a barra invertida \.
- Importações:
 - Importe módulos em linhas separadas.
 - Siga a ordem recomendada para organizar as importações:
 - * Módulos padrão do Python.
 - * Módulos relacionados ao projeto.
 - * Módulos de terceiros.
 - Utilize a forma completa `import` em vez de `from module import something`.
- Espaçamento:

- Mantenha consistência no uso de espaços, evitando excessos.
- Adicione duas linhas em branco entre as definições de funções e classes.
- Insira uma linha em branco entre os métodos em classes.
- Nomes de Variáveis e Funções:
 - Opte por nomes descritivos, em minúsculas, separados por underscores para variáveis e funções.
 - Evite nomes de variáveis únicas e ambíguas, como "l"(letra "L") ou "O"(letra "O").
- Constantes:
 - Utilize letras maiúsculas com underscores para nomear constantes, por exemplo: MINHA_CONSTANTE.
- Comentários:
 - Comentários devem ser usados para explicar partes complexas do código, evitando comentários óbvios.
 - Faça uso de docstrings para documentar funções, classes e módulos.
 - Utilize a palavra-chave "TODO" para marcar partes do código que necessitam de implementação ou revisão futura.
- Classes e Funções:
 - Siga a convenção CamelCase para nomear classes.
 - Adote nomes descritivos em minúsculas com underscores para funções e métodos.
 - O primeiro argumento de métodos de instância deve ser a palavra-chave "self".
- Expressões e Operadores:
 - Deixe espaços em branco ao redor de operadores, como +, -, =, etc.
 - É prática evitar o uso excessivo de espaços em branco.
- Blocos de Código:
 - É necessário garantir um espaçamento uniforme para criar blocos de código legíveis.
 - Espaços em branco extras no final das linhas são evitados, mantendo um estilo de código limpo e consistente.

4.3 Padrões e Princípios de Design de Software

Tanto para desenvolvimento de Back-end quanto para Front-end, a aplicação de Padrões de Design não é imposta. São definidos Padrões de Design específicos a serem seguidos, permitindo que os desenvolvedores escolham quais desses padrões aplicar, dependendo dos requisitos de cada situação. Embora não haja uma lista específica de Padrões de Design a serem utilizados, existem dois conjuntos de princípios e diretrizes de design de software que devem servir como guia para todos os desenvolvedores:

4.3.1 Código Limpo

Código Limpo consiste em um conjunto de práticas e diretrizes que têm o objetivo de tornar o código da aplicação mais legível, compreensível e fácil de manter. Alguns dos princípios mais importantes incluem:

- O uso de nomes significativos para classes, métodos, propriedades e variáveis.
- Eliminação de código duplicado.
- Criação de métodos curtos que executam uma única responsabilidade.
- Produção de código que seja simples e fácil de entender.

4.3.2 SOLID

SOLID é um acrônimo no qual cada letra representa um princípio de design de software:

- Princípio da Responsabilidade Única (SRP): Uma classe deve ter apenas um motivo para ser modificada.
- Princípio Aberto/Fechado (OCP): Entidades de software (classes, módulos, funções, etc.) devem estar abertas para extensão, mas fechadas para modificação.
- Princípio da Substituição de Liskov (LSP): Objetos de uma superclasse devem ser substituíveis por objetos de suas subclasses sem afetar o funcionamento do programa.
- Princípio da Segregação de Interfaces (ISP): Uma classe não deve ser forçada a implementar interfaces e métodos que ela não usa.
- Princípio da Inversão de Dependência (DIP): Módulos de alto nível não devem depender de módulos de baixo nível. Ambos devem depender de abstrações. As abstrações não devem depender de detalhes. Detalhes devem depender de abstrações.

4.4 Arquitetura da Solução

Nesta seção fica incubido a apresentação em uma visão geral da arquitetura presente na aplicação, portanto os padrões envolvidos e o design abordado, ou seja, técnicas e dentre outras coisas.

Além disso, são abordado tecnologias, linguagens de programação envolvidas e justificativa das mesmas, frameworks e bibliotecas envolvidas no desenvolvimento da aplicação.

Por último são detalhados questões de segurança e escalabilidade do projeto, que tem como base a arquitetura presente para a solução.

4.4.1 Desenho da Aplicação

No desenvolvimento do projeto, será totalmente focada em aparelhos móveis, a aplicação é dividida em front-end, onde interage com o cliente e onde as informações são inseridas e consumidas em grande maioria, e back-end, onde os dados são armazenados e geridos, a comunicação é via *HyperText Transfer Protocol (HTTP)* obedecendo às regras do padrão *Representational State Transfer (REST)*, os dados são transferidos no formato *JavaScript Object Notation (JSON)*.

4.5 Tecnologias

A aplicação terá o back-end desenvolvido em algumas linguagens de maneira separada, a inteligência artificial vai ser feita em python no framework da Google TensorFlow e posteriormente convertida em um modelo mobile dentro do mesmo framework, o tensorflow lite passado para a outra linguagem de desenvolvimento back-end utilizando o framework flutter onde essa irá integrar o “front-end” ambas utilizando dart.

A aplicação front-end será desenvolvida em uma mescla de linguagens, utilizando *Extensible Markup Language (XML)* e dart caso seja necessário ter uma maior flexibilidade de widgets.

Para o banco de dados foi pensado de uma maneira a ser melhor integrado como *SQL*, pensando na grande quantidade de dados que o aplicativo irá utilizar vai ser utilizado o banco de dados da google cloud, sobre o módulo de banco de dados *Not Structured Query Language (NoSQL)*.

O versionamento utilizado será o *SVN*, uma ferramenta integrada pelo Instituto Federal de São Paulo, na mesma, será publicado tudo desde as últimas versões (updates) quando novas criações.

Na hospedagem podem ser utilizadas diversas ferramentas como o firebase da Google Cloud ou o Heroku, duas ferramentas pagas.

4.5.1 Flutter

Certos receios surgem ao considerar a adoção de novas tecnologias, uma vez que nos últimos anos têm sido criados inúmeros frameworks que prometem aumentar a produtividade e a flexibilidade no desenvolvimento móvel. Uma alternativa que ganhou destaque nesse cenário é o framework Flutter, lançado pelo Google em dezembro de 2018. Flutter se destaca por ser um framework de código aberto que oferece a promessa de desenvolvimento multiplataforma para Android, iOS, Windows, Macintosh (MAC), Fuchsia e web. A principal vantagem é que ele permite a compilação de um único código para diversas plataformas, eliminando a necessidade de adaptação específica para cada uma delas. (OSSADA, 2019).

No âmbito do Flutter, a linguagem de programação principal é o Dart, também criado e apoiado pelo Google, que trouxe uma abordagem inovadora para o desenvolvimento móvel. O Flutter adota um método singular de lidar com os componentes nativos de cada plataforma, uma vez que ele mesmo implementa estes componentes, apresentando-os ao usuário por meio de seu próprio mecanismo de renderização. (DEVMEDIA, 2020).

Uma característica notável do Flutter é que, ao desenvolver um aplicativo com ele, o código-fonte é compilado diretamente para a linguagem nativa da plataforma de destino. Isso significa que os aplicativos resultantes são verdadeiramente nativos e podem aproveitar todos os recursos dos dispositivos sem depender de soluções de terceiros, garantindo alto desempenho.

Ao contrário de abordagens anteriores, como o React Native, onde a ponte entre o código e a plataforma introduziu comutação de contexto e potenciais custos adicionais, o Flutter assume a responsabilidade pela renderização no lado do aplicativo. Isso elimina a necessidade de comutação de contexto e contribui para uma experiência de desenvolvimento mais eficiente e econômica. (OSSADA, 2019).

4.5.2 Tensorflow e Tensorflow Lite

TensorFlow é uma das bibliotecas de código aberto mais populares para aprendizado de máquina e aprendizado profundo. Foi desenvolvido pelo Google e lançado em 2015, e desde então tornou-se uma ferramenta fundamental para a comunidade de cientistas de dados e engenheiros de aprendizado de máquina (Abadi et al., 2016). O TensorFlow oferece uma ampla gama de funcionalidades para construir, treinar e implantar modelos de aprendizado profundo em várias plataformas.

Uma extensão importante do TensorFlow é o TensorFlow Lite (Zhang et al., 2018).

O TensorFlow Lite é uma versão otimizada do TensorFlow projetada especificamente para dispositivos móveis, dispositivos *Internet of Things (IoT)* e outros sistemas embarcados. Ele é projetado para ser mais leve em termos de recursos computacionais e memória, o que é crucial para garantir o desempenho eficiente em dispositivos com recursos limitados.

O TensorFlow Lite é frequentemente usado para implantar modelos de aprendizado de máquina em aplicativos móveis, permitindo que eles executem inferências em tempo real diretamente no dispositivo, sem a necessidade de uma conexão de rede constante. Isso é particularmente valioso para aplicativos que envolvem reconhecimento de imagem, processamento de linguagem natural e tarefas semelhantes, pois permite respostas rápidas e melhora a privacidade do usuário, uma vez que os dados não precisam ser enviados para um servidor remoto.

Em resumo, o TensorFlow é uma poderosa biblioteca de aprendizado de máquina desenvolvida pelo Google, enquanto o TensorFlow Lite é uma versão otimizada para dispositivos móveis e sistemas embarcados, permitindo que os desenvolvedores executem modelos de aprendizado de máquina em dispositivos com recursos limitados de maneira eficiente.

4.5.3 Firebase e Firestore

Firebase é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos móveis e da web amplamente adotada, oferecida pelo Google, que simplifica o processo de criação de aplicativos de alta qualidade. Um dos componentes-chave do Firebase é o Firestore, um banco de dados em tempo real *NoSQL*, que desempenha um papel crucial na criação de aplicativos dinâmicos e interativos.

Firebase é uma suíte completa de serviços que atende às necessidades dos desenvolvedores de aplicativos. Entre seus recursos mais notáveis estão:

- Autenticação: Firebase Auth permite autenticação fácil por meio de *e-mail*, redes sociais e autenticação de número de telefone. (FIREBASE, 2021b).
- Armazenamento em Nuvem: Firebase Storage oferece armazenamento escalável na nuvem para diversos tipos de arquivos. (FIREBASE, 2021a).
- Notificações em Tempo Real: Firebase Cloud Messaging (FCM) capacita os desenvolvedores a enviar notificações em tempo real para dispositivos móveis e da web. (FIREBASE, 2021c).
- Analytics: Firebase Analytics fornece insights valiosos sobre o comportamento dos usuários. (FIREBASE, 2021e).

- Crashlytics: Firebase Crashlytics ajuda a rastrear e solucionar problemas em aplicativos, melhorando sua estabilidade. (FIREBASE, 2021d).

Firestore, por outro lado, é um banco de dados [NoSQL](#) em tempo real que faz parte do Firebase. Suas características distintivas incluem:

- Documentos e Coleções: O Firestore organiza dados em documentos armazenados em coleções, facilitando a modelagem de dados hierárquicos. (FIRESTORE, 2021a).
- Atualizações em Tempo Real: O Firestore sincroniza automaticamente dados em tempo real em todos os dispositivos, garantindo que todos tenham acesso às informações mais recentes. (FIRESTORE, 2021a).
- Consultas Eficientes: Suporta consultas complexas e filtragem de dados para acesso rápido às informações desejadas. (FIRESTORE, 2021a).
- Escalabilidade: O Firestore é altamente escalável, atendendo a aplicativos de qualquer tamanho. (FIRESTORE, 2021a).
- Segurança: Oferece regras de segurança personalizáveis para proteger dados, garantindo acesso apenas a usuários autorizados. (FIRESTORE, 2021a).

Em síntese, Firebase e Firestore são ferramentas poderosas para o desenvolvimento de aplicativos modernos, permitindo autenticação robusta, armazenamento eficiente de dados, análises detalhadas e recursos de notificação em tempo real. O Firestore, como parte integrante do Firebase, oferece um banco de dados flexível em tempo real que é fundamental para aplicativos que exigem sincronização em tempo real e consulta de dados eficiente.

4.5.4 Criptografia

O Flutter, como um framework de desenvolvimento de aplicativos móveis, propriamente não possui um sistema de criptografia próprio, mas permite que você utilize bibliotecas e pacotes de criptografia disponíveis na linguagem Dart, que é a linguagem de programação utilizada pelo Flutter.

Para realizar operações de criptografia em um aplicativo Flutter, você pode recorrer a bibliotecas e pacotes de criptografia de terceiros, como o `crypto` package. O `crypto` package fornece uma série de algoritmos de criptografia, como MD5, SHA-1, SHA-256, AES, entre outros, que você pode utilizar para proteger informações sensíveis em seu aplicativo.

Foi escolhido o padrão de criptografia PBKDF2 e o mesmo tem como principais conceitos relacionados:

- **Derivação de Chaves:** A derivação de chaves é o processo de transformar uma senha em uma chave criptográfica usando uma função de derivação de chaves (KDF). Esta chave pode então ser usada para criptografar ou descriptografar dados. A ideia é que a chave derivada seja muito mais segura do que a senha original.
- **PBKDF2:** É um algoritmo de derivação de chaves que é especificado no RFC 2898. O PBKDF2 aplica uma função de hash (como SHA-1, SHA-256 ou SHA-512) repetidamente a uma senha, usando um valor conhecido como "salt" (um valor aleatório único) para tornar o processo mais resistente a ataques.
- **Salt (Sal):** Um salt é um valor aleatório que é gerado para cada senha antes da aplicação do PBKDF2. O salt é armazenado junto com a senha derivada no banco de dados. Isso garante que senhas idênticas tenham chaves derivadas diferentes devido aos salts diferentes, tornando mais difícil para um atacante realizar ataques de tabela arco-íris (rainbow table attacks).
- **Número de Iterações:** O PBKDF2 aplica a função de hash repetidamente um número específico de vezes (iterações). Quanto mais iterações, mais lento é o processo de derivação da chave, tornando mais difícil para um atacante realizar ataques de força bruta.

O uso do PBKDF2 (Password-Based Key Derivation Function 2) com um salt (um valor aleatório único) e um número suficientemente alto de iterações é uma técnica que torna as senhas mais seguras em comparação com o simples uso do algoritmo de hash SHA-256 para armazenar senhas e também é muito resistente ao uso de GPUs e FPGAs.

4.6 Proteção de Dados

A [Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais \(LGPD\)](#) institui uma variedade de direitos e responsabilidades associados ao manejo de informações pessoais no Brasil. Com o objetivo de assegurar a adesão à [LGPD](#), a aplicação seguirá a definição de dados pessoais e a maneira pela qual essas informações podem ser coletadas, armazenadas, processadas e compartilhadas.

4.7 Políticas

O projeto HandLang inclui dois documentos essenciais que delineiam as diretrizes para a sua utilização. O primeiro é a Política de Privacidade, detalhada no [Apêndice B](#), e o segundo é o Termo de Uso, disponível no [Apêndice C](#). Esses documentos estabelecem as regras e regulamentos aplicáveis a todos os usuários do aplicativo, além de explicar como os dados pessoais dos usuários são coletados, utilizados e protegidos.

4.8 Protótipos

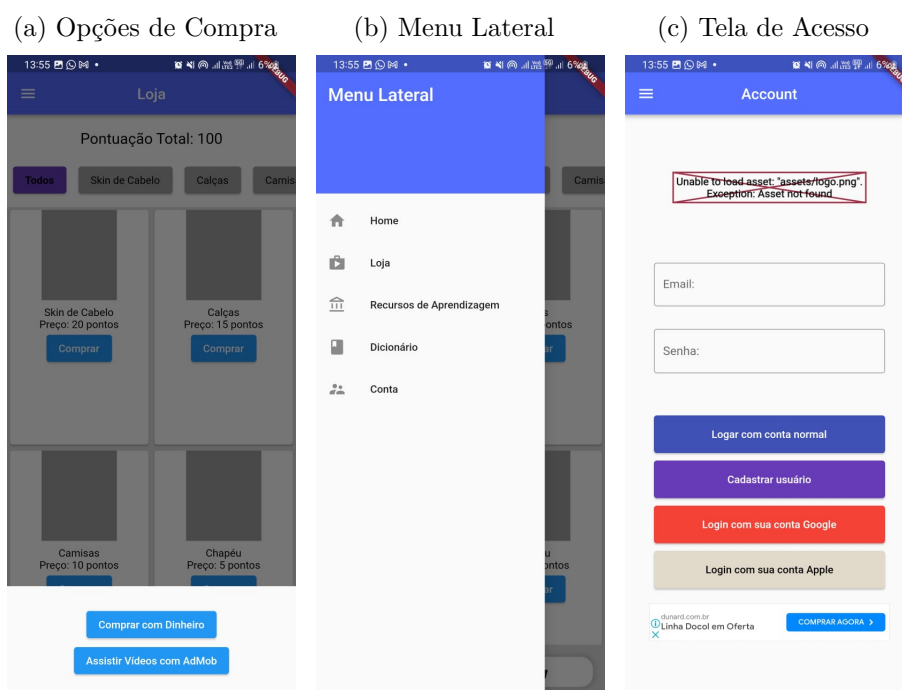
Foram elaborados protótipos para demonstrar a direção que a equipe pretende prosseguir, as Figuras 8a, 8b, 8c, 9a, 9b e 9c abaixo exemplificam o aplicativo de celular.

Figura 8 – Protótipo do Aplicativo - 1.



Fonte: Criação Autoral.

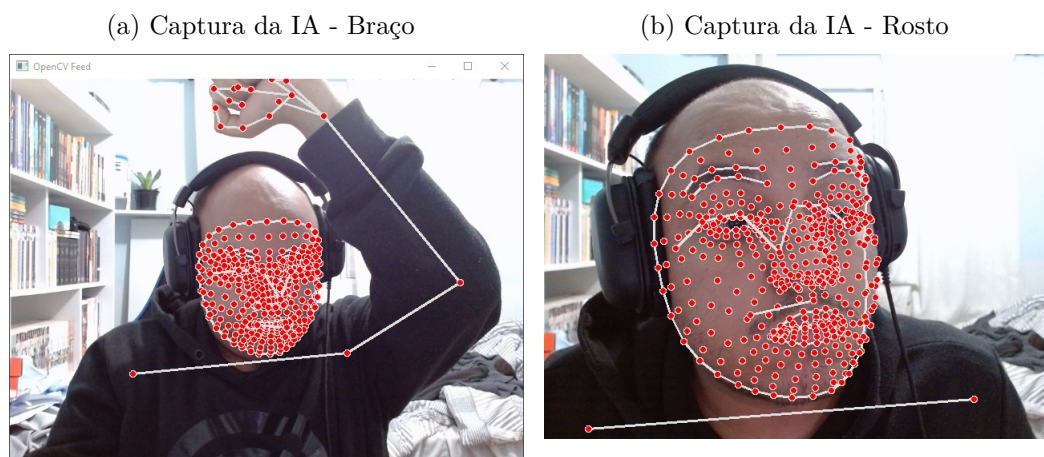
Figura 9 – Protótipo do Aplicativo - 2.



Fonte: Criação Autoral.

Já as Figuras 10a e 10b, exemplificam a captura de movimentos da IA desenvolvida até o momento, por fim, as Figuras aa aaa aa e aa, exemplificam o logotipo criado para a aplicação.

Figura 10 – Protótipo da IA.



Fonte: Criação Autoral.

Figura 11 – Logo HandLang - Fundo Escuro.



Fonte: Criação Autoral.

Figura 12 – Logo HandLang - Fundo Claro.



Fonte: Criação Autoral.

5 Viabilidade Monetária

Neste contexto, a viabilidade financeira da aplicação é examinada, portanto a análise dos custos envolvidos, sendo ou por parte do desenvolvimento ou da manutenção relacionada a aplicação; formas de monetização e formas de retorno monetário sobre tempo e esforço investido.

5.1 Ambiente de Produção

5.1.1 Ferramentas

Em relação às ferramentas utilizadas no desenvolvimento da aplicação se desta o uso de plataformas gratuitas, seriam essas: Jupyter, Pycharm, Android Studio Giraffe e o Firebase; todas as plataformas são de uso gratuito e mesmo o banco de dados cloud tem uma boa margem para testes gratuitos envolvendo a plataforma, isso levando em consideração apenas durante o desenvolvimento do projeto, mas para o ambiente final e de disponibilização para produção real se disponibiliza diversos planos pagos.

A ferramenta de versionamento interno, ou seja, sem ser o [SVN](#) é o github, o qual apesar de contar com planos gratuitos fica mais atrativo o plano pago para o desenvolvimento do projeto, sendo de \$4 por mês.

5.1.2 Android Studio

O Android Studio, uma plataforma de desenvolvimento integrada de alta potência desenvolvida pelo Google, oferece uma solução robusta e popular para a criação de aplicativos Android. Projetado com uma rica gama de funcionalidades, simplifica e amplifica a eficiência da criação de aplicativos voltados para dispositivos Android.

Uma das vantagens notáveis do Android Studio é sua integração sem emendas com o Flutter, um framework de código aberto igualmente desenvolvido pelo Google. Flutter é conhecido por sua capacidade de produzir aplicativos que funcionam de forma harmoniosa em várias plataformas, incluindo Android e [iOS](#). Ao incorporar o Flutter no ambiente do Android Studio, os desenvolvedores ganham a habilidade de escrever uma base única de código, resultando em aplicativos de alta qualidade que operam perfeitamente em ambas as plataformas, poupando, assim, tempo e recursos preciosos.

Outro aspecto valioso do Android Studio é seu suporte sólido para testes automatizados, um elemento vital para garantir a qualidade e a confiabilidade de qualquer aplicativo. Os testes automatizados permitem que os desenvolvedores avaliem a confor-

midade das várias partes de um aplicativo, assegurando que tudo funcione conforme o planejado. Isso é particularmente útil à medida que novos recursos são incorporados ou modificações são feitas, uma vez que ajuda a detectar problemas em estágios iniciais do ciclo de desenvolvimento, evitando retrocessos e economizando recursos e tempo no longo prazo.

Além disso, a análise estática desempenha um papel fundamental no processo de desenvolvimento de software, e o Android Studio oferece ferramentas integradas para essa finalidade. A análise estática tem como objetivo identificar potenciais problemas no código-fonte, incluindo bugs, vulnerabilidades de segurança e desvios de padrões de codificação. Essa abordagem permite que os desenvolvedores apliquem melhorias proativas ao código antes que problemas graves ocorram ou afetem a experiência do usuário.

Em resumo, o Android Studio é uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento de aplicativos Android, e sua integração perfeita com o Flutter simplifica a criação de aplicativos que funcionam em várias plataformas. Além disso, a capacidade de realizar testes automatizados e análise estática dentro do Android Studio contribui para a qualidade e a confiabilidade do software desenvolvido, assegurando que os aplicativos atendam às expectativas dos usuários finais.

5.1.3 Jupyter

5.1.3.1 O Jupyter Exploração, Testes e Análise Estática

O Jupyter é uma ferramenta de código aberto amplamente adotada que revoluciona a maneira como desenvolvedores, cientistas de dados e analistas trabalham com a linguagem de programação Python. Sua abordagem inovadora permite criar documentos interativos, facilitando a exploração de dados, a prototipagem ágil e a comunicação eficaz dos resultados.

Dentro do ambiente Jupyter, os desenvolvedores do projeto HandLang podem criar "notebooks" que combinam células de código Python com texto formatado em Markdown e recursos visuais. Essa sinergia oferece vantagens notáveis em diversas áreas:

- **Análise de Dados Poderosa:** Os notebooks Jupyter se destacam na análise exploratória de dados, permitindo a execução interativa de código Python para visualização, limpeza e transformação dinâmica de dados.
- **Prototipagem Eficiente:** A capacidade de escrever e testar código Python de forma ágil é inestimável para a prototipagem e experimentação em ambientes controlados.
- **Documentação Interativa:** Os notebooks Jupyter oferecem uma plataforma perfeita para criar documentação envolvente, incorporando explicações detalhadas, gráficos dinâmicos, equações matemáticas e até widgets interativos para simplificar a apresentação de resultados complexos.

5.1.3.2 Testes Automatizados no Jupyter

Embora o Jupyter seja tradicionalmente reconhecido como um ambiente de exploração, é possível estabelecer testes automatizados de código Python nos notebooks. Isso pode ser alcançado através do uso de bibliotecas de teste, como o unittest ou pytest. A automação de testes é crucial para garantir que o código funcione conforme o planejado e para evitar possíveis falhas.

5.1.3.3 Análise Estática no Jupyter

Ferramentas como pylint e flake8 podem ser configuradas para avaliar o código quanto à conformidade com padrões de codificação, estilo e identificação de potenciais erros.

Este aspecto é particularmente relevante em projetos de ciência de dados e análise, onde a clareza do código desempenha um papel fundamental na compreensão dos resultados e na colaboração eficaz.

Em síntese, o Jupyter representa uma ferramenta multifacetada que simplifica a utilização do Python para desenvolvimento, análise de dados e elaboração de documentos interativos. Complementando essas capacidades com testes automatizados e análise estática, os usuários podem elevar a qualidade do código e garantir a confiabilidade de suas análises e aplicações, moldando um ecossistema de trabalho mais produtivo e robusto no contexto do Jupyter.

É importante observar que o que é utilizável para o jupyter é igual para o Pycharm, visto que ambas as *Integrated Development Environment (IDE)*s servem para a edição e compilação de scripts em python, porém o jupyter suporta apenas notebooks python, ou seja, apenas a extensão .ipynb.

5.1.4 Firebase

Apesar do plano de graça do banco ser o suficiente para o desenvolvimento do projeto, deve-se levar em uma consideração maior o ambiente de produção real, e os custos reais que a plataforma tem de oferecer.

Figura 13 – Exemplo de preços do Cloud Firestore - Pequeno.

Para 50 mil instalações de apps (5 mil usuários ativos diários): US\$ 12,14/mês				
Custos de leitura/gravação				
Custo mensal total = US\$ 11,10/mês	400 mil leituras diárias totais	=	50 mil leituras sem custos + 350 mil leituras a US\$ 0,06/100 mil	= 3,5 * US\$ 0,06
	US\$ 0,21/dia * 30 = US\$ 6,30			
	Total de 100 mil gravações diárias	=	20 mil gravações sem custos + 80 mil gravações a US\$ 0,18/100 mil	= 0,8 * US\$ 0,18
	US\$ 0,14/dia * 30 = US\$ 4,20			
	Total de 100 mil exclusões diárias	=	20 mil exclusões sem custos + 80 mil exclusões a US\$ 0,02/100 mil	= 0,8 * US\$ 0,02
	US\$ 0,02/dia * 30 = US\$ 0,60			
Custos de armazenamento/rede				
Custo mensal total = US\$ 1,04/mês	20 KB/DAU de saída diária * 5 mil DAUs	=	100 MB de saída diária * 30	= Saída de rede mensal de 3 GB
	Saída de 3 GB sem custos = sem custos ¹			
	15 KB de armazenamento diário de mensagens/DAU + 3 KB de armazenamento/instalação ²	=	45 KB de armazenamento/DAU * 5 mil DAUs	= 225 MB de armazenamento diário/DAU * 30
	1 GB de armazenamento sem custos + 5,75 * US\$ 0,18 = US\$ 1,04/mês			

¹ 10 GB de saída de rede mensal não são cobrados no Cloud Firestore.

² Como supomos que os DAUs são 10% do total de instalações do app, esse número representa o total de usuários que instalaram seu aplicativo.

Fonte: (FIRESTORE, 2021b).

Figura 14 – Exemplo de preços do Cloud Firestore - Médio.

Para 1 milhão de instalações de aplicativo (100 mil usuários ativos diariamente): US\$ 292,02/mês				
Custos de leitura/gravação				
Custo mensal total = US\$ 261,90/mês	8 milhões de leituras diárias totais	=	50 mil leituras sem custos + 7,95 milhões de leituras a US\$ 0,06/100 mil	= 79,5 * US\$ 0,06
	US\$ 4,77/dia * 30 = US\$ 143,10			
	2 milhões de gravações diárias	=	20 mil gravações sem custos + 1,98 milhões de gravações a US\$ 0,18/100 mil	= 19,8 * US\$ 0,18
	US\$ 3,56/dia * 30 = US\$ 106,80			
	2 milhões de exclusões diárias totais	=	20 mil exclusões sem custos + 1,98 milhões de exclusões a US\$ 0,02/100 mil	= 19,8 * US\$ 0,02
	US\$ 0,40/dia * 30 = US\$ 12,00			
Custos de armazenamento/rede				
Custo mensal total = US\$ 30,12/mês	20 KB/DAU de saída diária * 100 mil DAUs	=	2 GB de saída diária * 30	= Saída de rede mensal de 60 GB
	10 GB de saída sem custos + 50 GB de saída * US\$ 0,12/GB = US\$ 6,00/mês			
	15 KB de armazenamento diário de mensagens/DAU + 3 KB de armazenamento/instalação ¹	=	45 KB de armazenamento/DAU * 100 mil DAUs	= 4,5 GB de armazenamento diário/DAU * 30 = Uso de armazenamento mensal de 135 GB
	1 GB de armazenamento sem custos + (134 GB * US\$ 0,18/GB) = US\$ 24,12/mês			
¹ Como supomos que os DAUs são 10% do total de instalações do app, esse número representa o total de usuários que instalaram seu aplicativo.				

Fonte: (FIRESTORE, 2021b).

Figura 15 – Exemplo de preços do Cloud Firestore - Grande.

Para 10 milhões de instalações do app (1 milhão de usuários ativos diários): US\$ 2.951,52				
Custos de leitura/gravação				
Custo mensal total = Total: US\$ 2.637,90/mês	80 milhões de leituras diárias	=	50 mil leituras sem custos + 79,95 milhões de leituras a US\$ 0,06/100 mil	= 799,5 * US\$ 0,06
	US\$ 47,97/dia * 30 = US\$ 1.439,10			
	20 milhões de gravações diárias totais	=	20 mil gravações sem custos + 19,98 milhões de leituras a US\$ 0,18/100 mil	= 199,8 * US\$ 0,18
	US\$ 35,96/dia * 30 = US\$ 1.078,80			
	20 milhões de exclusões diárias totais	=	20 mil exclusões sem custos + 19,98 milhões de exclusões a US\$ 0,02/100 mil	= 199,8 * US\$ 0,02
	US\$ 4,00/dia * 30 = US\$ 120,00			
Custos de armazenamento/rede				
Custo mensal total = US\$ 313,62/mês	20 KB/DAU de saída diária * 1 milhão de DAUs	=	20 GB de saída diária * 30	= Saída de rede mensal de 600 GB
	10 GB de saída sem custos + 590 GB de saída * US\$ 0,12/GB = US\$ 70,80/mês			
	15 KB de armazenamento diário de mensagens/DAU + 3 KB de armazenamento/instalação ¹	=	45 KB de armazenamento/DAU * 1 milhão de DAUs	= 45 GB de armazenamento diário/DAU * 30 = 1.350 GB de uso mensal de armazenamento
	1 GB de armazenamento sem custos + 1.349 GB * US\$ 0,18/GB = US\$ 242,82/mês			
¹ Como supomos que os DAUs são 10% do total de instalações do app, esse número representa o total de usuários que instalaram seu aplicativo.				

Fonte: (FIRESTORE, 2021b).

5.2 Monetização

O aplicativo será disponibilizado em plataformas mobile gratuitamente, sua monetização será baseada em três principais aspectos, o primeiro será a exibição de pequenos anúncios de forma a não atrapalhar a experiência de utilização do usuário, o segundo será a oferta de compra de créditos para personalização e o terceiro será a oferta de serviços de assinatura que não apenas removerão os anúncios, como também fornecerão outros benefícios. Com isso em mente, a monetização será feita da seguinte forma:

- Anúncios: os anúncios (AdSense) serão exibidos em um banner muito reduzido para não atrapalhar a experiência do usuário durante o uso do app, ou seja, propagandas maiores e mais invasivas não serão acatadas, logo essa funcionalidade não será a maior fonte de renda do nosso app. Os usuários também poderão assistir voluntariamente anúncios mais prolongados em troca de créditos na plataforma.
- Compra de créditos na plataforma: Os usuários poderão comprar créditos que poderão ser trocados por temas ou itens cosméticos para personalizar seu personagem tradutor.
- Assinatura premium: Os usuários poderão pagar um valor mensal para remover os anúncios de seu aplicativo, terem acesso antecipado a atualizações, canal direto de sugestão para adição de funcionalidades, função de aprendizagem aprimorada, alteração de temas no aplicativo personalizada e também receberão semanalmente créditos na plataforma.

5.3 Disponibilização do Aplicativo

O processo de publicação envolveu alguns custos associados, os quais são de suma importância detalhar para a disponibilização da aplicação:

- Criação de Conta e Taxas de Publicação:
 - Para a Google Play Store, foi necessária a criação de uma conta de desenvolvedor, o que implicou uma taxa única de registro de US\$25 (dólares americanos).
 - Na Apple App Store, a manutenção de uma conta de desenvolvedor requer uma taxa anual de US\$99 (dólares americanos).
- Promoção do Aplicativo:
 - A promoção adequada da aplicação é essencial para seu sucesso. Isso inclui gastos em publicidade paga, otimização de palavras-chave, relações públicas, marketing de conteúdo e outros esforços de marketing. Os gastos com promoção podem variar com base na estratégia escolhida e no orçamento disponível.

A aplicação, HandLang, foi desenvolvida com atenção aos princípios de design seguro e passou por rigorosos testes de segurança para garantir a proteção dos dados dos usuários e a mitigação de possíveis vulnerabilidades.

É importante destacar que, após a publicação, estamos comprometidos em manter a aplicação atualizada com patches de segurança e atualizações regulares, a fim de proporcionar uma experiência segura e confiável aos nossos usuários.

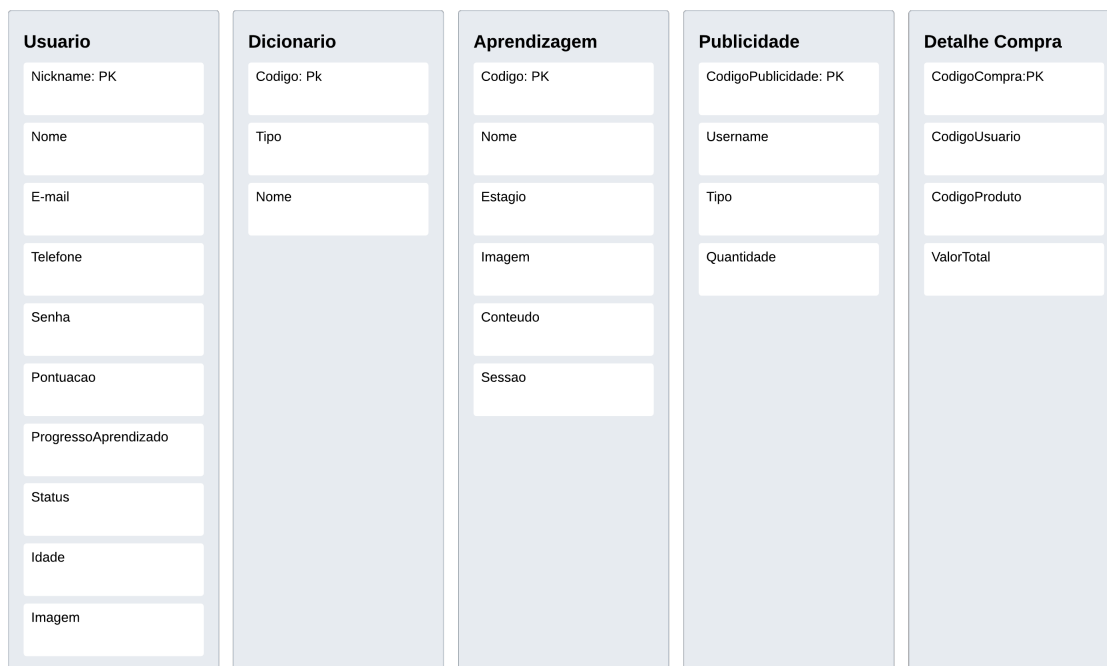
5.4 Banco de Dados

O banco de dados escolhido foi o Firestore pertencente ao Firebase, portanto um banco de dados NoSql, não relacional da google cloud, as estruturas no mesmo são organizadas em coleção com padrão JSON.

A plataforma conta com 100 Gbi iniciais gratuitos e se paga pelo consumo de Gigas e quantidades de transferências, são cerca de \$0,6/Gbi, o que resulta em cerca de \$60,00 por 100 Gbi, sem custo de manutenção, com cobertura de dados, no que se diz a recuperação de dados, caso instabilidade no servidor ou motivos diversos.

A [Figura 16](#) seguir demonstra a disposição de tabelas e campos relacionados a cada delas:

Figura 16 – Diagrama do Banco de Dados.



Fonte: Criação Autoral.

Referências

- AZEVEDO, R. P.; LINHARES, A. P. C.; LOPES, M. K. D.; MELO, V. D. S. M.; FAÇANHA, R. C. *OPEN SCIENCE RESEARCH X* - “A libras como ferramenta de inclusão social no atendimento da saúde”. [S.l.]: Editora Científica Digital, 2023. Citado na página 14.
- CRISTIANO, A. O que é libras? 2017. Disponível em: <<https://www.libras.com.br/o-que-e-libras>>. Citado na página 8.
- DEVMEDIA. *Tecnologia Flutter*. 2020. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/guia/flutter/40713>>. Citado na página 46.
- FIREBASE. *Cloud Storage for Firebase*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/storage?hl=pt-br>>. Citado na página 47.
- FIREBASE. *Firebase Authentication*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/auth?hl=pt-br>>. Citado na página 47.
- FIREBASE. *Firebase Cloud Messaging*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/cloud-messaging?hl=pt-br>>. Citado na página 47.
- FIREBASE. *Firebase Crashlytics*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/crashlytics?hl=pt-br>>. Citado na página 48.
- FIREBASE. *Google Analytics for Firebase*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/products/analytics?hl=pt-br>>. Citado na página 47.
- FIRESTORE. *Cloud Firestore*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=pt-br>>. Citado na página 48.
- FIRESTORE. *Ver um exemplo de preços do Cloud Firestore*. 2021. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/firestore/billing-example?hl=pt-br#small-50k-installs>>. Citado 3 vezes nas páginas 55, 56 e 57.
- GOVERNO DIGITAL. *VLibras*. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>>. Citado na página 11.
- GRUPO ICTS. *Rybená - Acessibilidade Web*. 2023. Disponível em: <<https://portal.rybena.com.br/site-rybena/>>. Citado na página 11.
- HAND TALK. *Hand Talk: torne o site da sua empresa acessível em Libras*. 2023. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/br/>>. Citado na página 12.
- IBGE. *PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência*. 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia>>. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 9.
- MACHADO, G. M. História da comunicação humana. 2011. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/historia/historia-da-comunicacao-humana/>>. Citado na página 8.

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO ONLINE. *Núcleo de Educação Online - Uni Libras*. 2023. Disponível em: <<https://desu.ines.gov.br/neo/index.php/aplicativos/82-uni-libras>>. Citado na página 11.

OSSADA, T. *Por que Flutter?* 2019. Disponível em: <<https://medium.com/toshiossada/por-que-flutter-8f17cc2bb02e#:~:text=O%20primeiro%20grande%20motivo%20para,desenvolvido%20pela%20Google%2C%20%C3%A9%20o>>. Citado na página 46.

RAMOS, T. S.; ALMEIDA, M. A. P. T. A importância do ensino de libras: Relevância para profissionais de saúde. 2016. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/606/859>>. Citado na página 13.

SOUSA, M. A. da S.; LOPES, R. C. B. O olhar do assistente social acerca da (in)visibilidade da pessoa surda e a importância da democratização da libras em contexto de educação. 2021. Disponível em: <<https://revistafamen.com.br/index.php/revistafamen/article/view/30/37>>. Citado na página 13.

SOUZA, M. T. de; PORROZZI, R. Ensino de libras para os profissionais de saúde: Uma necessidade premente. 2009. Disponível em: <<https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/1119/1007>>. Citado na página 15.

APÊNDICE A – Proposta Inicial

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA	SP3046974
GABRIEL DE AZEVEDO CAMARGO	SP3086429
GABRIEL NOVATO NASCIMENTO	SP3052419
GUSTAVO DELBON SOUZA	SP3047261
HUGO VINICIUS MATOS DA SILVA	SP3081851
LEONARDO GOMES DA SILVA	SP3085732
RENAN GOMES	SP3081796

SINALIZE

São Paulo - SP - Brasil

2023

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

ARTHUR BARBOSA DE OLIVEIRA	SP3046974
GABRIEL DE AZEVEDO CAMARGO	SP3086429
GABRIEL NOVATO NASCIMENTO	SP3052419
GUSTAVO DELBON SOUZA	SP3047261
HUGO VINICIUS MATOS DA SILVA	SP3081851
LEONARDO GOMES DA SILVA	SP3085732
RENAN GOMES	SP3081796

SINALIZE

Proposta de projeto para disciplina PIIA5

Professor: ANTONIO AIRTON PALLADINO

Professor: JOSÉ BRAZ DE ARAUJO

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Câmpus São Paulo

Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

PIIA5 - Projeto Integrado I

São Paulo - SP - Brasil

2023

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVO DO PROJETO	4
2.1	Proposta	4
2.2	Escopo	4
3	PÚBLICO-ALVO	5
4	CONCORRÊNCIA E DIFERENCIAIS	6
5	MONETIZAÇÃO	7
6	TECNOLOGIAS	8
	REFERÊNCIAS	9

1 Introdução

A comunicação é a essência da interação humana, uma ponte que conecta pensamentos, emoções e conhecimento entre indivíduos. No vasto e diversificado cenário linguístico global, a Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS) emerge como um elo crucial, não apenas para a inclusão e comunicação eficaz com pessoas surdas, mas também para a promoção de uma sociedade mais inclusiva e empática.

Aprender LIBRAS não é apenas um ato de empatia, mas também um passo crucial em direção a uma sociedade mais inclusiva e diversificada. Ao dominar a LIBRAS, podemos quebrar barreiras de comunicação e abrir portas para conexões significativas com pessoas surdas, enriquecendo nossas próprias vidas com diferentes perspectivas e experiências. Além disso, o conhecimento da LIBRAS pode contribuir para a construção de ambientes de trabalho mais inclusivos, escolas mais igualitárias e espaços públicos mais acolhedores.

Assim como aprender um novo idioma, investir tempo e esforço no estudo da LIBRAS não apenas amplia nossas habilidades de comunicação, mas também demonstra respeito pela diversidade linguística e cultural que enriquece nossa sociedade. Ao aprender LIBRAS, não apenas facilitamos a comunicação com pessoas surdas, mas também promovemos uma mudança positiva em nossa mentalidade, promovendo uma cultura de inclusão e equidade.

Neste contexto, torna-se evidente que aprender a Linguagem Brasileira de Sinais é mais do que um mero ato de aquisição de conhecimento; é um compromisso com a construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e sensível às necessidades de todos os seus membros. Ao dominarmos essa língua vibrante e expressiva, estamos contribuindo para um futuro onde a comunicação eficaz e a compreensão mútua transcendem todas as barreiras, permitindo que todos se conectem em um mundo verdadeiramente unificado.

2 Objetivo do projeto

2.1 Proposta

O projeto SINALIZE tem como principal objetivo criar uma aplicação que facilite a comunicação entre falantes da LIBRAS e aqueles que não possuem conhecimento da linguagem. A essência do aplicativo reside na sua capacidade de tradução automática da LIBRAS, possibilitada pela utilização de uma IA (inteligência artificial). Através da análise e interpretação precisa dos gestos da LIBRAS, a IA atuará como uma ponte linguística, permitindo uma comunicação fluída e enriquecedora entre indivíduos que usam linguagens distintas. Esse aplicativo não apenas facilitará o entendimento mútuo, mas também promoverá uma maior inclusão, conectando pessoas de diferentes origens linguísticas e culturais de uma maneira nunca antes vista.

2.2 Escopo

Cadastro de conta: No cadastro serão solicitadas algumas informações cruciais como nome, email e senha. A conta de usuário comum não poderá ser dividida entre dois usuários, planos corporativos poderão ser usufruídas entre os usuários com email corporativo da mesma empresa.

As funcionalidades premium serão disponibilizadas mediante assinatura mensal para pessoas físicas ou planos corporativos para empresas.

- Gratuito: Para o usuário não pagante, será disponibilizada tradução apenas entre LIBRAS e português brasileiro. Com anúncios no aplicativo.
- Premium: Para usuários pagantes, será disponibilizada tradução entre LIBRAS e português brasileiro, inglês ou espanhol. Sem anúncios no aplicativo.

Ferramentas de aprendizagem: neste quesito, será disponibilizado uma gama de recursos, como um glossário por exemplo, ou modelo de exercícios como existentes em outros aplicativos tradicionais, um exemplo seria o Duolingo.

Possibilidade de integração empresarial: o aplicativo poderá, futuramente, ser ofertado como uma aplicação para computador, de maneira que um funcionário consiga executar o mesmo concomitantemente com o software de sua empresa, portanto, não será uma API de integração com os sistemas da empresa dos mesmos.

3 Público-alvo

A aplicação tem enfoque em um público-alvo diversificado e abrange indivíduos que desejam melhorar sua comunicação com pessoas surdas ou com deficiência auditiva, bem como aqueles que buscam promover uma sociedade mais inclusiva e empática. Os grupos específicos incluem:

- Pessoas que falam LIBRAS: O aplicativo oferece a oportunidade de se comunicar de maneira mais eficaz com indivíduos que não dominam a LIBRAS, expandindo suas interações e conexões.
- Pessoas sem conhecimento prévio de LIBRAS: A aplicação é uma ferramenta valiosa para aqueles que desejam aprender e se envolver com a linguagem de sinais, ampliando seu entendimento da cultura surda e promovendo inclusão.
- Profissionais de saúde e educação: Profissionais que trabalham nas áreas de saúde e educação podem se beneficiar da aplicação para melhorar a comunicação com pacientes ou alunos surdos, garantindo atendimento e educação de qualidade.
- Comunidades educacionais: Estudantes, educadores e instituições de ensino podem usar o aplicativo para enriquecer a experiência de aprendizado, tornando a educação mais acessível e inclusiva.
- Empresas e locais de trabalho: Empresas que buscam criar ambientes de trabalho inclusivos podem utilizar a aplicação para aprimorar a comunicação entre funcionários surdos e ouvintes, promovendo uma cultura organizacional diversificada.
- Famílias e amigos de pessoas surdas: A aplicação é uma maneira de estreitar os laços e melhorar a comunicação entre membros da família e amigos que desejam se conectar de maneira mais profunda com pessoas surdas em suas vidas.
- Turistas e viajantes: Pessoas que viajam para o Brasil e desejam interagir com a população local, incluindo aqueles que utilizam a LIBRAS, podem encontrar no aplicativo uma forma de comunicação mais eficaz e enriquecedora.

4 Concorrência e diferenciais

Ao pesquisar aplicativos similares encontramos diversos aplicativos capazes de traduzir textos para a Língua Brasileira de Sinais, alguns exemplos sendo:

- VLibras: A suite VLibras é um conjunto de ferramentas gratuitas e de código aberto que traduz conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) em Português para Libras, tornando computadores, celulares e plataformas Web mais acessíveis para as pessoas surdas. Disponível em: [VLIBRAS](#).
- Rybená: Rybená representa um instituto voltado para a promoção da inclusão digital por meio da língua de sinais (Libras) e voz. Este instituto é parte integrante do Grupo ICTS e traz consigo um aplicativo exclusivo de nome homônimo, acessível em dispositivos móveis que operam com sistemas Android ou iOS. Alimentado por uma tecnologia inteiramente desenvolvida no âmbito nacional, o aplicativo possibilita a conversão de textos e voz do português para a língua de sinais, contribuindo significativamente para aprimorar a comunicação com indivíduos que possuam necessidades especiais. Disponível em: [RYBENA](#).
- Uni LIBRAS: O Uni LIBRAS, é um dicionário com índice em Libras que permite ao usuário encontrar sinais por meio de vídeos, fotos e palavras. Disponível em: [UNI LIBRAS](#).
- Hand Talk: Hand Talk é uma plataforma que traduz simultaneamente conteúdos em português para a língua brasileira de sinais e tem por objetivo a inclusão social de pessoas surdas. Disponível em: [HAND TALK](#).

Entretanto, todos estes aplicativos encontrados possuem apenas a função de tradução da linguagem escrita para libras. Com base nisso, nossa proposta possui o diferencial da interpretação e tradução dos gestos para a linguagem escrita.

5 Monetização

O aplicativo será disponibilizado em plataformas mobile gratuitamente, sua monetização será baseada em dois principais aspectos, o primeiro será a exibição de pequenos anúncios de forma a não atrapalhar a experiência de utilização do usuário, o segundo será a oferta de serviços de assinatura que não apenas removerão os anúncios, como também fornecerão funcionalidades extras. Com isso em mente, a monetização será feita da seguinte forma:

- Anúncios: os anúncios (AdSense) serão exibidos em um banner muito reduzido para não atrapalhar a experiência do usuário durante o uso do app, ou seja, propagandas maiores e mais invasivas não serão acatadas, logo essa funcionalidade não será a maior fonte de renda do nosso app.
- Funções pagas: nessa proposta de monetização fica encarregado uma “assinatura”, como por exemplo a função de tradução de linguagens de sinais estrangeiras, como: a ASL ou a língua gestual boliviana.
- Planos empresariais: esta forma de monetização decorre de cobrar um preço específico de acordo com o total de pessoas que utilizaram o aplicativo, ou seja os funcionários contemplado com a usabilidade do software.
- Planos de aprendizado: nos planos de aprendizagem ficará destinado a pessoas com interesse de divulgar educação como estudantes que se interessem por esse assunto ou até para escolas ou medidas de aprendizado que buscam visar a acessibilidade a pessoas com deficiência auditiva.

6 Tecnologias

A aplicação terá o back-end desenvolvido em algumas linguagens de maneira separada, a inteligência artificial vai ser feita em python no framework da Google TensorFlow e posteriormente passado para a outra linguagem de desenvolvimento back-end kotlin e flutter onde essa irá integrar o front-end, uma parte do processo poderá incluir outras linguagens como AngularJS.

Já a aplicação front-end será desenvolvida em uma mescla de linguagens, utilizando xml e dart caso seja necessário ter uma maior flexibilidade de widgets.

Para o banco de dados foi pensado de uma maneira a ser melhor integrado como sql, pensando na grande quantidade de dados que o aplicativo irá utilizar vai ser utilizado o banco de dados da google, sobre o módulo de banco de dados sql relacional

O versionamento utilizado será o svn uma ferramenta integrada pelo Instituto Federal de São Paulo, na mesma será publicado tudo desde de ultimas versões (updates) quando novas criações.

Na hospedagem pode ser utilizada diversas ferramentas como o firebase da Google Cloud ou o Heroku, duas ferramentas pagas.

Referências

GOVERNO DIGITAL. *VLibras*. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>>. Citado na página 6.

GRUPO ICTS. *Rybená - Acessibilidade Web*. 2023. Disponível em: <<https://portal.rybena.com.br/site-rybena/>>. Citado na página 6.

HAND TALK. *Hand Talk: torne o site da sua empresa acessível em Libras*. 2023. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/br/>>. Citado na página 6.

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO ONLINE. *Núcleo de Educação Online - Uni Libras*. 2023. Disponível em: <<https://desu.ines.gov.br/neo/index.php/aplicativos/82-uni-libras>>. Citado na página 6.

APÊNDICE B – Política de privacidade

SEÇÃO 1 - Política de Privacidade do Aplicativo de Tradução de Linguagem de Sinais

Esta Política de Privacidade descreve como coletamos, usamos e protegemos as informações pessoais dos usuários do aplicativo de tradução de linguagem de sinais ("Aplicativo"). Ao utilizar o Aplicativo, você concorda com os termos desta Política de Privacidade.

SEÇÃO 2 - Informações Coletadas

Algumas informações podem ser coletadas, dentre elas:

- Informações de Registro: Podemos coletar informações pessoais, como seu nome, endereço de [e-mail](#) e senha, quando você cria uma conta de usuário no Aplicativo.
- Informações de Uso: Podemos coletar informações sobre como você utiliza o Aplicativo, incluindo dados de tradução, interações com o dicionário de gestos, atividades na seção de aprendizagem e anúncios clicados.
- Informações de Dispositivo: Podemos coletar informações sobre o seu dispositivo, como o tipo de dispositivo, sistema operacional, ID de dispositivo exclusivo e informações de rede.
- Informações de Localização: Podemos coletar informações de localização quando você usa recursos que requerem acesso à localização, como a tradução baseada em GPS.

SEÇÃO 3 - Uso das informações

Como as informações coletadas podem ser utilizadas:

- Fornecimento de Serviços: Usamos as informações coletadas para fornecer os serviços do Aplicativo, incluindo a tradução de linguagem de sinais, o dicionário de gestos e a seção de aprendizagem.
- Personalização: Podemos usar suas informações para personalizar sua experiência no Aplicativo, como exibir conteúdo relevante e anúncios direcionados.

- Comunicação: Podemos usar suas informações de contato para enviar comunicações relacionadas ao Aplicativo, como atualizações, notificações e informações sobre sua conta.

SEÇÃO 4 - Compartilhamento de Informações

- Parceiros de Serviços: Podemos compartilhar suas informações com parceiros de serviços que auxiliam na operação do Aplicativo, como provedores de armazenamento em nuvem, serviços de análise e provedores de pagamento.
- Anunciantes: Podemos compartilhar informações agregadas e anônimas com anunciantes para fins de análise e publicidade.
- Requisitos Legais: Podemos divulgar suas informações pessoais quando exigido por lei ou para cumprir com obrigações legais, proteger nossos direitos ou responder a processos judiciais.

SEÇÃO 5 - Segurança das Informações

Tomamos medidas razoáveis para proteger as informações pessoais dos usuários contra acesso não autorizado, uso indevido ou divulgação.

SEÇÃO 6 - Retenção de Dados

Retemos suas informações pessoais pelo tempo necessário para fornecer os serviços do Aplicativo e cumprir com obrigações legais.

SEÇÃO 7 - Direitos do Usuário

O usuário poderá acessar, corrigir ou excluir suas informações pessoais a qualquer momento. Basta entrar em contato conosco através das informações fornecidas na seção de contato deste aplicativo.

SEÇÃO 8 - Alterações na Política de Privacidade

Esta Política de Privacidade pode ser atualizada periodicamente. Quaisquer alterações serão publicadas no Aplicativo. O uso contínuo do Aplicativo após as alterações constitui aceitação das novas condições.

SEÇÃO 9 - Contato

Se você tiver alguma dúvida ou preocupação sobre esta Política de Privacidade, entre em contato conosco em ifspmareaturbo@gmail.com.

Ao utilizar o Aplicativo de Tradução de Linguagem de Sinais, você concorda com esta Política de Privacidade. Obrigado por escolher nosso Aplicativo e confiar em nós com suas informações pessoais.

APÊNDICE C – Termo de Normas de Uso do HandLang

Introdução

Bem-vindo ao aplicativo de tradução de linguagem de sinais ("Aplicativo"). Este Termo de Normas de Uso ("Termo") estabelece as regras e diretrizes que governam o uso do Aplicativo. Ao utilizar o Aplicativo, você concorda em cumprir este Termo e todos os termos e condições aqui contidos.

Registro e Conta de Usuário

Você pode precisar criar uma conta de usuário para acessar determinados recursos do Aplicativo. Ao criar uma conta, você concorda em fornecer informações precisas e atualizadas e manter a segurança de suas credenciais de login. Você é responsável por todas as atividades realizadas em sua conta.

Você não deve compartilhar suas credenciais de login com terceiros ou permitir que terceiros acessem sua conta.

Tradução de Linguagem de Sinais

O Aplicativo oferece serviços de tradução de linguagem de sinais, incluindo tradução de gestos capturados pela câmera e tradução de texto para gestos realizados por um boneco 3D.

O uso dos serviços de tradução está sujeito a limitações e restrições específicas de acordo com o plano de assinatura escolhido. Os benefícios do plano VIP podem incluir traduções mais precisas e recursos adicionais.

Dicionário de Gestos

O Aplicativo inclui um dicionário de gestos que fornece informações sobre gestos de linguagem de sinais. Este recurso é fornecido para fins educacionais e informativos.

Anúncios e Publicidade

O Aplicativo pode exibir anúncios e conteúdo patrocinado. O mapeamento de anúncios clicados é realizado para fins de análise e personalização de conteúdo.

Seção de Aprendizagem

O Aplicativo oferece uma seção de aprendizagem que permite aos usuários aprender várias linguagens de sinais gratuitamente. No entanto, pode haver um plano VIP com benefícios adicionais nesta seção.

Comportamento do Usuário

Você concorda em usar o Aplicativo de maneira ética e respeitosa. É estritamente proibido:

- Enviar, publicar ou compartilhar conteúdo ilegal, difamatório, obsceno, prejudicial, ameaçador, ou de outra forma ofensivo.
- Interferir no funcionamento do Aplicativo ou acessar áreas restritas sem autorização.
- Usar o Aplicativo para atividades ilegais ou não autorizadas.

Alterações no Termo

Este Termo pode ser atualizado periodicamente. A sua continuação no uso do Aplicativo após a publicação das alterações constituirá aceitação das novas condições.

Contato


Se você tiver alguma dúvida ou preocupação sobre este Termo, entre em contato conosco em ifspmareaturbo@gmail.com.

Ao utilizar o Aplicativo, você concorda com este Termo de Normas de Uso. Certifique-se de revisar este Termo regularmente para estar ciente de quaisquer atualizações. Obrigado por escolher nosso Aplicativo de Tradução de Linguagem de Sinais.

APÊNDICE D – Publicações no blog

Esta seção do documento reúne todas as publicações do blog do projeto HandLang, elas são realizadas de forma semanal com o intuito de servir como uma espécie de diário de bordo do projeto, facilitando o acompanhamento da evolução do projeto.

Figura 17 – Semana 1 - A Origem de Marea Turbo



Bom dia, boa tarde, boa noite (ou boa madrugada).

Esta é a primeira postagem do Blog que iremos utilizar para documentar o andamento do projeto, que ainda não tem nome 😊 (é sério, não conseguimos pensar em um nome bom ainda...). Em contrapartida, para nomear o grupo escolhemos "Marea Turbo", que vem de um acordo entre os integrantes no qual estabelecemos que qualquer grupo formado entre nós teria esse nome (e também é uma piada interna 😊).

O grupo Marea Turbo é composto por:

- Gabriel de Azevedo Camargo - SP3086429
- Gabriel Novato Nascimento - SP3052419
- Gustavo Delbon Souza - SP3047261
- Hugo Vinicius Matos da Silva - SP3081851
- Leonardo Gomes da Silva - SP3085732
- Renan Gomes - SP3081796


A princípio, foram sugeridas algumas ideias para o nosso projeto, por exemplo: aplicativo para reportar áreas de furto, aplicativo para monitoramento de leitos de um hospital, um software Ratatouille (que te ajuda a cozinhar 🍳) e uma rede social para monitoria voluntária. Essas são algumas das ideias que estamos pensando e iremos elaborar para apresentar na próxima semana.

Até a próxima pessoal,
Abraços, Gustavo Delbon.

DELBON | INTRODUÇÃO | MAREATURBO

Fonte: Criação Autoral.

Figura 18 – Semana 2 - Definição de Temas



Bom dia, boa tarde e boa noite.

É hora da atualização semanal do blog e tivemos algumas alterações nessa semana e uma novidade no grupo.

A começar tivemos uma alteração no grupo, adicionamos ao projeto o Arthur Barbosa de Oliveira – SP3046974, que irá nos acompanhar no processo de criação do projeto.

Além disso temos a definição dos temas para a escolha do projeto final, após muito pensar temos alguns temas que achamos legal trazermos para desenvolver, entre eles estão:

- Kissobró: um aplicativo que utiliza inteligência artificial para gerar receitas para um usuário, com base nos itens que tem na geladeira dele, fazendo uma análise da imagem da geladeira do usuário;
- Sinalize: um aplicativo para fazer a tradução de linguagem de sinais por meio da análise gestual do usuário, utilizando de inteligência artificial (o preferido dos integrantes do grupo até o momento);
- Sapo Cururu: Um aplicativo para monitorar desmatamento e auxiliar na construção de obras sem afetar o ecossistema do local.

Os nomes dos projetos são fictícios, pois ainda estamos em fase de escolha do projeto e também do nome final do projeto, mas no fim de semana com isso definido iremos fazer uma primeira documentação e uma apresentação do projeto.

Até a próxima atualização,
Gabriel Azevedo.

AZEVEDO INTRODUÇÃO MAREATURBO

Fonte: Criação Autoral.

Figura 19 – Semana 3 - Sinalize



É hora da atualização semanal do nosso projeto.

Optamos por selecionar como tema do nosso projeto o aplicativo tradutor de libras, que até o momento tem o nome de Sinalize, mas ainda não é algo fixo, deixamos esse nome pois ainda não decidimos o nome final do projeto, apenas o tema.

Fizemos a apresentação de slides e apresentamos em sala nosso projeto, as linguagens que pretendemos usar e os motivos pelos quais escolhemos esse projeto. A princípio, já existem outros softwares que trabalham a questão da linguagem de sinais brasileira porém a nossa proposta traz uma inovação diferente que eu irei descrever no parágrafo a seguir.

O nosso aplicativo consiste em fazer um software para auxiliar na comunicação de pessoas que usam a linguagem de sinais para se comunicar, utilizando de inteligência artificial para analisar o gestual do usuário e fornecer a tradução automática da linguagem de sinais para português ou outra linguagem convencional ou fazer o processo inverso, transformar uma linguagem convencional em linguagem de sinais. A proposta é utilizar inteligência artificial no projeto para fazer a análise de imagem com base na linguagem selecionada e fazer a tradução para outra linguagem.

Segue uma foto de um slide da apresentação:




Agora iremos começar o desenvolvimento da aplicação.

Renan Gomes.

[INTRODUÇÃO](#) [RENAN](#) [SINALIZE](#)

Fonte: Criação Autoral.

Figura 20 – Semana 4 - Reuniões e Mais Reuniões



Bom dia, boa tarde, boa noite.

Hora da atualização do blog, e temos algumas novidades importantes essa semana.

Começando pela definição das reuniões semanais, a princípio o grupo como um todo não havia definido reuniões semanais além da terça-feira, que é o dia da aula para desenvolver o projeto, porém agora em todos os sábados pela manhã serão feitas as reuniões semanais do grupo para desenvolver e avaliar o andamento do projeto.

Nessa semana também começou o processo de desenvolvimento da inteligência artificial que iremos utilizar no aplicativo, o processo de desenvolvimento dela apenas está no começo porém estamos com bastante otimismo na evolução da inteligência artificial do sistema.

Hugo Vinicius.

DESENVOLVIMENTO HUGO SINALIZE

Fonte: Criação Autoral.

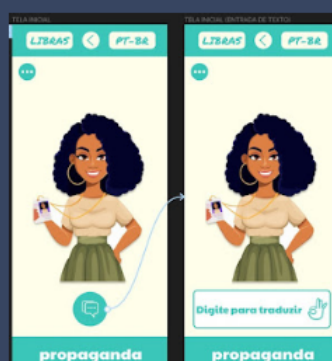
Figura 21 – Semana 5 - HandLang



Hora das atualizações da semana aqui no blog,

Mudamos o nome do projeto e agora o nome final escolhido é HandLang (Não iremos mudar mais o nome do projeto e o nome não é nenhuma referência a nada, ok? 🙏), também elencamos as funcionalidades do sistema durante a reunião semanal.

Além disso projetamos um esboço de como será a aparência da aplicação já com tudo que pretendemos desenvolver na aplicação, segue imagem:



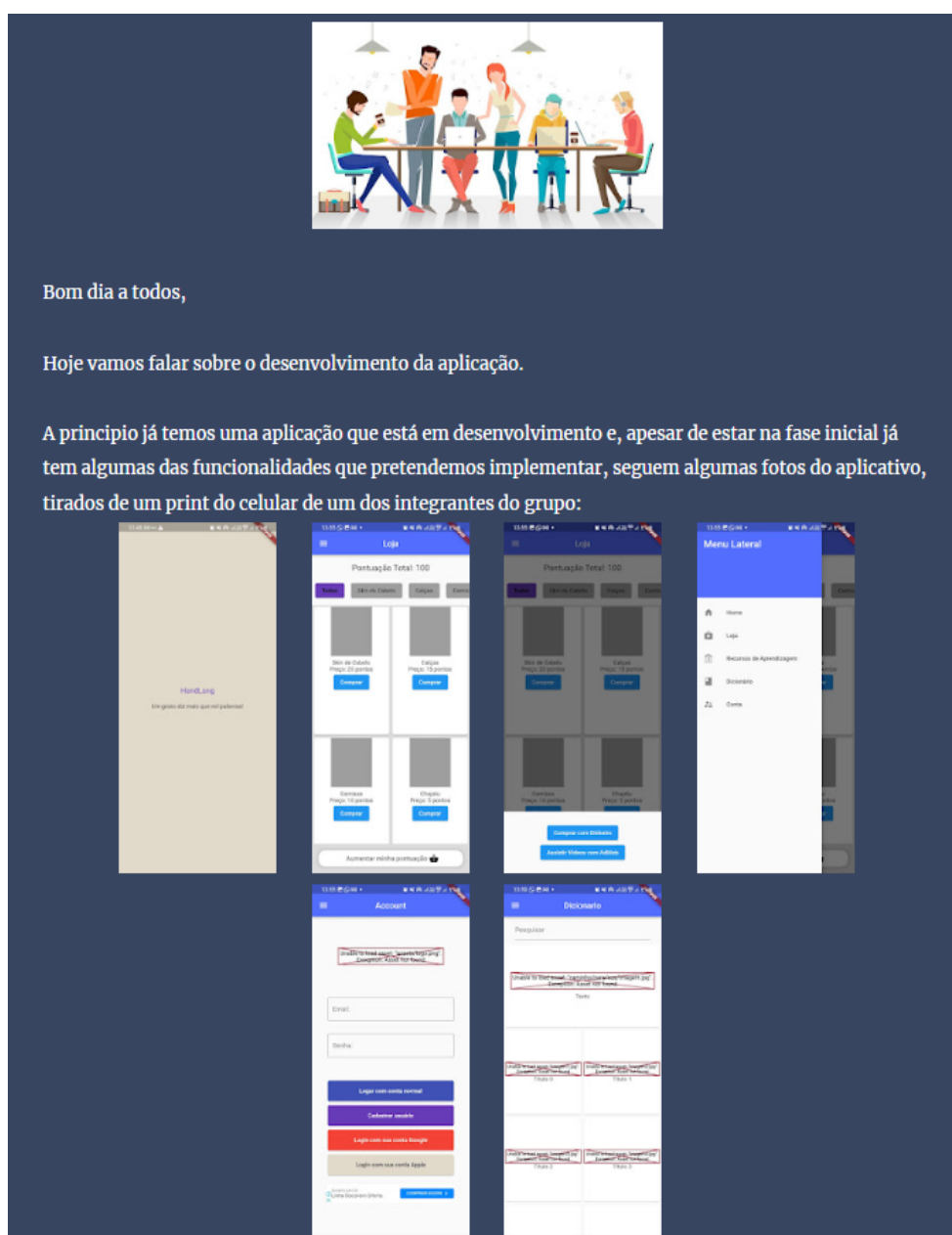
Na imagem é possível identificar a área que será destinada a escolha da linguagem a ser traduzida, a área de inserção de texto, caso deseje fazer a tradução para LIBRAS, e a área destinada a personagem que fará o gestual (a personagem da foto é apenas um esboço, pois a personagem final ainda será desenvolvida) e a área que será destinada ao menu responsivo. Além disso, temos abaixo a área destinada as possíveis propagandas que podemos utilizar como forma para monetizar a aplicação.

Por enquanto é só,
Leonardo Gomes.

DESENVOLVIMENTO HANDLANG LEO

Fonte: Criação Autoral.

Figura 22 – Semana 6 - Como anda o desenvolvimento?

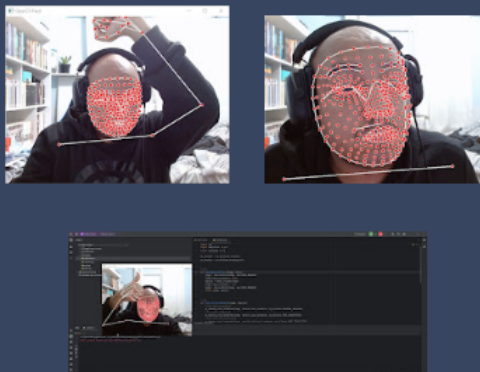


Fonte: Criação Autoral.

Figura 23 – Semana 6 - Como anda o desenvolvimento? (Continuação)

Bom, o mais importante das imagens é demonstrar que temos algumas funcionalidades do aplicativo que estão sendo implementadas, nesse caso, funções como o Login e o menu responsivo já estão implementadas de forma correta e as outras estão sendo evoluídas com o tempo.

Além disso, temos o desenvolvimento da inteligência artificial. Conseguimos finalmente testar a funcionalidade da inteligência artificial com uma câmera, seguem fotos do teste (feito pelo nosso modelo, Gustavo Delbon):



É possível ver que a inteligência artificial identifica o rosto e a mão de uma pessoa muito bem, ao ponto que conseguimos verificar na terceira imagem o mapeamento da mão sendo feito de forma excelente. Por enquanto estamos nesse ponto, mas evoluindo de forma muito positiva.

Até a próxima semana,
Gabriel Novato.

Fonte: Criação Autoral.

Figura 24 – Semana 7 - Pausa para documentação



Talvez o título seja explicativo, mas caso ainda haja dúvidas iremos tirar uma semana para documentação do trabalho.

Até o momento temos bastante coisa desenvolvida, sabemos que ainda há muito a melhorar mas é importante agora documentar todas nossas evoluções no projeto (deixamos muita coisa aqui também no blog mas de forma informal).

Temos para a próxima semana uma entrega do desenho da aplicação, logo em seguida uma apresentação sobre o desenho da aplicação e logo após isso teremos a entrega da documentação do projeto (em um período de cerca de 5 semanas), por isso a necessidade de parar um pouco com o desenvolvimento da aplicação e partir para a documentação do projeto, já estamos desenvolvendo o documento em LaTeX, segue uma foto da capa do trabalho:



Nessa semana temos apenas isso para apresentar, até a próxima,
Arthur.

ARTHUR DOCUMENTAÇÃO HANDLANG

Fonte: Criação Autoral.