

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC SEBRAE

Gabriel Vitorio Ramos Bellorio

Gustavo De Moraes Benatti

Kenzo Onifade Yoshida Rodrigues

Matheus Ventura Lopes Duarte

Pedro Henrique Romano Gonçalves

Pedro Henrique Silva Chaves

LOST WORD: Aplicativo de Apoio aos Fonoaudiólogos

São Paulo – SP

2025

Gabriel Vitorio Ramos Bellorio
Gustavo De Moraes Benatti
Kenzo Onifade Yoshida Rodrigues
Matheus Ventura Lopes Duarte
Pedro Henrique Romano Gonçalves
Pedro Henrique Silva Chaves

LOST WORD: Aplicativo de Apoio aos Fonoaudiólogos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da Etec Sebrae, orientado pelo Professor André Maia, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

São Paulo – SP

2025

BANCA AVALIADORA

Nome do Avaliador:

Nome do Avaliador:

Nome do Avaliador:

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus, por ter nos dado força, saúde e sabedoria durante todo o percurso desta caminhada. Nossa sincera gratidão é dirigida a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso. Aos nossos professores, que, ao longo da nossa formação, compartilharam não apenas conhecimentos técnicos, mas também valores, experiências e inspiração. Suas orientações foram fundamentais para o nosso crescimento profissional e pessoal. Aos colegas de classe, com quem dividimos desafios, conquistas e momentos inesquecíveis. O apoio mútuo, a parceria e a troca de ideias foram essenciais para que superássemos os obstáculos com mais leveza e determinação. Aos nossos familiares, que estiveram ao nosso lado com paciência, compreensão e apoio incondicional. Seu incentivo diário foi combustível para continuarmos firmes em nossos objetivos. E, em especial, ao professor André Maia, nosso orientador, por sua dedicação, paciência e confiança em nosso trabalho. Sua orientação técnica e humana foi indispensável para a construção e consolidação deste projeto. A todos vocês, o nosso mais sincero agradecimento.

"A tecnologia move o mundo."- Steve Jobs

RESUMO

O presente trabalho visa desenvolver um website/aplicativo móvel, denominado Lost Word, concebido para auxiliar fonoaudiólogos em suas práticas profissionais. O aplicativo busca oferecer recursos tecnológicos que auxiliem no monitoramento, registro e análise do progresso terapêutico, promovendo maior eficiência no planejamento e execução das intervenções. A proposta baseia-se na aplicação de inteligência artificial e reconhecimento de voz para fornecer feedback fonético possibilitando uma avaliação mais precisa e dinâmica dos exercícios realizados durante as sessões. A metodologia envolve pesquisa aplicada, desenvolvimento incremental e testes de usabilidade, garantindo que o produto final atenda às necessidades do uso profissional. Os resultados esperados incluem uma ferramenta acessível, eficaz e intuitiva, destinada a otimizar o trabalho clínico e educacional do fonoaudiólogo. A conclusão reforça o compromisso do grupo com a integração entre tecnologia e prática.

PALAVRAS-CHAVE: Fonoaudiologia; Inteligência Artificial; Aplicativo móvel; Suporte profissional.

ABSTRACT

The present work aims to develop a website/mobile application, called Lost Word, designed to support speech therapists in their professional practices. The application seeks to offer technological resources that assist in monitoring, recording, and analyzing therapeutic progress, promoting greater efficiency in planning and executing interventions. The proposal is based on the application of artificial intelligence and voice recognition to provide real-time phonetic feedback, enabling a more precise and dynamic evaluation of the exercises performed during sessions. The methodology involves applied research, incremental development, and usability testing, ensuring that the final product meets the needs of professional use. The expected results include an accessible, effective, and intuitive tool aimed at optimizing the clinical and educational work of the speech therapist. The conclusion reinforces the group's commitment to integrating technology and practice.

Keywords: Speech-language pathology; Artificial intelligence; Mobile application; Professional support.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico 1	18
Figura 2 - Gráfico 2	19
Figura 3 - Gráfico 3	19
Figura 4 - Gráfico 4	20
Figura 5 - Código HTML.....	21
Figura 6 - Código CSS	22
Figura 7 - Tela IA.....	26
Figura 8 - Seção IA	27
Figura 9 - FeedBack IA	27
Figura 10 - Análise IA.....	28
Figura 11 - Progresso IA	28

LISTA DE SIGLAS

LW	Lost Word
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
HTML	Hyper Text Markup Language
CSS	Cascading Style Sheet
JS	Javascript
IA	Inteligência Artificial
PW	Progressive Web
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não Funcionais

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Problemática.....	11
1.2 Delimitação Do Problema	12
1.3 Justificativa	12
1.4 Hipóteses	13
1.5 Objetivos	13
1.5.1 Objetivo Geral	13
1.5.2 Objetivo Específico	13
1.6 Metodologia	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3. DESENVOLVIMENTO.....	16
3.1 Cenário da Pesquisa	17
3.2 Resultado da Pesquisa	18
3.3 Desenvolvimento Prático	20
3.4 Site	21
3.4.1 Linguagens usadas	22
3.5 Requisitos funcionais.....	23
3.6 Requisitos Não Funcionais	25
3.7 Softwares	26
3.8 Custos totais.....	29
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29

1 INTRODUÇÃO

O projeto tem como ideia central desenvolver um aplicativo móvel denominado Lost Word, voltado para o apoio aos fonoaudiólogos em seus atendimentos clínicos e processos de acompanhamento terapêutico. A proposta busca aliar tecnologia e prática profissional, oferecendo uma ferramenta prática, acessível e inteligente que otimize o trabalho dos fonoaudiólogos durante suas avaliações e intervenções.

O desenvolvimento do projeto surge a partir da necessidade de recursos tecnológicos que tornem o processo terapêutico mais dinâmico, eficiente e personalizado, contribuindo para a organização, registro e análise dos resultados obtidos nas sessões. O Lost Word propõe uma integração entre inteligência artificial e reconhecimento de voz, fornecendo feedback fonético e ampliando as possibilidades de acompanhamento profissional.

Seu principal objetivo é servir como suporte aos fonoaudiólogos, oferecendo uma ferramenta digital que auxilie no planejamento e monitoramento do progresso fonético e articulatório dos usuários. Dessa forma, o aplicativo contribui para a modernização das práticas clínicas, tornando-as mais interativas, precisas e alinhadas às inovações tecnológicas da área da saúde.

1.1 Problemática

A fonoaudiologia tem investido baixo valor financeiro para implementação da tecnologia na organização dos atendimentos e na personalização das práticas terapêuticas, especialmente pela falta de ferramentas tecnológicas modernas na área.

Mesmo com os avanços da tecnologia em 2025, a fonoaudiologia ainda não acompanha esse ritmo, o que evidencia a necessidade de soluções mais inovadoras. A ausência de recursos completos para registro, análise e acompanhamento dos pacientes reforça a importância de desenvolver um aplicativo móvel que utilize inteligência artificial, reconhecimento de voz e feedback fonético.

1.2 Delimitação do Problema

Este projeto delimita-se ao desenvolvimento de um aplicativo móvel denominado Lost Word, voltado para o apoio ao trabalho dos fonoaudiólogos na reabilitação da fala. O foco principal está na utilização de inteligência artificial e reconhecimento de voz para fornecer feedback fonético, possibilitando que usuários pratiquem a fala de forma autônoma, ao mesmo tempo em que profissionais possam utilizar a IA como ferramenta complementar em seus atendimentos.

A pesquisa e o desenvolvimento concentram-se no contexto da fonoterapia, contemplando a realidade de pacientes com dificuldades de fala e de fonoaudiólogos que enfrentam limitações de tempo e recursos em seus acompanhamentos clínicos.

Não será citado, em nenhuma etapa deste projeto, aspectos clínicos complexos de diagnóstico médico, tratamentos voltados a distúrbios neurológicos graves ou integrações com sistemas hospitalares, mantendo o foco exclusivamente na criação de uma ferramenta tecnológica de apoio e treinamento fonético.

1.3 Justificativa

A escolha do tema deste projeto justifica-se pela percepção, durante o convívio com pessoas que apresentam dificuldades na fala, da ausência de ferramentas tecnológicas modernas capazes de apoiar a rotina da fonoaudiologia. Observou-se que, mesmo diante do avanço tecnológico atual, a área ainda carece de recursos digitais que permitam um acompanhamento mais eficiente, organizado e acessível, especialmente no que diz respeito ao suporte remoto e ao registro contínuo do progresso dos usuários.

Essa falta de modernização impacta diretamente o trabalho das fonoaudiólogas, que precisam lidar com processos manuais, pouco integrados e de difícil monitoramento. Assim, identificamos a necessidade de desenvolver uma solução tecnológica que contribua para otimizar rotinas, facilitar o acompanhamento das práticas terapêuticas e aproximar a fonoaudiologia das inovações que já transformam outras áreas profissionais.

1.4 Hipóteses

As hipóteses levantadas para o estudo incluem que: a criação do aplicativo Lost Word permitirá que pacientes com dificuldades na fala realizem exercícios de forma mais prática e autônoma; fornecerá aos fonoaudiólogos um recurso adicional para acompanhamento terapêutico ao paciente; reduzirá a dependência exclusiva das sessões presenciais; facilitará o acesso à fonoterapia para pacientes com limitações de tempo; e contribuirá para um avanço mais rápido no processo de reabilitação da fala, promovendo maior inclusão social e melhoria da qualidade de vida dos usuários.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo web mobile como ferramenta tecnológica, voltada ao apoio dos fonoaudiólogos em suas atividades clínicas e educacionais, integrando recursos de inteligência artificial e reconhecimento de voz para fornecer feedback fonético. O projeto tem como finalidade otimizar a rotina profissional e aprimorar os processos de avaliação, acompanhamento e intervenção terapêutica, promovendo uma prática fonoaudiológica mais eficiente, orientada por dados e alinhada à modernização da área.

1.5.2 Objetivo Específico

1. Analisar as principais demandas e desafios enfrentados por fonoaudiólogos no processo de avaliação e acompanhamento terapêutico, com foco na análise fonética e articulatória.
2. Investigar tecnologias de inteligência artificial e reconhecimento de voz aplicáveis à prática fonoaudiológica, identificando suas potencialidades e limitações.
3. Desenvolver o protótipo do aplicativo Lost Word, incorporando funcionalidades que possibilitem o fornecimento de feedback fonético e o monitoramento do desempenho do paciente.

4. Implementar e validar o protótipo em ambiente experimental, avaliando sua precisão, usabilidade e contribuição para o aprimoramento do processo terapêutico.
5. Implementar e validar o protótipo em ambiente experimental, avaliando sua precisão, usabilidade e contribuição para o aprimoramento do processo terapêutico.
6. Analisar a percepção e a aceitação de fonoaudiólogos quanto ao uso do Lost Word como ferramenta de apoio nas atividades clínicas e educacionais.
7. Aprimorar o aplicativo a partir dos resultados obtidos na fase de testes e da análise do feedback das usuárias, visando à melhoria contínua de suas funcionalidades.
8. Contribuir para a integração entre tecnologia e prática fonoaudiológica, promovendo inovação, eficiência e modernização nos métodos de avaliação e intervenção terapêutica.

1.6 Metodologia

A metodologia teve sua pauta principalmente na utilização de estudos de caso. Utilizamos pesquisas qualitativas para embasar o tema e partimos para abordagens de pesquisa de campo, que se pautaram na coleta de opiniões de pessoas habituadas com o ambiente da fonoterapia, como fonoaudiólogos e pacientes. Além disso, aplicamos pesquisas quantitativas para embasar o estudo com dados coletados por meio de pesquisas bibliográficas, na internet em sites de confiança e por meio de formulários online, garantindo uma coleta de dados precisa e fundamentada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A fonoaudiologia é uma ciência da saúde responsável pela prevenção, diagnóstico e tratamento dos distúrbios da comunicação humana, envolvendo aspectos relacionados à fala, linguagem, voz e audição. Segundo Behlau (2018), o avanço tecnológico tem impactado diretamente essa área, permitindo a utilização de recursos digitais que facilitam o acompanhamento de pacientes e a personalização das intervenções clínicas.

Com a crescente digitalização da saúde, os profissionais da fonoaudiologia passaram a utilizar softwares e aplicativos que permitem o registro de evolução terapêutica, o monitoramento remoto de pacientes e o uso de ferramentas audiovisuais interativas. De acordo com Lima (2021), essas tecnologias proporcionam maior engajamento do paciente no processo terapêutico e otimizam o tempo de atendimento, sem substituir o acompanhamento profissional, mas sim atuando como suporte complementar.

A inteligência artificial (IA), por sua vez, é uma tecnologia capaz de reproduzir comportamentos inteligentes, aprendendo e aprimorando-se a partir de dados. Russell e Norvig (2020) destacam que a IA vem sendo amplamente aplicada na área da saúde, contribuindo para a automatização de análises clínicas, diagnósticos e acompanhamento de pacientes.

No campo da fonoaudiologia, a IA pode ser empregada para reconhecer padrões de fala, identificar desvios articulatórios e oferecer feedback, tornando o processo terapêutico mais ágil e preciso (Machado; Silva, 2022).

O reconhecimento de voz, tecnologia base do aplicativo Lost Word, permite que o sistema intérprete sons e palavras faladas, convertendo-os em comandos digitais. Jurafsky e Martin (2019) afirmam que o reconhecimento de voz é uma das aplicações mais relevantes da inteligência artificial, com potencial para auxiliar em terapias de fala, principalmente ao permitir o fornecimento de feedback fonético. Esse recurso possibilita que o usuário pratique de forma autônoma, reforçando os aprendizados obtidos nas sessões presenciais e promovendo uma melhor adaptação fonética e articulatória.

Além disso, a interatividade e a personalização são aspectos fundamentais nas práticas terapêuticas digitais. Figueiredo (2020) ressalta que o uso de tecnologias que se adaptam ao ritmo de cada paciente aumenta a adesão ao tratamento e melhora os resultados clínicos. O Lost Word foi desenvolvido com base nesse princípio, oferecendo uma plataforma intuitiva e personalizada, que permite aos fonoaudiólogos acompanharem o progresso de seus pacientes, criar planos de exercícios específicos e analisar a evolução fonética ao longo do tempo.

Portanto, a fundamentação teórica do projeto Lost Word se apoia na inter-relação entre ciência da fala, tecnologia digital e inteligência artificial, destacando o potencial da inovação como aliada da saúde. O aplicativo representa uma solução moderna para otimizar o trabalho dos fonoaudiólogos, promover maior autonomia aos pacientes e contribuir para a modernização da fonoterapia, alinhando a prática profissional às novas demandas tecnológicas da sociedade contemporânea.

3. DESENVOLVIMENTO

A primeira etapa consistiu no planejamento e levantamento de requisitos, com base em entrevistas e pesquisas de campo realizadas com profissionais da área. A partir dessas informações, definiram-se as principais funcionalidades do sistema, como registro de pacientes, exercícios interativos e acompanhamento de evolução.

Durante a fase de prototipagem, foram criadas as telas e o layout do aplicativo utilizando o Canva, priorizando um design simples, intuitivo e de fácil navegação.

Na implementação, o projeto foi desenvolvido com HTML, CSS e JavaScript, integrados ao Firebase, que foi responsável pela autenticação, armazenamento de dados e hospedagem do site. Essas tecnologias garantiram o funcionamento online e seguro do sistema.

Entre as principais funcionalidades, destacam-se:

- Cadastro e login de usuários;
- Registro de sessões e progresso terapêutico
- Exercícios de fala com reconhecimento de voz e feedback;
- Painel de acompanhamento com gráficos de evolução.

A inteligência artificial foi utilizada para analisar a pronúncia do paciente e fornecer retorno fonético instantâneo, permitindo o treino autônomo e o acompanhamento remoto pela fonoaudióloga.

Os testes realizados mostraram bons resultados quanto à usabilidade, precisão do reconhecimento de voz e desempenho geral do sistema. O aplicativo demonstrou ser acessível, funcional e capaz de otimizar o trabalho clínico.

3.1 Cenário da Pesquisa

O cenário de pesquisas de nosso projeto tem como base o ambiente da fonoterapia, sendo escolhida a participação de fonoaudiólogos e pacientes por representarem diretamente o público-alvo da proposta. Sendo assim, foi realizada toda a pesquisa de campo com base em entrevistas e na aplicação de formulários online, com foco em profissionais da área e usuários que enfrentam dificuldades na fala. Foram coletadas opiniões individuais de aproximadamente 10 participantes diferentes, com o objetivo de embasar o desenvolvimento do projeto e compreender melhor como o aplicativo Lost Word poderá atender às necessidades práticas da fonoterapia.

3.2 Resultado da Pesquisa

Ao analisarmos o cenário no qual o projeto está inserido, optamos por realizar uma pesquisa de campo com o objetivo de compreender melhor as necessidades e desafios enfrentados por profissionais da área da fonoaudiologia e por pessoas com dificuldades na fala. Para isso, realizamos entrevistas com fonoaudiólogos atuantes, entre elas a Dra. Karina, profissional da rede Amil, que compartilhou sua experiência e visão sobre o uso de tecnologias no apoio à fonoterapia.

Com base nos depoimentos coletados durante essas entrevistas, foi possível identificar uma certa carência de ferramentas digitais que auxiliem tanto o paciente quanto o profissional no acompanhamento do progresso terapêutico. As informações obtidas serviram de fundamento para o desenvolvimento do aplicativo Lost Word, garantindo que o projeto fosse construído de acordo com as demandas reais da prática clínica e as necessidades sociais do público-alvo.

GRAFICO 1 – figura 1

Você acha que a IA poderia auxiliar na análise de pronúncia, voz ou dicção dos pacientes de forma confiável?

10 respostas

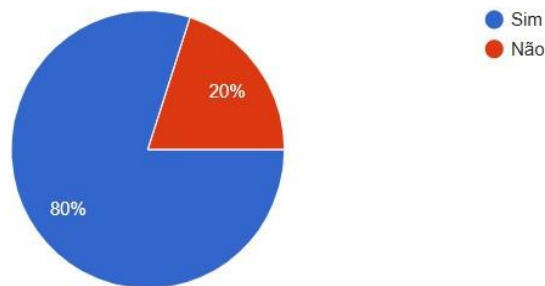


Figura 1 - Gráfico 1

GRAFICO 2 – figura 2

Seria útil para você receber relatórios automáticos de evolução baseados no desempenho dos pacientes dentro do app?

10 respostas

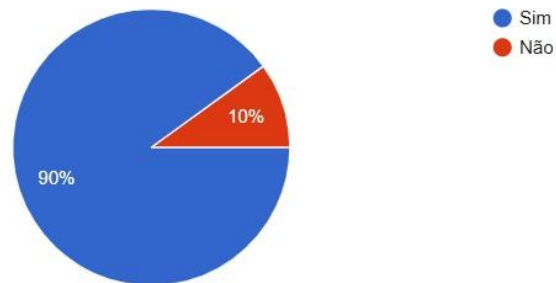


Figura 2 - Gráfico 2

GRAFICO 3 – figura 3

Você acredita que um app com IA poderia facilitar o acompanhamento remoto e a comunicação com os pacientes?

10 respostas

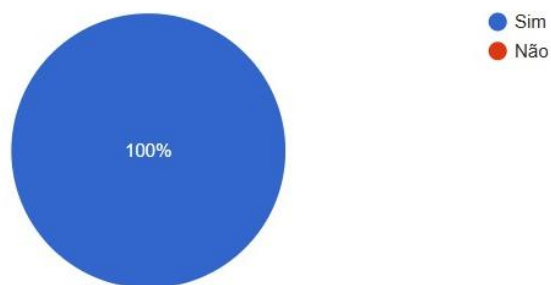


Figura 3 - Gráfico 3

GRAFICO 4 – figura 4

Você acredita que um aplicativo poderia ajudar a manter o engajamento dos pacientes nas atividades fora do consultório?

10 respostas

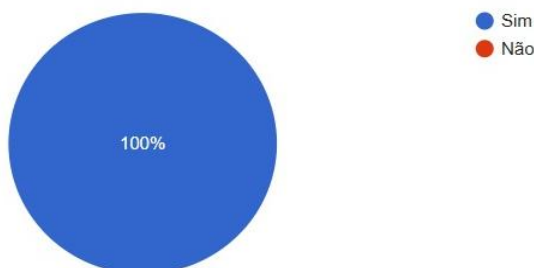


Figura 4 - Gráfico 4

3.3 Desenvolvimento Prático

O desenvolvimento do projeto Lost Word foi realizado de forma progressiva, seguindo etapas que garantiram organização e alinhamento às necessidades dos fonoaudiólogos e pacientes. A primeira fase consistiu no levantamento de requisitos por meio de entrevistas, pesquisas e análises de ferramentas semelhantes. Essas informações orientaram a definição das funcionalidades, dos fluxos de navegação e da estrutura geral do sistema.

Em seguida, foram criados protótipos das interfaces utilizando Canva, incluindo telas de login, cadastro, dashboards e exercícios. Esses protótipos permitiram visualizar a experiência do usuário e facilitar a implementação.

A construção do sistema foi realizada em HTML5, CSS3 e JavaScript, com abordagem SPA (Single Page Application), garantindo navegação rápida e intuitiva. O backend foi desenvolvido com o Firebase, responsável pela autenticação, banco de dados (Firestore), hospedagem e sincronização em tempo real. Essa estrutura possibilitou o cadastro de usuários, vinculação por código exclusivo e atualização contínua dos dados.

Também foi implementada a assistente virtual Aura, responsável por captar a fala do usuário, aplicar reconhecimento de voz e fornecer feedback fonético durante os exercícios, registrando automaticamente o desempenho no banco de dados.

Foram desenvolvidos dois dashboards:

Paciente: acesso a exercícios, evolução e feedback da Aura.

Terapeuta: acompanhamento dos pacientes, gráficos de progresso, envio de atividades e histórico de sessões.

Após a implementação, foram realizados testes de usabilidade, desempenho, reconhecimento de voz e responsividade, resultando em ajustes de design, otimização de código, aperfeiçoamento da Aura e reforço das regras de segurança do Firebase.

3.4 Site

O site foi desenvolvido aplicando na prática os conceitos de estruturação, estilização e interação em uma aplicação real.

Utilizamos HTML (HyperText Markup Language) para montar toda a estrutura do sistema, organizando os elementos visuais e os conteúdos de cada tela; CSS (Cascading Style Sheets) para a estilização completa da interface, garantindo um visual agradável, moderno e intuitivo para os usuários; e JavaScript (JS) para implementar a interatividade e a lógica do site, controlando as telas, autenticação de usuários e integração com o Firebase.

Código HTML – figura 5

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-BR">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6   <title>Sistema de Fonoaudiologia</title>
7   <link rel="stylesheet" href="style.css">
8   <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.4.0/css/all.min.css">
9 </head>
10 <body>
11   <div class="app-container">
12     <!-- Tela de Autenticação -->
13     <div class="auth-container" id="auth-screen">
14       <div class="auth-box">
15         <div class="auth-header">
16           <h1>Sistema de Fonoaudiologia</h1>
17           <p>Faça login ou cadastre-se para acessar o sistema</p>
18         </div>
19       <div class="auth-tabs">
20         <div class="auth-tab active" data-tab="login">Login</div>
21         <div class="auth-tab" data-tab="register">Cadastro</div>
22       </div>
23       <!-- Formulário de login -->
24       <div class="auth-form active" id="login-form">
25         <div class="form-group">
26           <input type="email" id="login-email" placeholder="seu@email.com" required>
27         </div>
28         <div class="form-group">
29           <input type="password" id="login-password" placeholder="sua senha" required>
30         </div>
31       </div>
32     </div>
33   </div>

```

Figura 5 - Código HTML

Código CSS – figura 6

```
# style.css > {} @media (max-width: 768px)
1  :root {
2    --primary: #3498db;
3    --secondary: #2c3e50;
4    --accent: #9b59b6;
5    --success: #2ecc71;
6    --warning: #e74c3c;
7    --light: #f8f9fa;
8    --dark: #212529;
9    --gray: #95a5a6;
10   --border-radius: 8px;
11   --box-shadow: 0 4px 12px rgba(0, 0, 0, 0.08);
12 }
13
14 * {
15   margin: 0;
16   padding: 0;
17   box-sizing: border-box;
18   font-family: 'Segoe UI', Tahoma, Geneva, Verdana, sans-serif;
19 }
20
21 body {
22   background: #f5f7fa;
23   color: var(--dark);
24   min-height: 100vh;
25   padding: 0;
26   overflow: hidden;
27 }
28
29 .app-container {
30   width: 100vw;
31   height: 100vh;
32   background: white;
33 }
```

Figura 6 - Código CSS

3.4.1 Linguagens usadas

HTML e CSS - As linguagens HTML e CSS foram usadas para estruturar e estilizar o site. Com o HTML, organizamos as seções principais, como login, cadastro e dashboards em um formato SPA (Single Page Application), permitindo trocas de tela sem recarregar a página. O CSS foi aplicado para criar um visual simples e acolhedor, com tons de azul e branco, garantindo leveza e boa usabilidade tanto para pacientes quanto para terapeutas.

JS - No nosso projeto, o JavaScript teve papel fundamental no controle das telas, validação de formulários, autenticação de usuários e comunicação com o Firebase, além de gerenciar toda a navegação entre as seções (login, cadastro, dashboards, chat, exercícios etc.). Mesmo sendo utilizado apenas no front-end, ele é o responsável por fazer o site funcionar de forma inteligente e dinâmica, sem precisar recarregar a página.

3.5 Requisitos funcionais

Requisitos Funcionais:

Esta seção descreve os comportamentos, funções e serviços específicos que o sistema deve fornecer aos usuários (terapeutas e pacientes).

- RF01 – Gerenciamento de Contas e Autenticação:

O sistema deve permitir o cadastro, login e recuperação de senha para dois perfis de usuários distintos: Pacientes e Terapeutas. A autenticação deve ser realizada de forma segura via Firebase Authentication.

- RF02 – Redirecionamento de Perfil (Dashboard):

Após a autenticação, o sistema deve identificar o perfil do usuário e redirecioná-lo automaticamente para o dashboard correspondente (interface do terapeuta ou do paciente), garantindo acesso apenas às funcionalidades pertinentes.

- RF03 – Vínculo Terapêutico:

O sistema deve gerar um código exclusivo para cada terapeuta.

O sistema deve permitir que o paciente insira este código para efetivar o vínculo com o seu fonoaudiólogo.

- RF04 – Gestão de Pacientes (Visão do Terapeuta):

O terapeuta deve conseguir visualizar a lista de todos os pacientes vinculados ao seu perfil, incluindo acesso ao histórico e status atual.

- RF05 – Atribuição e Realização de Exercícios:

O terapeuta deve ser capaz de selecionar e enviar exercícios de fala/fonoaudiologia para os pacientes.

- RF06 – Processamento de Voz e Feedback (IA):

O sistema deve capturar a voz do usuário durante os exercícios, realizar a análise de tons, padrões e interpretação de linguagem natural, fornecendo feedback automático e em tempo real sobre a execução.

- RF07 – Monitoramento de Progresso e Metas:

O sistema deve registrar automaticamente a conclusão dos exercícios e as sessões realizadas.

O terapeuta deve ter acesso a relatórios ou visualizações do progresso do paciente.

O paciente deve visualizar suas metas pessoais e acompanhar sua própria evolução.

- RF08 – Comunicação (Chat):

O sistema deve oferecer uma ferramenta de chat integrado que permita a troca de mensagens textuais entre o paciente e o seu terapeuta vinculado.

- RF09 – Notificações e Sincronização:

O sistema deve apresentar notificações visuais sobre novas atividades ou mensagens e garantir que todos os dados (exercícios, mensagens, histórico) sejam sincronizados em tempo real utilizando o Firestore.

3.6 Requisitos Não Funcionais

Requisitos Não Funcionais:

Esta seção define os critérios de qualidade, restrições técnicas e padrões que o sistema deve atender para garantir uma boa operação e experiência do usuário.

- RNF01 – Usabilidade e Interface:

O sistema deve possuir uma interface responsiva (adaptável a computadores, tablets e dispositivos móveis), intuitiva, acolhedora e acessível, garantindo uma experiência de uso simples para diferentes faixas etárias e níveis de instrução técnica.

- RNF02 – Arquitetura do Sistema:

A aplicação deve ser desenvolvida como uma Single Page Application (SPA), utilizando as tecnologias HTML5, CSS3 e JavaScript.

- RNF03 – Desempenho e Latência:

O sistema deve ser leve e operar com baixa latência, especialmente durante o processamento de voz e sincronização de dados, garantindo fluidez na interação.

- RNF04 – Segurança de Dados:

O tráfego de dados deve ser protegido via protocolo HTTPS.

O acesso aos dados deve ser controlado rigorosamente através das Regras de Segurança do Firestore (Firestore Security Rules).

- RNF05 – Disponibilidade e Armazenamento:

Todas as informações e históricos devem ser armazenados em nuvem (Cloud Firestore), assegurando alta disponibilidade e integridade dos dados.

- RNF06 – Portabilidade e Compatibilidade:

O sistema deve ser compatível com os principais sistemas operacionais e navegadores de mercado, funcionando tanto em ambiente desktop quanto mobile.

- RNF07 – Manutenibilidade e Modularidade:

O código-fonte deve ser organizado, modular e bem documentado para facilitar a manutenção corretiva e evolutiva.

- RNF08 – Escalabilidade e Integração:

A arquitetura deve suportar o crescimento do número de usuários e permitir futuras expansões ou integrações com aplicativos móveis nativos que consumam a mesma base de dados.

3.7 Softwares

IA Tela de Início – figura 7

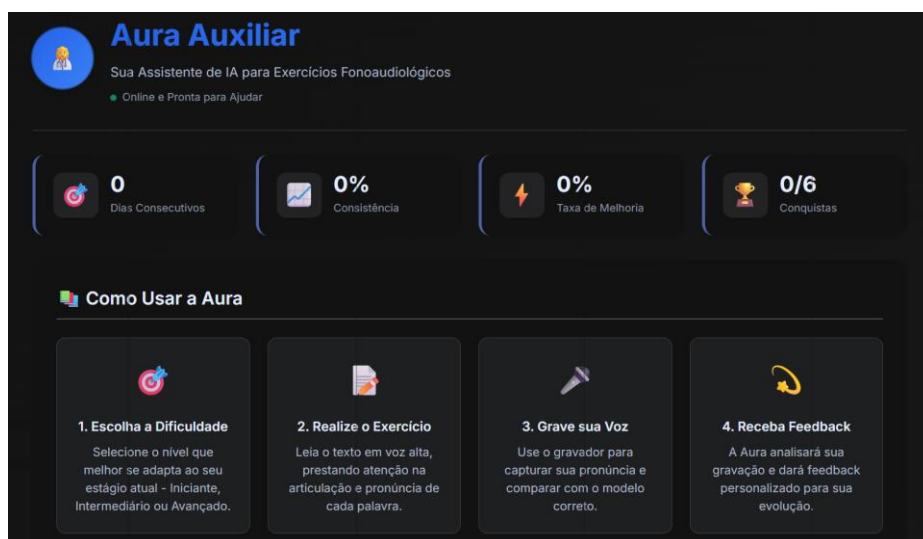


Figura 7 - Tela IA

IA Configurações da Sessão – figura 8

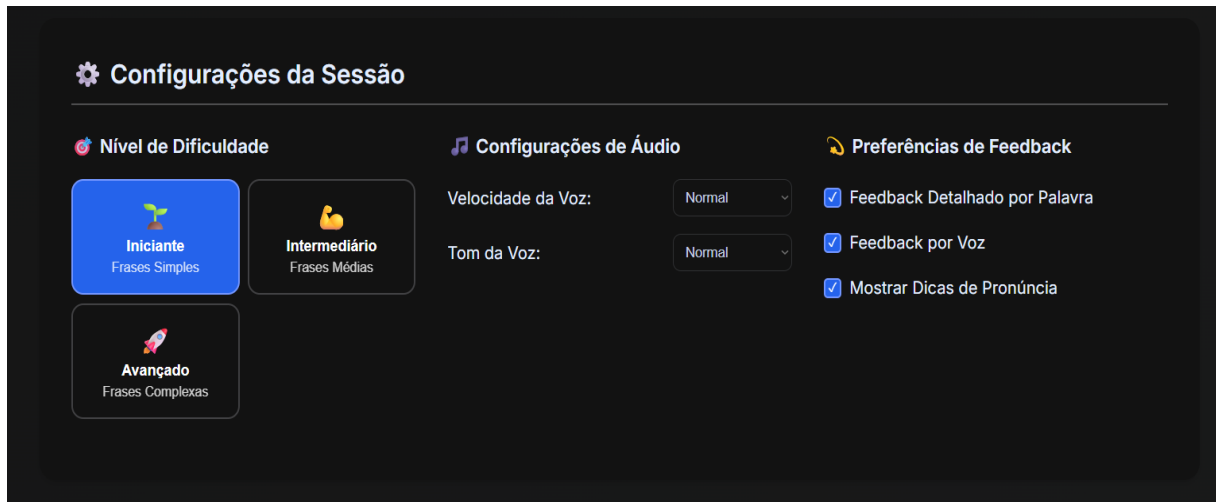


Figura 8 - Seção IA

IA Parte de Exercícios e Feedback – figura 9

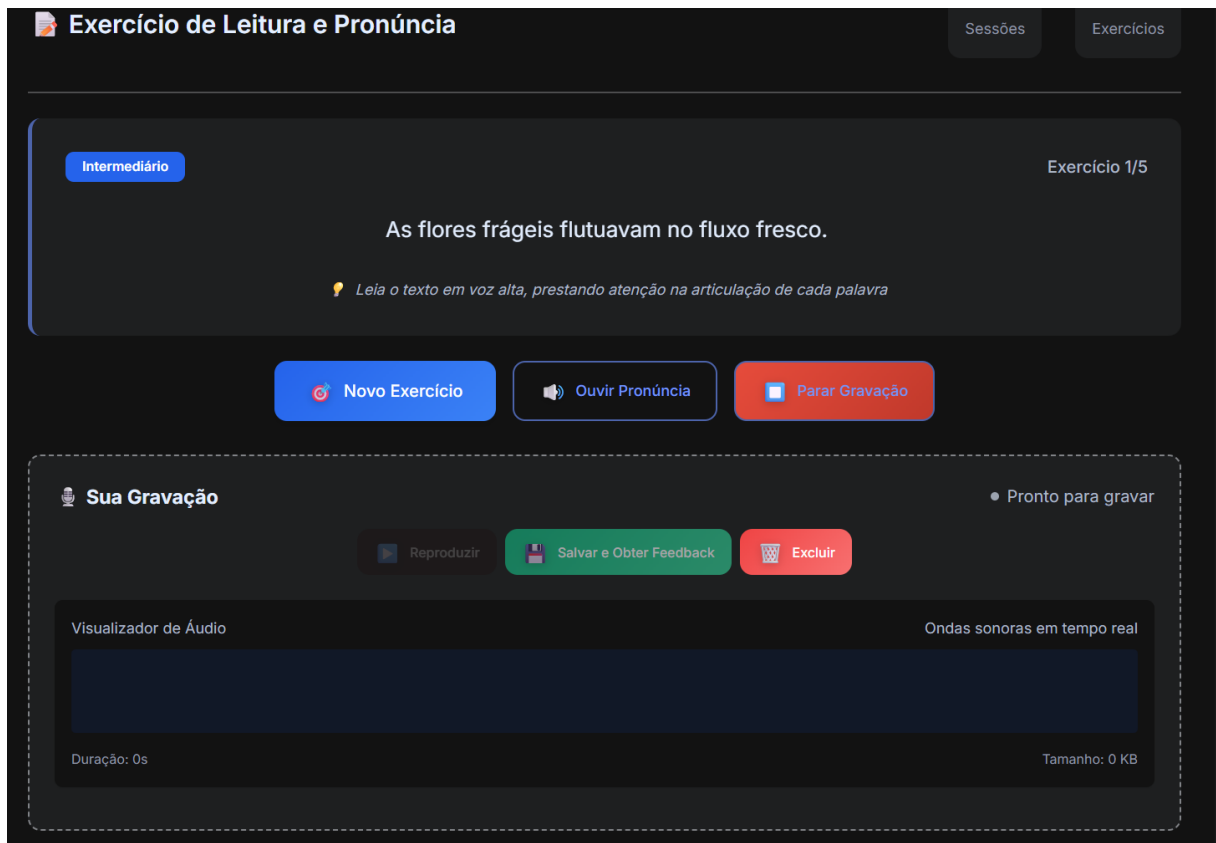


Figura 9 - FeedBack IA

IA Análise da Aura – figura 10

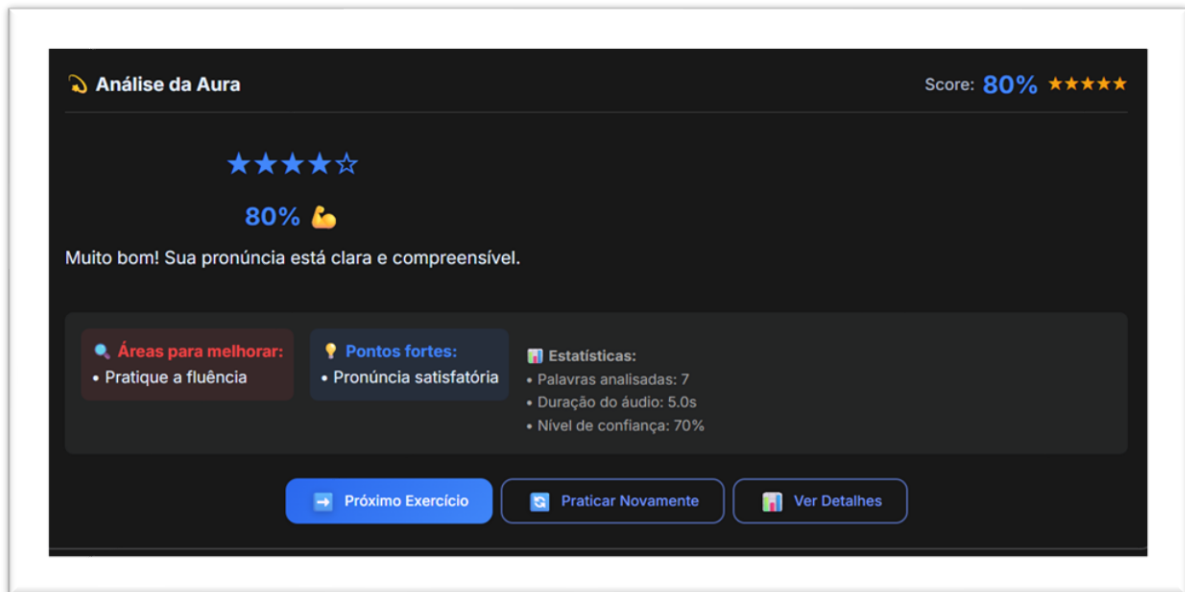


Figura 10 - Análise IA

IA TELA PROGRESSO – figura 11

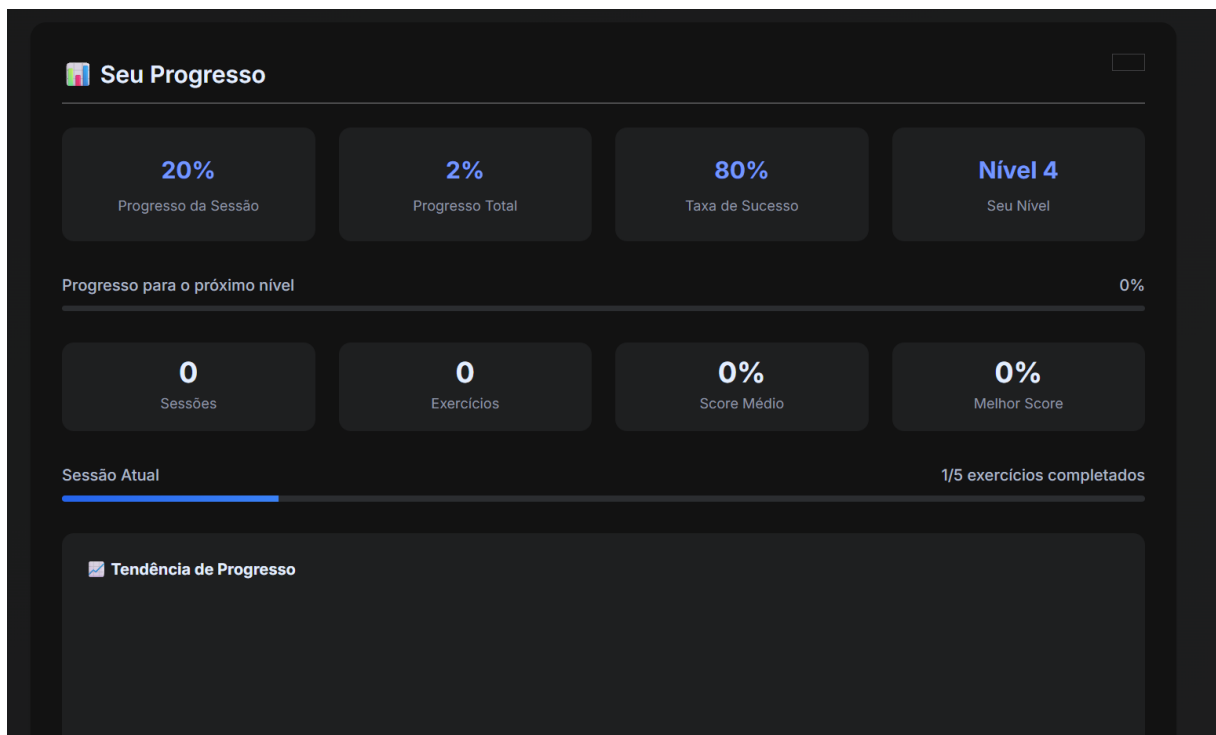


Figura 11 - Progresso IA

3.8 Custos totais

O desenvolvimento do projeto *Lost Word* priorizou a utilização de tecnologias de código aberto (open source) e ferramentas com licenças educacionais ou gratuitas, não gerando custos financeiros diretos para a equipe de desenvolvimento nesta etapa de prototipagem e implementação inicial.

A proposta do projeto tem caráter educacional e social, buscando oferecer um recurso acessível que contribua para a modernização dos atendimentos fonoaudiológicos. Dessa forma, o modelo de distribuição planejado é gratuito ("freeware"), isentando profissionais e pacientes de taxas de adesão.

O único custo envolvido para a utilização do sistema refere-se à infraestrutura de hardware já existente do usuário, ou seja, a necessidade de um dispositivo (smartphone, tablet ou computador) e conexão com a internet para acesso à plataforma.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto *Lost Word* representou uma importante oportunidade de integrar tecnologia e saúde, unindo conhecimentos da área da fonoaudiologia e da programação para criar uma ferramenta inovadora de apoio profissional. O aplicativo foi idealizado com o propósito de auxiliar os fonoaudiólogos em suas práticas clínicas, promovendo maior agilidade, precisão e organização no acompanhamento terapêutico dos pacientes. Durante todo o processo de concepção e elaboração, foi possível compreender a relevância da aplicação de recursos tecnológicos como a inteligência artificial e o reconhecimento de voz no contexto da fonoterapia. Essas tecnologias proporcionam um avanço significativo na forma de avaliar, registrar e monitorar o progresso dos usuários, oferecendo feedback fonético e tornando o processo terapêutico mais dinâmico e interativo.

Além disso, a realização de pesquisas de campo e entrevistas com profissionais da área permitiu identificar as reais demandas enfrentadas pelos fonoaudiólogos, direcionando o projeto para atender necessidades concretas do ambiente clínico. Assim, o *Lost Word* se destaca não apenas como uma proposta tecnológica, mas também como uma solução prática, acessível e de impacto social.

O fato de o aplicativo ser gratuito reforça seu caráter educacional e inclusivo, permitindo que tanto profissionais quanto pacientes possam utilizá-lo sem custos adicionais, necessitando apenas de um dispositivo com acesso à internet. Essa escolha evidencia o compromisso do grupo em promover a democratização do acesso à tecnologia e contribuir com a evolução da prática fonoaudiológica.

Por fim, conclui-se que o *Lost Word* cumpre seu papel como um projeto inovador, que alia ciência, tecnologia e saúde para aprimorar a comunicação humana. A iniciativa demonstra que o uso de ferramentas digitais no campo da fonoaudiologia pode não apenas otimizar o trabalho clínico, mas também transformar a experiência terapêutica, tornando-a mais moderna, eficiente e centrada no usuário. O projeto reforça, portanto, a importância de investir em soluções tecnológicas que humanizam e potencializam o cuidado em saúde.

REFERÊNCIAS

BEHLAU, M. **Fundamentos de Fonoaudiologia: Comunicação e Voz**. São Paulo: Editora Plexus, 2018.

FIGUEIREDO, L. **Tecnologias Digitais e Fonoaudiologia: Recursos Interativos no Atendimento Clínico**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. **Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition**. 3. ed. London: Pearson, 2019.

LIMA, A. R. **Aplicações de Softwares Digitais em Fonoaudiologia: Melhoria no Engajamento do Paciente**. São Paulo: Editora Santos, 2021.

MACHADO, P.; SILVA, R. **Inteligência Artificial na Saúde: Aplicações em Terapias Fonoaudiológicas**. Porto Alegre: Artmed, 2022.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.