

**INSTITUTO
FEDERAL**

Brasília

Instituto Federal de Brasília Campus Brasília

Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

GLIBRAS: SISTEMA WEB GAMIFICADO PARA O ENSINO DE LIBRAS

LUIZ HENRIQUE DE PAIVA VENTURA

MIKAELA BRITO PEREIRA

BRASÍLIA

2021

Luiz Henrique de Paiva Ventura
Mikaela Brito Pereira

GLIBRAS: SISTEMA WEB GAMIFICADO PARA O ENSINO DE LIBRAS

Trabalho apresentado à banca avaliadora de Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Sistemas de Internet.

Orientadora: Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Coorientadora: Profa. Ma. Núbia Flávia Oliveira Mendes

BRASÍLIA
2021

Luiz Henrique, Mikaela Brito

Glibras: Sistema web gamificado para o ensino de Libras/ Luiz
Henrique, Mikaela Brito. – BRASÍLIA, 2021-
47 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientadora: Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Coorientadora: Núbia Flávia Oliveira Mendes

Tecnólogo – Instituto Federal de Brasília, 2021.

1. Libras. 2. Ensino. 3. Gamificação. 4. Surdos. I. Orientador. II.
Instituto Federal de Brasília. III. Campus Brasília. IV. Título

CDU 004

Dedicamos este trabalho às nossas famílias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, primeiramente, que nos deu forças para concluirmos esta etapa de nossas vidas.

Agradecemos a nossa orientadora Profa. Dr^a. Sylvana Karla da Silva de L. Santos e a Profa. M^a Núbia Flávia Oliveira Mendes, pela sabedoria com que nos guiaram nesta trajetória.

Agradecemos também a participação voluntária da Raíssa Mendes Guimarães, por ter destinado seu tempo na cooperação do projeto.

Aos participantes da pesquisa que nos ajudaram na avaliação de usabilidade.

Aos nossos colegas de sala.

À coordenação do curso, pela cooperação.

Gostaríamos de deixar registrado também o nosso reconhecimento à nossa família e amigos, pois acreditamos que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que, por algum motivo, contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Ventura, Luiz Henrique. Pereira, Mikaela Brito. **GLibras: Sistema web gamificado para o ensino de Libras**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnólogo em Sistemas para Internet. Instituto Federal de Brasília - Campus *Brasília*. Brasília/DF, 2021.

O ensino e aprendizagem de Libras requer motivação para despertar interesse no aluno. Os métodos tradicionais de aprendizado não parecem suficientes para tal engajamento e, por isso, os jogos são relevantes estratégias de ensino. Nesse contexto, os jogos didáticos ganham força como instrumento pedagógico para estimular o interesse e a motivação do aluno. Utilizando as novas tecnologias, este trabalho propôs e avaliou a criação de um sistema web gamificado para o ensino de Libras no qual o aluno realiza o cadastro e participa das atividades, em forma de *quiz*. O objetivo é que os usuários possam aprender o básico da Libras em forma de jogo, de maneira que o aprendizado possa ser facilitado pela abordagem lúdica dos conhecimentos. Foi desenvolvido um protótipo do sistema, no qual foram realizados testes com participantes voluntários. Foi utilizada abordagem qualitativa e descritiva por meio de um protótipo e um questionário para a coleta de dados. Foi realizado um levantamento de literatura a partir de uma revisão bibliográfica, em textos da legislação e em artigos científicos e com base em pesquisas externas. As fontes referenciadas serviram de embasamento para o desenvolvimento do que será proposto.

Palavras-chave: Libras, ensino, gamificação, Surdos.

ABSTRACT

Ventura, Luiz Henrique. Pereira, Mikaela Brito. **GLibras: Libras teaching gamified web system**. 2021. Course Conclusion Paper (Graduation) – Internet Systems Technologist. Federal Institute of Brasília - Brasília Campus. Brasília / DF, 2021.

Learning Libras requires interest and motivation for the student to learn. Traditional learning methods do not seem to be sufficient for such engagement and, therefore, games are relevant teaching strategies. In this context, didactic games gain strength with the pedagogical instrument to stimulate the student's interest and motivation. Using new technologies, this work proposed and evaluated the creation of a gamified web system for teaching Libras in which the student registers and participates in activities, in the form of a quiz. The goal is that users can learn the basics of Libras in game form, so that learning can be facilitated by the playful approach to knowledge. This present work uses the applied research methodology. Each information comes from a bibliographic review in legislation texts and scientific articles; and based on external research. The referenced sources served as a basis for the development of what will be proposed.

Keywords: Libras; teaching; gamification; Deaf.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DMC - Dinâmica Mecânica Componente

HTML - HyperText Markup Language

IFB - Instituto Federal de Brasília

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ME - Ministério da Economia

PHP - Hypertext Preprocessor

SGD - Secretaria de Governo Digital

SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

TIC - Tecnologias de informação e comunicação

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Librar, 2021.....	23
Figura 2 Página do VLibras na web, 2021.....	24
Figura 3 Avatar do VLibras.....	25
Figura 4 Página do Duolingo na web, 2021.....	26
Figura 5 Página do Duolingo – aula de espanhol, 2021.....	26
Figura 6 Fluxograma de processo.....	30
Figura 7 Modelo Relacional de Banco de dados.....	31
Figura 8 Diagrama de caso de uso	31
Figura 9 Aplicando o DMC.....	32
Figura 10 Ferramenta Figma.....	33
Figura 11 Página inicial do protótipo GLibras.....	34
Figura 12 Tela de login.....	35
Figura 13 Tela de cadastro.....	35
Figura 14 Painel de atividades.....	36
Figura 15 Tela da atividade	37
Figura 16 Tela atividade: Fruta - Alternativa incorreta 1	37
Figura 17 Tela atividade: Fruta - Alternativa incorreta 2	38
Figura 18 Tela atividade: Fruta - Alternativa correta.....	38
Figura 19 Tela de saída.....	39
Figura 20 Intérprete humano.....	40
Figura 21 - Respostas à pergunta 1.....	41
Figura 22 - Respostas à pergunta 2.....	42
Figura 23- Respostas à pergunta 3.....	42
Figura 24 - Respostas à pergunta 4	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Ferramentas tecnológicas. Adaptado de Rezende et al. (2019).....	17
Quadro 2 Pontuação do jogo.....	32

SUMÁRIO

1. Introdução	12
1.1 Problema da Pesquisa	14
1.2 Objetivo geral	15
2. Tecnologias adotadas e revisão de sistemas similares	16
2.1 Fundamentação teórica	16
2.1.1 Uso de tecnologias no ensino de Libras	16
2.2 Tecnologias utilizadas	17
2.2.1 Banco de dados	17
2.2.1.2 Modelo RELACIONAL	17
2.1.2 UML	18
2.1.2.1 Diagrama de Caso de Uso	18
2.1.3 Fluxograma de processo	18
2.1.4 Linguagem de Programação	19
2.1.4.1 JavaScript	19
2.1.4.2 Node.js	19
2.1.4.3 Express.js	20
2.1.5 Ferramentas de desenvolvimento	20
2.1.5.1 Visual Studio Code	20
2.1.5.2 Phpmyadmin	20
2.1.5.3 Draw.io	20
2.1.5.4 Figma	21
2.2 Revisão de sistemas similares	22
2.2.1 Librar	22
2.2.2 VLibras	24
2.2.3 Duolingo	25
3. Metodologia	28
4. Desenvolvimento do Sistema GLibras	29
4.1 Documentação	29
4.2 Projeto de gamificação	31
4.3 Prototipagem	32
4.4 Telas do sistema	34
4.5 Testes com usuários	39
5. Resultados	41
6. Conclusões e Trabalhos Futuros	44
REFERÊNCIAS	45

1. Introdução

A comunicação é um dos fatores mais importantes para a troca de informações e compartilhamento de aprendizado entre os seres humanos. Para Schermerhorn, Hunt e Osborn (2002), a comunicação pode ser estabelecida como um sistema de emissão e recepção de símbolos vinculados a informações abrangendo duas ou mais pessoas. Isto é praticado através de um método no qual o emissor usa um agrupamento de símbolos para demonstrar suas ideias e transmiti-las ao receptor.

É notória a presença de diferentes formas de comunicação, e uma delas é a comunicação oral. Para se ter compreensão oral, é preciso saber ouvir. O ouvir é uma capacidade que deve ser aprendida (LUGARINI, 2003). Encontram-se diversos níveis do ouvir: o distraído ou superficial; o atendo (estimulado por sentir que é algo útil); o orientado (determinado); o crítico (atua apenas quando compreende do assunto tratado); e o criativo (CABO VERDE, 2011).

A linguagem escrita é outra forma de comunicação, e se trata de um método mais sistemático e apurado (CORREIA, 2013) e não apenas a interpretação da língua falada, visto que a fisionomia, os gestos e o tom de voz não contribuem para a realização desse processo de comunicação.

Outra maneira de se comunicar também, é através da linguagem visual, na qual é trabalhada a utilização de elementos visuais para a transmissão e recepção da mensagem de maneira que complemente ou substitua a linguagem oral e escrita. Worth (1968, p.121) define a comunicação visual como qualquer conversação ou atividade humana intermediada pela propagação de um sinal, sendo compreendido pelos receptores visuais, no qual o principal efeito é visto pela primeira vez por meio dos olhos. Essencial para auxiliar as pessoas que tenham alguma necessidade específica na produção ou compreensão das outras linguagens. Para o público Surdo, a aplicação dessa linguagem é imprescindível em sua comunicação, pois é por meio da língua de sinais que a troca de informações é realizada.

No Brasil, a língua oficial da Comunidade Surda é a Língua Brasileira de Sinais (Libras), que se caracteriza como um sistema linguístico advindo da cultura da comunidade brasileira dos Surdos (BRASIL, 2002).

Libras é a abreviatura de Língua Brasileira de Sinais, e tem como referência a Língua de Sinais Francesa. No entanto, a língua de sinais é tida como natural para a Comunidade Surda, pois surgiu naturalmente na tentativa de os Surdos se comunicarem. Sua classificação

como língua é devido a sua estrutura gramatical, se diferenciando da língua oral apenas por sua natureza visual visuoespacial (LOCATELLI, 2018).

A população Surda merece uma atenção específica, já que estes sofrem até exclusão em alguns meios sociais, por não conseguirem estabelecer uma comunicação eficiente, diz Batista (2013, p. 8) em seu artigo:

A (in) exclusão das pessoas surdas na sociedade é cada vez mais uma área que necessita de ser acompanhada e que requer medidas de apoio à inclusão destas pessoas, tanto na sociedade como no acesso a serviços básicos ou no acesso a direitos civis, políticos, sociais, culturais e económicos.

Levando em consideração os fatores citados, a educação para esse público acaba sendo prejudicada, fazendo com que esses indivíduos não tenham oportunidades igualitárias, como outras pessoas, para desenvolver habilidades sociais e intelectuais.

Tendo em vista a importância das relações sociais, um problema que os Surdos passam é a exclusão em meios de interação que unem as pessoas ao meio social, um exemplo disso é uma família que se reúne para assistir a uma novela na televisão, os familiares ouvintes participam desta atividade, no entanto, o Surdo é excluído ou não consegue acompanhar muito bem apenas pela legenda, não entendem, pois, a legenda está na segunda língua, ou seja em língua portuguesa. Levando para o lado educacional, as tecnologias revolucionam o mundo das comunicações e isso pode ser muito bem acolhido pelos Surdos. A prática da língua de sinais no processo de aprendizagem é necessária para que se tenha um avanço na qualidade do ensino, tanto para os Surdos quanto para os ouvintes.

Uma vez que a Libras passou a ser reconhecida, surge agora o desafio de preparar as demais pessoas, tanto no âmbito escolar, quanto no cotidiano, a aprender sobre a comunicação com os Surdos. No Brasil, a Libras foi reconhecida como língua em 2002 e, o seu ensino foi reconhecido pelo Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005).

Uma das formas de aprendizagem é por meio da gamificação. Gamificação é a aplicação de elementos de jogos convencionais em atividades diversas que não são jogos. Desse modo, se pode assumir, que o termo tenha suas primeiras utilizações contemporâneas, os meios de usufruir das mecânicas e características de jogos têm sido utilizados há muito tempo em ambientes empresariais, educacionais, entre outros (FADEL, ULBRICHT, 2014).

Segundo Macedo (2010), com o passar dos anos e devido à evolução tecnológica, gerou-se a necessidade de sistemas mais flexíveis e adaptativos para a difusão do conhecimento. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) fazem parte do ambiente escolar com objetivos diversos (auxiliar, motivar, integrar), recebendo a denominação de Objetos de Aprendizagem.

Por meio do avanço das TIC, o ensino e aprendizagem se beneficiam de novas ferramentas constantemente, a fim de levar um novo cenário para o meio educacional. Juntamente com a ampliação das TIC, uma nova técnica é utilizada para impulsionar o ensino, que é a gamificação. De acordo com Zimmerman (2012), através dos recursos aplicados em um jogo, como por exemplo, pontuação, níveis, desafios, objetivos e entre outros elementos, são desenvolvidos casos onde o usuário é estimulado e implicado a cumprir determinados processos, até mesmo o aprendizado.

Este trabalho se divide em: introdução, conceitos gerais e revisão da literatura, metodologia, resultado, conclusão e referências. Na introdução é descrito, brevemente, o que será abordado no trabalho. Na revisão de literatura é mostrado o conceito de gamificação e sistemas similares no aprendizado de Libras. São descritas também as tecnologias utilizadas no projeto. Na metodologia é descrito o processo de análise, criação do sistema gamificado. No tópico resultado é relatado o uso do jogo no público aplicado e na conclusão é feita a análise da pesquisa de um modo geral. Finalmente, nas referências estão as fontes utilizadas para a elaboração do trabalho.

1.1 Problema da Pesquisa

Em concordância com o Decreto nº 5.626/2005 (BRASIL, 2005), “considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras.”. Entretanto, a população brasileira não tem um preparo adequado para lidar com essa parcela da população, acarretando assim uma exclusão em meios sociais.

De acordo com o Censo Demográfico 2010 (BRASIL, 2010) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram registradas no Brasil mais de 9.700.000 (nove milhões e setecentas mil) pessoas com deficiência auditiva. Tendo em vista que a educação é um dos fatores imprescindíveis no desenvolvimento de uma pessoa, e que a Libras é um objeto de estudo muito importante para se ter uma boa qualidade de comunicação, a problemática a ser explorada está na criação de um software que visa ajudar no ensino de forma interativa e gamificada, como método de auxílio para o estudo da Libras. Objetiva-se que os usuários adquiram motivação e impulsionamento para aprender.

1.2 Objetivo geral

Criar um sistema web gamificado no qual o estudante do Instituto Federal de Brasília (IFB) possa aprender o básico de Libras, em forma de jogo, implementando uma estrutura de perguntas e respostas.

1.3 Objetivos específicos

- Compreender o processo de ensino da Libras;
- Aplicar o conceito da gamificação para o ensino da Libras no IFB;
- Elaborar o jogo de perguntas e respostas para ser disponibilizado na web;
- Validar o protótipo com usuários Surdos.

2. Tecnologias adotadas e revisão de sistemas similares

Nesta seção, situam-se os referenciais teóricos no que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas, tanto as etapas da engenharia de software, que envolve o desenvolvimento do projeto proposto, quanto o sistema de banco de dados, além da revisão de sistemas similares ao proposto neste documento.

2.1 Fundamentação teórica

2.1.1 Uso de tecnologias no ensino de Libras

Atualmente, a tecnologia tem participado ativamente na vida das pessoas, além de ter se alastrado por todo o mundo, uma de suas vantagens é a sua utilização no processo de aprendizagem. Bezerra, Silva e Vieira (2016, p. 6) afirmam:

A informática tem sido um grande suporte para diferentes tipos de pessoas para busca constante de informações. No universo do surdo, o uso dessa ferramenta é mais uma oportunidade para que a comunicação e a aprendizagem aconteçam verdadeiramente, podendo proporcionar também um desenvolvimento afetivo e emocional dentro da sua própria realidade.

Bezerra, Silva e Vieira (2016), também afirmam que a internet é considerada como mais uma alternativa de se comunicar e aprender.

Visto que a utilização de tecnologias é de grande relevância para o ensino de Libras, alguns recursos são empregados pelos docentes em sala de aulas, além daqueles tipicamente utilizados, como por exemplo, quadro branco e projetor de slides. Essas tecnologias empregadas, estão associadas, especialmente, ao uso da internet e da web como apoio para o ensino (REZENDE et al., 2019). Algumas das ferramentas tecnológicas utilizadas pelos docentes são mostradas no Quadro 1:

Vídeos	Recurso utilizado pelos docentes no processo de avaliação.
Softwares de tradução	Softwares que fazem a tradução automática de textos e áudios da língua portuguesa.
Jogos	Utilizado para auxiliar na memorização dos sinais de Libras.
Noticiário acessível em Libras	Notícias disponibilizadas pela TV, como forma de propagação de informação
Dicionário <i>online</i> de Libras	Indicado para a compreensão da configuração da

	mão e as expressões dos sinais.
Aplicativos móveis	Aplicativos que permitem a troca de informações e auxiliar no processo de aprendizagem.

Quadro 1 Ferramentas tecnológicas. Adaptado de Rezende et al. (2019).

2.2 Tecnologias utilizadas

2.2.1 Banco de dados

Em tecnologia, um banco de dados é um repositório sistêmico de informações. Estas informações são relacionadas a alguma coisa ou a alguém. Podem ser, por exemplo, dados de clientes de um comércio, dados internos de uma empresa, nome e email de usuários cadastrados em uma rede social, e muitos outros.

Um banco de dados (ROVEDA, 2021) serve, justamente, para que todas estas informações possam ser registradas e armazenadas de maneira segura, organizada e padronizada. Neste trabalho o banco de dados é utilizado para armazenar dados de cadastro dos usuários, perguntas e pontuação do quiz.

2.2.1.2 Modelo RELACIONAL

O MySQL (MILANI, 2006) é um servidor de gerenciador de banco de dados (SGBD) relacional, de licença dupla (sendo uma delas software livre). Segue algumas de suas funcionalidade para o desenvolvimento do sistema:

- Utilização: Permite utilizar o software para qualquer propósito.
- Distribuição: Permite a livre distribuição do software entre todas pessoas.
- Didática: Permite que seu funcionamento seja estudado a partir de seu código fonte.
- Colaboração: Permite que seu código-fonte seja alterado para evoluir a ferramenta, desde que seu novo código-fonte continue sendo livre seguindo essa licença.

O modelo relacional MySQL, utilizado na captura de dados dos estudantes que usufruíram do sistema, será necessário para o armazenamento dos dados cadastrais para que os usuários possam acessar o painel de atividades. Integrado ao sistema, o gerenciador de bancos de dados armazena as informações e possibilita o ingresso do estudante na plataforma.

2.1.2 UML

A *Unified Modeling Language* – UML, de acordo com Grady e é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de software, que proporciona uma forma padrão para a preparação de planos de arquitetura de projetos de sistemas, incluindo aspectos conceituais tais como processos de negócios e funções do sistema, além de itens concretos como as classes escritas em determinada linguagem de programação, esquema de banco de dados e componentes de softwares reutilizáveis (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2012).

A utilização da linguagem UML servirá para modelar e documentar as fases do desenvolvimento neste trabalho, para se ter uma melhor compreensão do sistema.

2.1.2.1 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama de caso de uso é um dos diagramas disponíveis na *Unified Modeling Language* – UML para a modelagem de aspectos dinâmicos de sistemas, e conforme Booch, Rumbaugh e Jacobson (2012) ele tem um papel central para a modelagem de um comportamento de um sistema, de um subsistema ou de uma classe, que segundo o paradigma de Orientação a Objetos.

É um modelo computacional que procura modelar os objetos e conceitos do mundo real envolvidos no domínio do problema, o diagrama mostra um conjunto de casos de uso e atores e seus relacionamentos.

2.1.3 Fluxograma de processo

Fluxogramas são usados desde 1921, quando Frank Gilberth (LUCIDCHART, 2021), um engenheiro mecânico, expôs a ideia pela primeira vez em sua apresentação chamada: “Desenho de processo – Primeiros passos para encontrar o melhor caminho”. Em poucas palavras, Frank dedicou sua vida para estudar maneiras de aumentar a produtividade na indústria.

Um fluxograma de processo é uma ferramenta com conjunto de símbolos que são apresentados de forma gráfica e que tem por objetivo demonstrar gradativamente o fluxo do processo. Este determina de forma precisa, a relação de início, meio e fim de um processo.

Neste trabalho, o fluxograma servirá para documentar as etapas a serem realizadas no processo de desenvolvimento.

2.1.4 Linguagem de Programação

Uma linguagem de programação é um conjunto de símbolos e códigos usados pelo programador para exercer comunicação com a máquina, pois esta não é capaz de distinguir da linguagem comum de um ser humano. Com o código desenvolvido este poderá ser compilado e assim ser transformado em um programa de computador.

A linguagem de programação adotada neste trabalho foi *Javascript*, pois possui alta compatibilidade com plataformas, sistemas e navegadores web, ideal para criar interações em páginas da internet, além de definir as regras lógicas do jogo, como por exemplo, ordem das perguntas, nível de dificuldade e pontuação.

2.1.4.1 JavaScript

A linguagem de programação *Javascript* foi gerada com o objetivo de aprovisionar um recurso de incorporar em uma página web, interatividade. Sua primeira versão foi lançada em 1995, denominada *JavaScript 1.0*, pela *Netscape* em parceria com a *Sun Microsystems* (SILVA, 2010).

O *JavaScript* é uma linguagem de *script* que permite gerar programas embutidos no próprio código de uma página HTML e capazes de gerar interatividade em elementos HTML (GRILLO; FORTES; 2008).

2.1.4.2 Node.js

O Node.js atua como um ambiente de aplicação *JavaScript* ao lado do servidor orientado a eventos e ao processamento de requisições non-blocking thread(arquitetura não bloqueante), tornando-o com alta capacidade de escalabilidade, boa flexibilidade, arquitetura e baixo custo (NODEJS).

A principal razão para a criação do Node.js foi dado pela questão de que os sistemas webs desenvolvidos nas linguagens Java, PHP, Python e .NET são modelos de blocking-thread (arquitetura bloqueante), ou seja, esperam por uma entrada/saída de dados no servidor, bloqueando o processamento que está em execução (BAGLIOTTI; GIBERTONI; 2020).

2.1.4.3 Express.js

Express.js é um framework de estrutura web, escrito em *JavaScript* baseado no módulo Node.js, utilizado para facilitar o desenvolvimento de aplicações web (MARDAN, 2018).

Segundo Hahn (2016), o Express.js contribui na organização das funcionalidades da aplicação utilizando **middleware* e roteamento e facilita a renderização de páginas HTML. Além do mais, ele define um padrão de extensibilidade que é facilmente processado e adiciona utilitários para os objetos HTTP do Node.js.

Este framework será utilizado para criar abstrações de rotas e para facilitar na renderização das páginas desenvolvidas.

2.1.5 Ferramentas de desenvolvimento

2.1.5.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code é um editor de código-fonte leve, mas poderoso, que roda em sua área de trabalho e está disponível para Windows, macOS e Linux (MICROSOFT, 2021). Ele vem com suporte integrado para *JavaScript*, linguagem web escolhida para o desenvolvimento do projeto e uma das principais do curso de Sistemas para Internet.

2.1.5.2 Phpmyadmin

O phpmyadmin é uma ferramenta de software livre escrita em PHP, destinada a lidar com a administração do MySQL na web. PhpMyAdmin suporta uma ampla gama de operações no MySQL e MariaDB. As operações usadas com frequência (gerenciamento de bancos de dados, tabelas, colunas, relações, índices, usuários, permissões, etc.) podem ser realizadas por meio da interface do usuário, enquanto você ainda tem a capacidade de executar diretamente qualquer instrução SQL (PHPMYADMIN.NET, 2021).

2.1.5.3 Draw.io

O Draw.io é um editor gráfico online no qual é possível desenvolver desenhos, gráficos e outros sem a necessidade de usar um software caro e pesado. Ele disponibiliza recursos para criação de qualquer tipo de desenho, porém, possui uma parte dedicada à arquitetura da informação (PISA, 2013). Dentre as opções para se utilizar uma ferramenta que irá trazer os principais recursos para se trabalhar com diagramas e fluxogramas, o Draw.io pode transformar esse trabalho mais simples.

A seguir uma lista de recursos que esta ferramenta disponibiliza para seus usuários:

- Elementos típicos para fluxogramas e diagramas
- Vários containers e formas
- Modelos de interface e ícones de equipamentos móveis (estilos iOS 6 / 7 e Android)
- Componentes eletrônicos e multimídia
- Esquemas informáticos (base de dados, redes, etc) UML
- Diagrama ER (Relação-Entidades)
- BPMN (Notação de Modelagem de Processos de Negócio)
- ArchiMate
- Cisco
- SysML (Systems Modeling Language)
- Planta de casa (desenho de piso)
- E muitos outros elementos

“Apesar de existirem outros serviços pela internet fora, este parece-me ser o serviço mais completo e disponibilizado de forma gratuita tendo a opção de colaboração disponível gratuitamente onde noutros é pago”, diz Hélder Ferreira (2015) em um artigo que escreveu.

2.1.5.4 Figma

Figma é uma ferramenta que possibilita ao usuário a atuação no seu próprio navegador web por se tratar de um sistema alocado na internet, tendo entre seus objetivos principais a integração e colaboração entre os participantes responsáveis pelo projeto (MENDES, 2019).

Esta ferramenta dispõe de uma interface amigável e descomplicada, facilitando o desenvolvimento do protótipo, além de oferecer um grande número de recursos de maneira gratuita (SILVA, 2020), é imprescindível o uso desta ferramenta no desenvolvimento do protótipo do sistema proposto neste trabalho.

Para essa aplicação, foi escolhido o Figma, desenvolvido pela Figma, Inc. Este possui várias funcionalidades que auxiliam no desenvolvimento, as principais sendo:

- Edição compartilhada, permite que várias pessoas vejam e editem o arquivo ao mesmo tempo ou de forma assíncrona.
- Roda na nuvem, disponível nos principais navegadores de internet e não precisa instalar no computador pessoal.
- Permite o versionamento da aplicação e notifica quando acontece alguma alteração em componentes compartilhados.

2.1.5.5 Google Apresentações

É uma ferramenta disponibilizada aos usuários do Google, tendo como principal objetivo, criar slides. Com recursos para criar, editar e compartilhar projetos, além de possuir uma série de extensões que ajudam na criação de apresentações, como por exemplo, compatibilidade com o PowerPoint - Ferramenta de criação de slides, da Microsoft.

O seu diferencial está na facilidade de acesso online e compartilhamento, trazendo a vantagem de um mesmo documento ser editado por vários usuários simultaneamente, além de poder ser acessado por qualquer dispositivo.

Esta ferramenta foi utilizada para a realização dos testes com os usuários, após a etapa de desenvolvimento do protótipo.

2.2 Revisão de sistemas similares

A proposta do sistema a ser desenvolvido neste trabalho engloba outros sistemas similares, que tem por objetivo auxiliar na aprendizagem da Libras. Com base em uma pesquisa feita, foram encontrados três resultados que apresentam informações significativas para declarar positivamente que a tecnologia usada em prol desse objetivo, é de extrema importância. Logo abaixo, segue um breve resumo dos artigos em questão:

2.2.1 Librar

Tendo como objetivo deste trabalho o desenvolvimento de um software gamificado para o ensino de Libras, foi-se feito uma pesquisa sobre sistemas similares. Um dos artigos encontrados aborda o desenvolvimento de interface para ensino gamificado (LIMA; SILVA; FERREIRA, 2017), por ser um trabalho voltado para a área de design, não objetiva programar e estruturar o sistema, entretanto, desenvolver apenas a interface gráfica do projeto.

O jogo é considerado como uma ferramenta de aprendizagem, pois estimula desenvolver habilidades que são necessárias para um ensino de qualidade, como por exemplo, a criatividade. O conceito gamificação “pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes”, de acordo com Gabe Zichermann e Christopher Cunningham (2011) em seu livro *Gamification by Design*. Para alguns, é apenas um método para envolver os usuários de forma que eles resolvam problemas através dos pensamentos e mecânicas do jogo. Entretanto, outros acreditam que a gamificação seja apenas um artifício de aprendizagem, e se o ensino não for bom, o jogo não terá tanto sucesso. O artigo referente ao LIBRAR, compara a gamificação como a cereja do bolo, e se o bolo não estiver agradável, a cereja não fará diferença.

Tratando-se do jogo, este tem 5 (cinco) fases, a cada fase é adicionada uma dificuldade nova tornando desafiador para o usuário. Quando selecionada a região de início, o usuário passa para a primeira fase, que envolve vídeos e ícones de sinais e o usuário deve dizer qual sinal foi efetuado. A segunda fase, trata-se de um jogo de memória, o jogador deve memorizar e relacionar o vídeo/sinal iniciando com 2 pares e depois com 4 pares, progressivamente. A terceira fase, exige a escrita em português dos sinais realizados. E por fim a quarta fase, deve relacionar a frase feita em Libras com a frase em português correta. No início do jogo o usuário começa com 4 (quatro) vidas, podendo perder a cada erro cometido, e podendo ganhar a cada fase passada. O jogo oferece gratificações para os jogadores, em forma de motivação (surge sempre que o jogador passa de nível) e conquista (são medalhas dadas quando um objetivo é alcançado).

O projeto Librar se trata de um protótipo não desenvolvido, mas que serviu de inspiração para o projeto proposto. Seu conceito de gamificação para o ensino de Libras foi desempenhado de maneira esclarecedora (Figura 1).

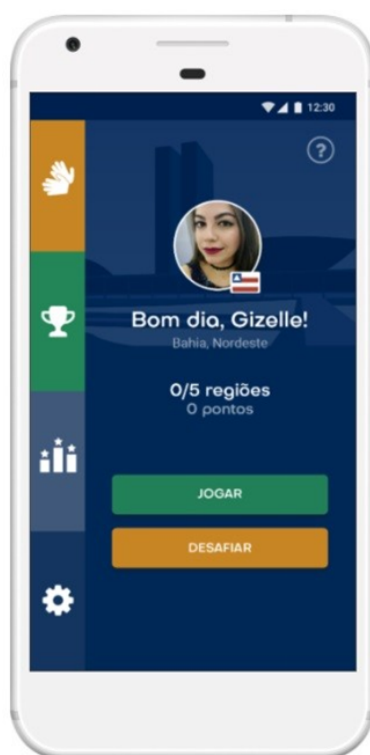


Figura 1 Librar, 2021.

O jogo Librar também contém um ranking, que serve para estimular a competitividade. Os critérios de competição abrangem, maior pontuação nacional e maior pontuação regional.

As pontuações serão distribuídas observando alguns critérios de desempenho do jogador. Quando uma fase é completada o usuário acumula dez pontos em seu placar; cada erro cometido é penalizado com o desconto de dois pontos. Ao acumular fases, o jogador recebe cinquenta pontos e acende para um novo nível. Acumulando níveis, o jogador completa uma região, adquirindo cem pontos. Caso o usuário ingresse em um duelo, vencendo recebe trinta pontos e sendo derrotado perde vinte pontos. Avançando cinco fases consecutivas sem receber danos, o jogador é premiado com um acréscimo de trinta pontos.

Este projeto tem grande importância no ensino, tendo em vista a grande necessidade de abordar uma aprendizagem adequada para área de Libras, tornando esta ferramenta em um mecanismo de ensino de qualidade.

2.2.2 VLibras

O próximo produto é o resultado de uma parceria entre o Ministério da Economia (ME), por meio da Secretaria de Governo Digital (SGD) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O VLibras é um conjunto de ferramentas computacionais de código aberto, que traduz conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) para Libras, tornando computadores, celulares e plataformas Web acessíveis para pessoas Surdas, conforme Figura 2.



Figura 2 Página do VLibras na web, 2021.



Figura 3 Avatar do VLibras.

O VLibras usa tradução automática em avatar do Português para Libras (Figura 3), que pode ser usado em computadores, celulares e páginas WEB que também usam gamificação em sua interface. De acordo com Chou (2015), gamificação é a construção de modelos, sistemas ou modo de produção com foco nas pessoas, tendo como premissa a lógica dos games, modelos levam em consideração a motivação, o sentimento e a participação das pessoas que estão envolvidas no processo de aprendizagem, se trata do conceito da gamificação.

O Software VLibras tem a funcionalidade de escolher avatar masculino ou feminino, customizar ajuste de velocidade de acordo com o desejo do usuário e escolher entre a exibição ou não da legenda em língua portuguesa durante a interpretação dos conteúdos.

2.2.3 Duolingo

Duolingo é a maior plataforma gratuita de ensino de idiomas do mundo e tem se tornado cada vez mais popular no Brasil, sendo uma das principais ferramentas do gênero adotadas por aqui no país. Por meio da plataforma, os falantes do português brasileiro podem aprender vários idiomas, dentre eles o espanhol, francês e inglês, etc.

Além de estar disponível para uso completo na web, o Duolingo apresenta versões para Android e IOS. Isso quer dizer que o serviço pode ser acessado na íntegra tanto por meio de um computador quanto por meio de um tablet ou smartphone. O serviço tem sido usado não somente por indivíduos que querem aprender um novo idioma ou aprimorar seus conhecimentos daqueles que já conhecem, mas também em salas de aula como apoio para

estudantes na hora de adquirir prática em uma língua estrangeira. A figura 4 mostra a interface do Duolingo na web.

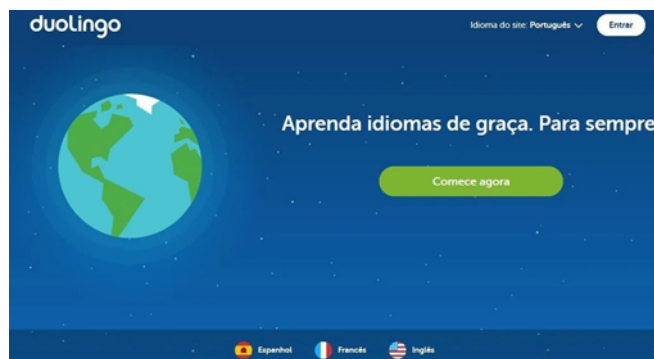


Figura 4 Página do Duolingo na web, 2021.

O modelo educacional adotado pelo Duolingo consiste em focar mais na escrita, leitura, fala e audição do conteúdo, do que na conversação. “No Duolingo, são oferecidas atividades de escrita na língua escolhida, e os usuários progridem nas habilidades à medida que têm êxito nas lições” (DUARTE, p.7, 2016). Como em um jogo, os usuários da ferramenta vão acumulando pontos e, com isso, conquistando novas posições em uma árvore de habilidades, conforme mostra a figura 5. Para conquistar esses pontos, o usuário deve completar tarefas, e o Duolingo só considera que você aprendeu uma habilidade quando finaliza com sucesso todas as lições relacionadas a ela. E caso você erre, poderá retornar a qualquer tarefa posteriormente.



Figura 5 Página do Duolingo – aula de espanhol, 2021.

Apesar de existirem outros sistemas semelhantes, o GLibras tem por finalidade contribuir para o ensino de Libras do IFB. O diferencial deste trabalho proposto, é o desenvolvimento e a implementação de componentes de jogos no sistema para estimular e motivar o aluno a aprender a Libras além de tornar-se uma opção de ferramenta para os docentes, no qual poderão usufruir e deixar suas aulas dinâmicas. As ferramentas semelhantes que foram encontradas, se adequam com o objetivo deste projeto, por esse motivo, baseado

nos sistemas relatados e na necessidade encontrada no ensino de Libras no IFB, tornou-se motivação de inspiração para o projeto em questão.

3. Metodologia

A pesquisa é de natureza aplicada (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010), pois pretende-se gerar conhecimento direcionado à solução de um problema específico que é a dificuldade de comunicação entre ouvintes e Surdos no meio social e acadêmico.

Quanto à abordagem, está classificada como qualitativa, pois considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

No que se refere aos objetivos que foram mencionados anteriormente, a pesquisa é classificada como descritiva porque visa descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário que assume, em geral, a forma de levantamento (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Para se alcançar tais objetivos, será necessária a aplicação de um roteiro para entrevistar Surdos. Foi necessário a elaboração de um questionário que consiste de quatro perguntas para investigar se os participantes já fizeram o uso de alguma plataforma de ensino de Libras, e se a resposta for positiva, quais foram suas impressões, o que gostou ou não gostou e assim chegar à conclusão do que poderá ser melhorado no presente projeto para então desenvolver um sistema no qual sua integração com o usuário seja satisfatória e eficiente. O questionário foi enviado para os participantes por intermédio das orientadoras, ao final da fase de testes.

Tendo em vista que a eficiência de um sistema de ensino é primordial para que os usuários possam alcançar seus objetivos de aprendizagem, é importante a realização da pesquisa aprofundada para se obter melhores resultados através de um estudo de caso.

4. Desenvolvimento do Sistema GLibras

Nesta seção encontra-se a apresentação do processo de desenvolvimento do sistema, que atende ao objetivo geral para desenvolver um sistema de quiz para auxiliar no ensino de Libras. O usuário terá um perfil próprio na plataforma, ou seja, terá que realizar um cadastro antes de efetuar qualquer atividade no sistema. Com o cadastro concluído, o usuário terá acesso às seções que estarão disponíveis e poderá escolher por qual deseja começar seu estudo. Cada seção terá seus níveis de dificuldade e cada nível será composto por um grupo de perguntas que o usuário terá que responder. Ao final de cada estudo, o sistema disponibilizará um *ranking* com a pontuação alcançada até então. Ao concluir todas as seções, o sistema irá dar o *feedback* para o usuário, parabenizando-o pela conclusão do estudo.

4.1 Documentação

Para se ter uma visão mais clara sobre o fluxo de como acontecerá o processo de utilização do sistema, a figura 6 é a representação de um fluxograma de processo. O círculo verde, localizado no canto superior esquerdo, representa o início do processo de uso. O usuário será encaminhado para a página de login, se ele ainda não for cadastrado ainda, haverá uma opção para que ele acesse a página de cadastro. Após o cadastro e/ou login, este será direcionado para a página que contém as seções e assim ele poderá escolher por qual começar. Escolhendo a seção, o sistema abrirá a primeira questão do primeiro nível. Se estiver correta, a próxima pergunta será apresentada, se não, permanecerá na mesma questão. Ao concluir uma fase, o sistema irá encaminhar o usuário para a próxima fase, concluindo todas as fases da seção escolhida, o usuário poderá escolher outra seção para iniciar um novo estudo. Vale ressaltar, que o ranking estará disponível após concluir a seção.

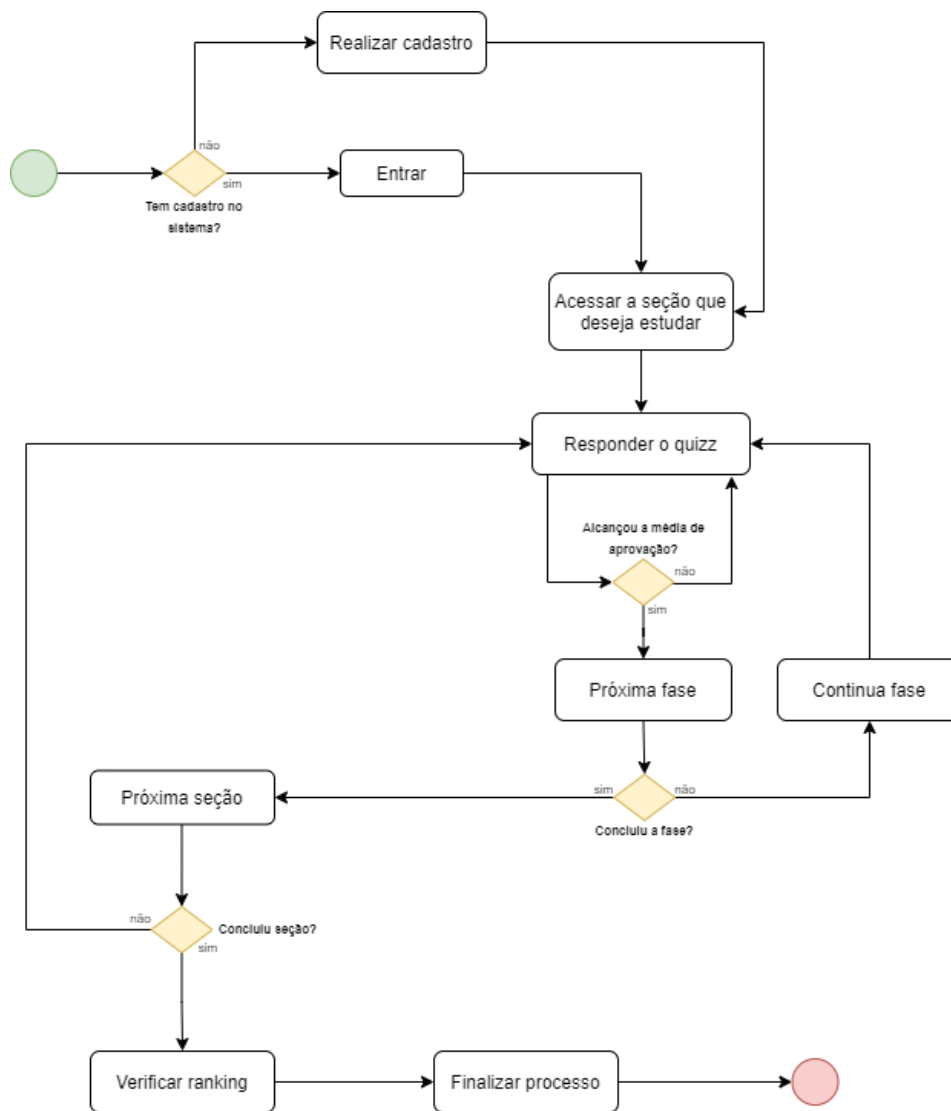


Figura 6 Fluxograma de processo

O diagrama de caso de uso foi elaborado para exemplificar melhor de forma visual, o conjunto de casos de uso envolvendo os atores e seus devidos relacionamentos. As figuras 7 e 8 representam perfeitamente os requisitos funcionais, no qual o ator "Usuário" poderá realizar três ações dentro do sistema, sendo elas:

- Cadastrar/Entrar no sistema
- Realizar as atividades
- Verificar o ranking

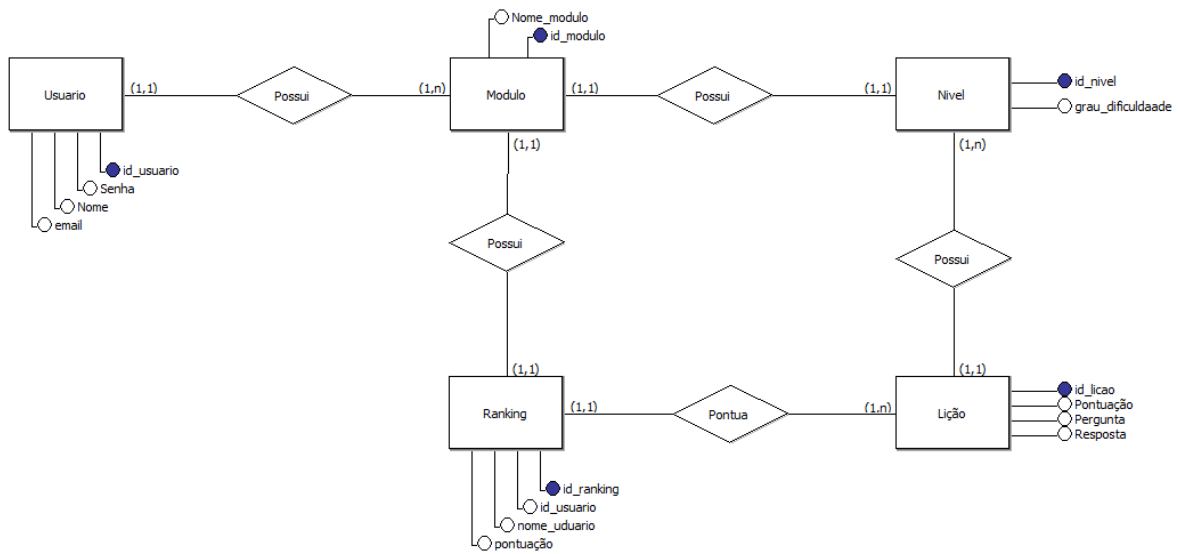


Figura 7 Modelo Relacional de Banco de dados

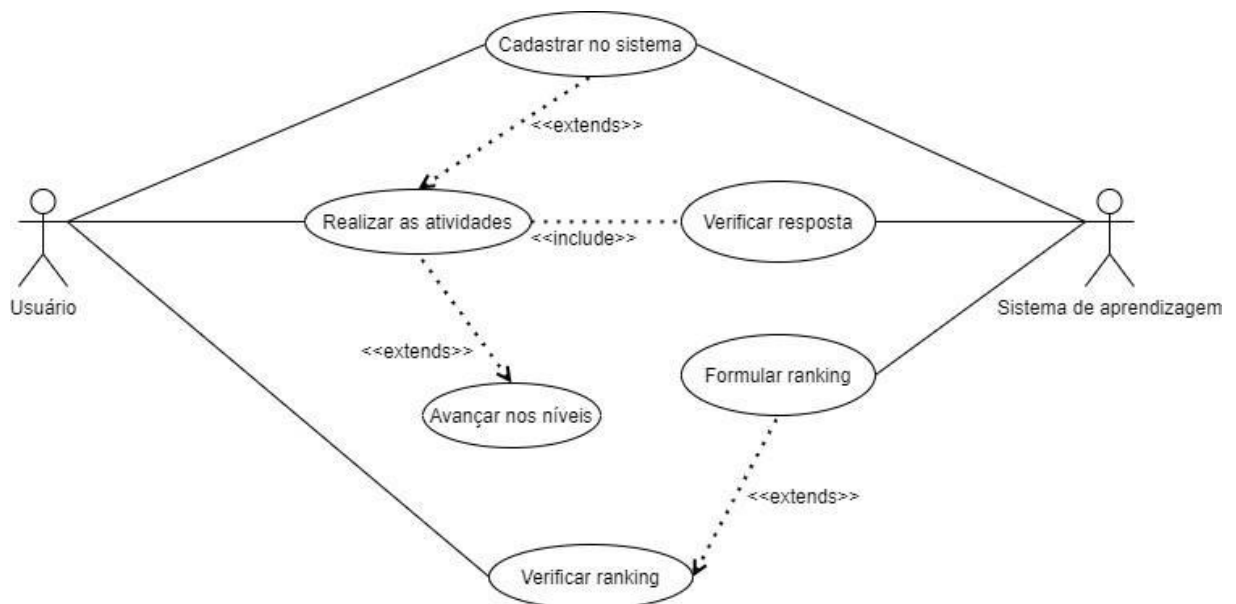


Figura 8 Diagrama de caso de uso

4.2 Projeto de gamificação

Nesta fase, foi desenvolvido um plano de gamificação que consiste em viabilizar ao usuário o progresso da aprendizagem do conteúdo, através de 3 (três) níveis de dificuldade, sendo eles: (1) Fácil, (2) Intermediário e (3) Difícil. Cada sessão será composta por estes níveis, e cada nível irá abranger 10 perguntas no total. O quadro 2 mostra a tabela de pontuação do jogo:

Tabela de Pontuação	
Resposta correta de cada pergunta	(+) 1 ponto
Resposta incorreta de cada pergunta	(-) 1 ponto
Fase concluída	Total de 10 pontos
Sessão concluída	Total de 100 pontos

Quadro 2 Pontuação do jogo.

Ao final de cada atividade, o sistema irá apresentar ao usuário o *ranking* com seu progresso, além dos *feedbacks*, caso passe para a próxima fase ou sessão.

Foi elaborado um projeto, no qual consiste o conceito de DMC (Dinâmica, Mecânica, Componentes). A dinâmica identifica o elemento de progressão que, para Netto (2013), é a capacidade do sistema de possibilitar que o usuário tenha persistência e saber até onde poderá chegar. A mecânica é constituída por níveis, recompensas e *feedbacks* que são concedidos aos jogadores, indicando informações de seu progresso. Por fim, os componentes compõem pontuação, conquistas e quadro de ranking, onde são utilizados de estímulo para o usuário. A figura 9 ilustra o DMC.

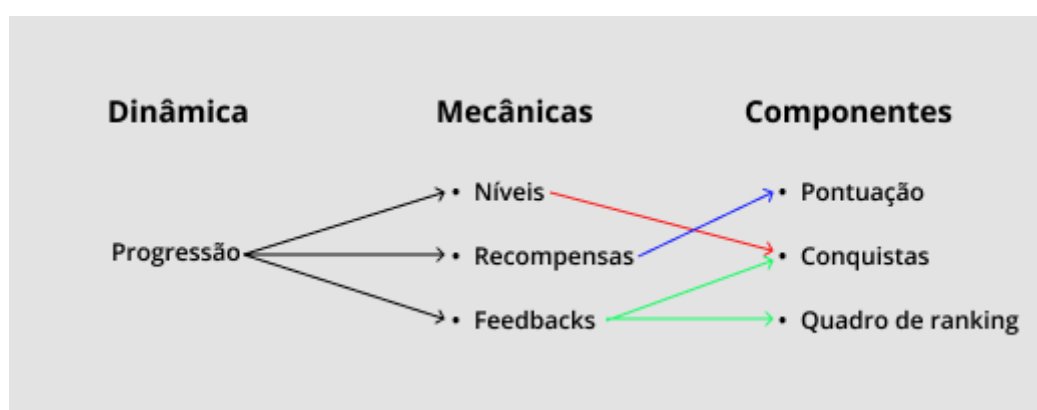


Figura 9 Aplicando o DMC

4.3 Prototipagem

Na primeira etapa de desenvolvimento, foi construído um *mockup* para auxiliar na criação do protótipo. De acordo com Rivero e Conte, *mockups* são representações estáticas de

software, utilizados nas primeiras etapas do processo de desenvolvimento, no qual imagens ou desenhos de como o software se veria após a sua implementação (RIVERO; CONTE, 2013).

Nesta fase, definiu-se a paleta de cores e as fontes utilizadas no sistema, além da criação da logomarca para sua identificação. Um ponto a ser considerado nessa fase é a utilização do conceito da psicologia das cores, pois é um recurso valioso para aqueles que dependem do visual para se expressar. Segundo Junisse Neto (2021), a cor é fundamental e um poderoso atrativo, que permite uma importante influência na comunicação visual, e quando bem empregada, possibilita que a mensagem seja transmitida de maneira eficaz.

Com as telas do sistema desenvolvidas, deu-se início à criação do protótipo. Protótipos são versões interativas dos mockups, tornando interativo alguns elementos da tela para simular seu funcionamento (TEIXEIRA, 2014).

Para o desenvolvimento nesta etapa, foi utilizado a ferramenta Figma, por disponibilizar recursos gratuitos, que agregaram significativamente neste projeto. A figura 10 apresenta a ferramenta com o protótipo desenvolvido.

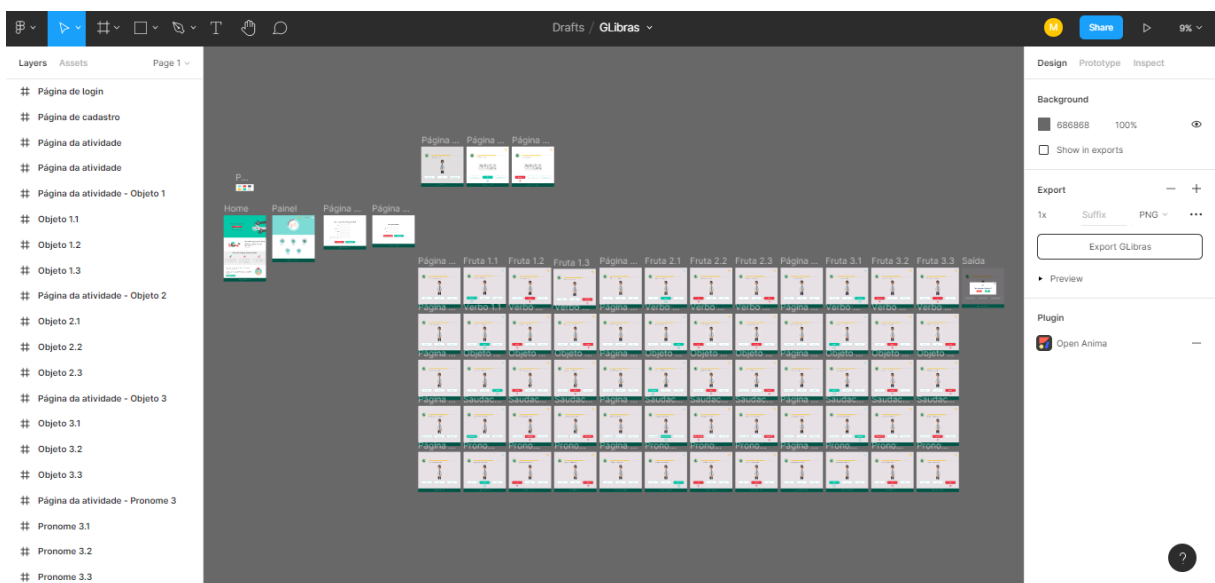
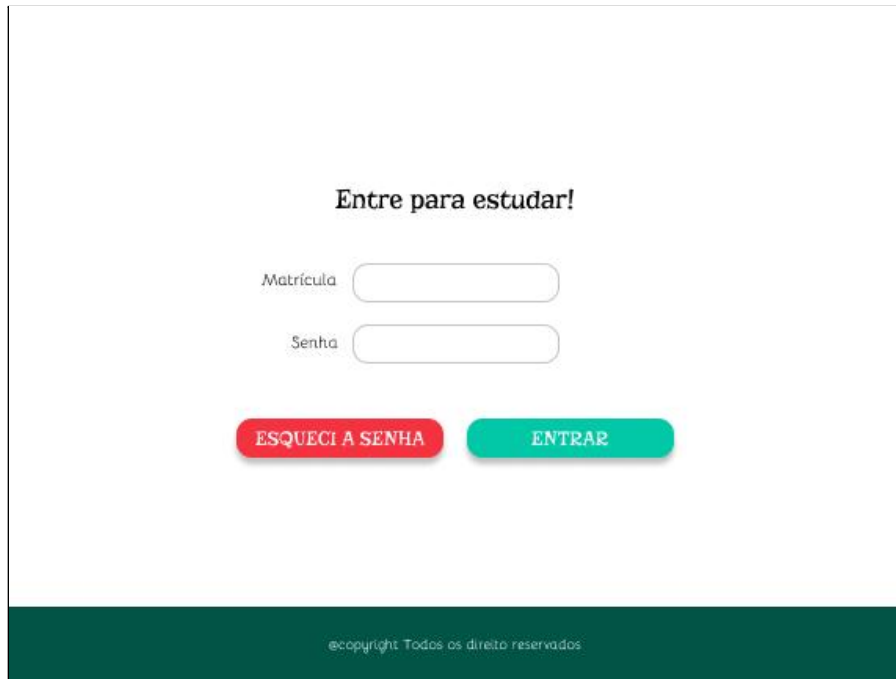


Figura 10 Ferramenta Figma.



Entre para estudar!

Matrícula

Senha

[ESQUECI A SENHA](#) [ENTRAR](#)

©copyright Todos os direito reservados

The login screen features a white background with a dark green footer. The title 'Entre para estudar!' is centered at the top. Below it are two input fields: 'Matrícula' and 'Senha'. At the bottom, there are two buttons: a red one labeled 'ESQUECI A SENHA' and a teal one labeled 'ENTRAR'. The footer contains the text '©copyright Todos os direito reservados'.

Figura 12 Tela de login.

Uma vez que o usuário já possua o cadastro no sistema, ele deverá acessar a tela de login, onde serão solicitados a inserção dos dados cadastrados (matrícula e senha).



Crie sua conta e comece seus estudos!

Nome

Sobrenome

Matrícula

Senha

Digite a senha novamente

[ENTRAR](#) [CADASTRAR](#)

©copyright Todos os direito reservados

The registration screen has a white background and a dark green footer. The title 'Crie sua conta e comece seus estudos!' is centered at the top. Below it are five input fields: 'Nome', 'Sobrenome', 'Matrícula', 'Senha', and 'Digite a senha novamente'. At the bottom, there are two buttons: a red one labeled 'ENTRAR' and a teal one labeled 'CADASTRAR'. The footer contains the text '©copyright Todos os direito reservados'.

Figura 13 Tela de cadastro.

Caso o usuário não possua o cadastro na plataforma, este deverá preencher os campos requisitados, como nome, sobrenome, matrícula, senha e confirmação da senha.

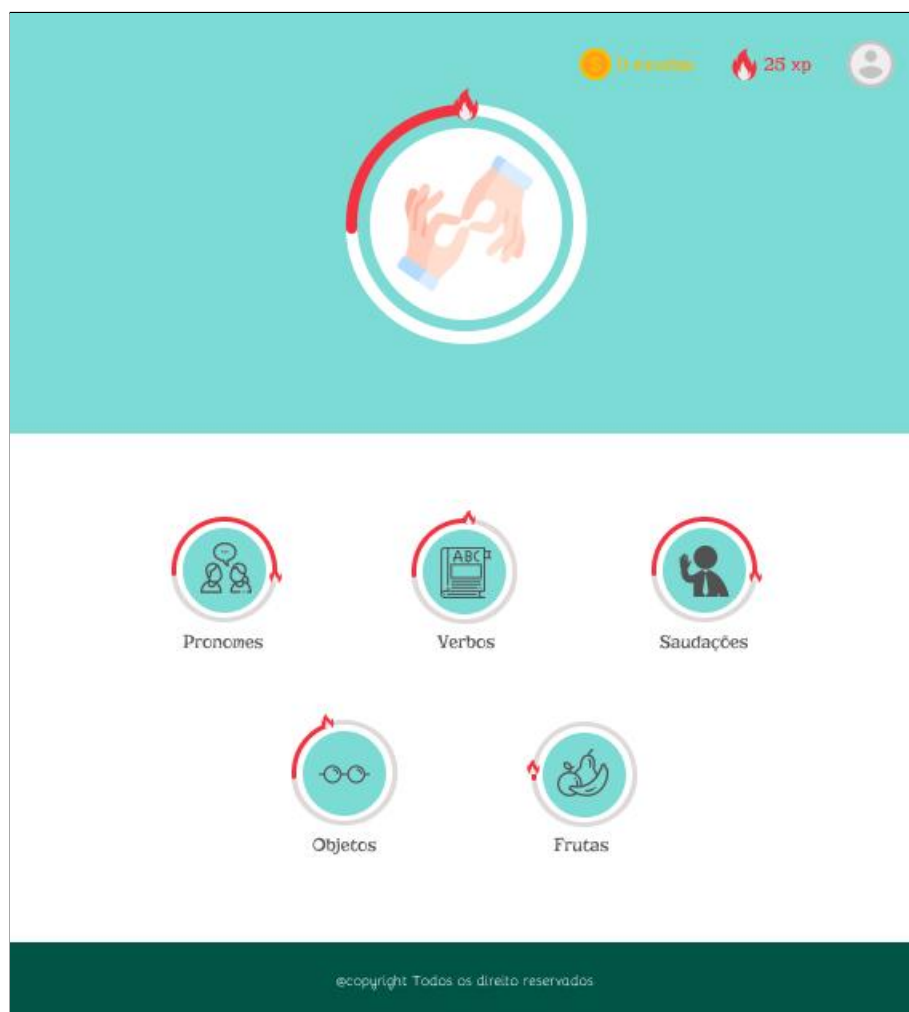


Figura 14 Painel de atividades.

Após acessar o sistema, o usuário é encaminhado para o painel de atividades, representado na figura 14. Neste painel, é exibido o progresso do usuário, apresentando a somatória de pontos obtidos pelo estudante de acordo com as atividades realizadas. Também é exibido o progresso de suas atividades por seção, como por exemplo, na seção de “Pronomes” o usuário concluiu 50% (cinquenta por cento) das tarefas, ou seja, o ponto final do progresso ficará na metade da seção.

Os pontos adquiridos são totalizados em XP, ou seja, pontos de experiência, simbolizados por um ícone de fogo. As recompensas conquistadas durante os estudos, são representadas por moedas, obtidas de acordo com a regra de cada recompensa, por exemplo, caso o usuário complete uma seção sem errar nenhuma pergunta, este receberá x moedas.

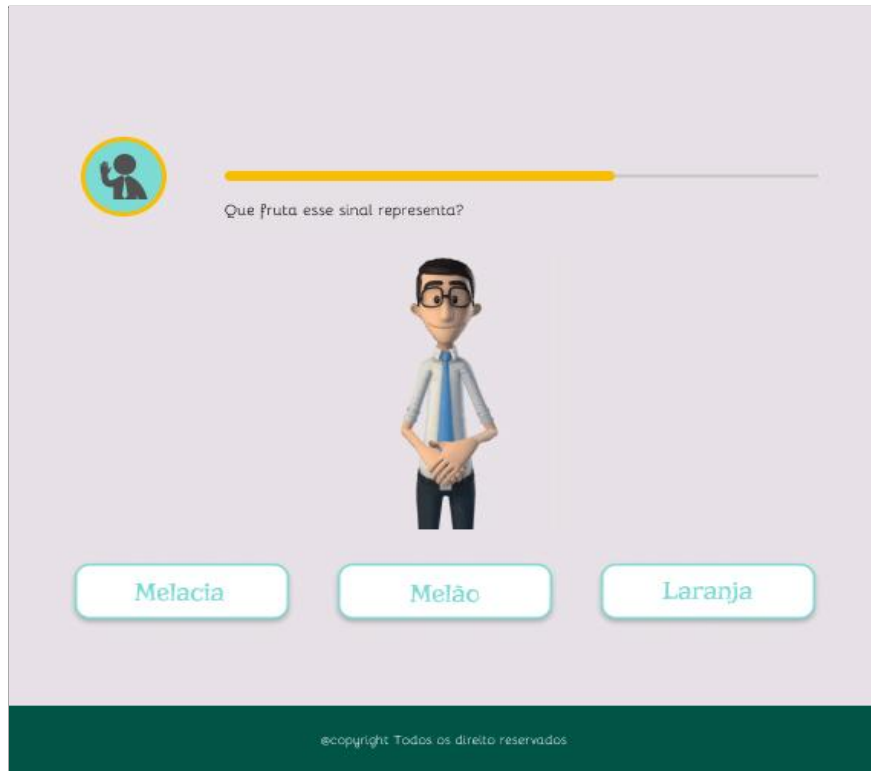


Figura 15 Tela da atividade.

Supondo que o usuário deseja realizar as atividades da seção “Frutas”, a figura 15 exibe a tela onde o avatar realiza o movimento que simboliza uma fruta em específico. Na atividade é disponibilizada três opções para o usuário responder, correspondente ao sinal feito.

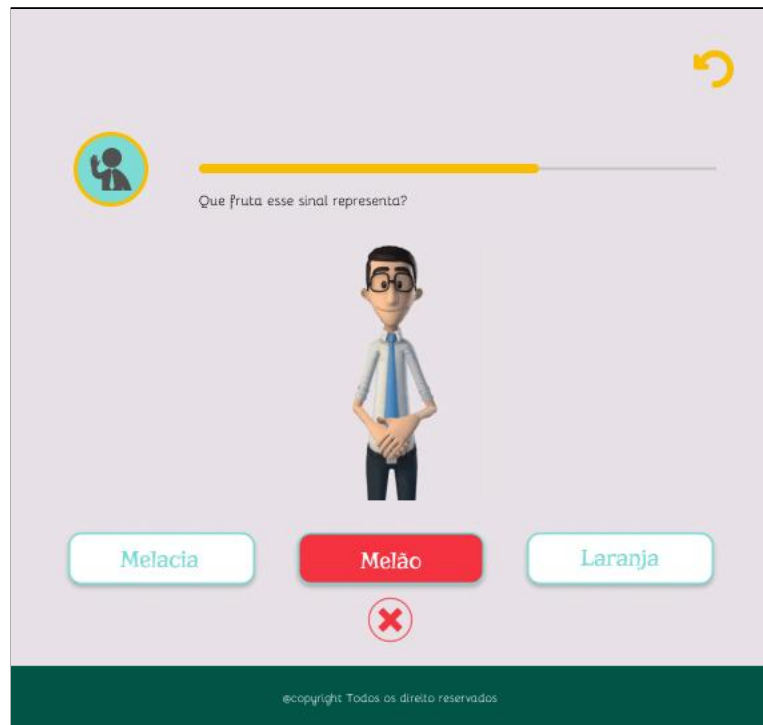


Figura 16 Tela atividade: Fruta - Alternativa incorreta 1.

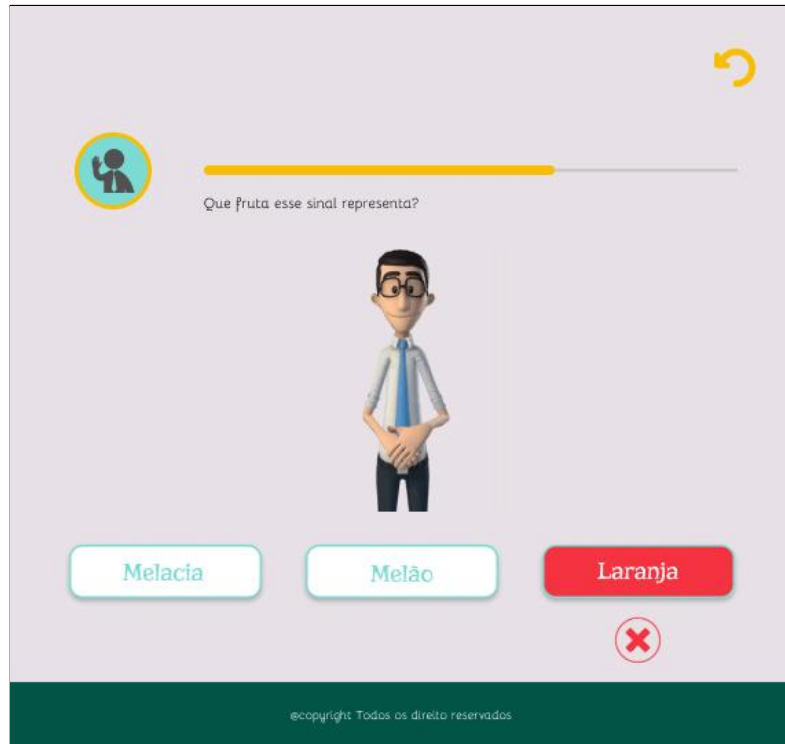


Figura 17 Tela atividade: Fruta - Alternativa incorreta 2.

Caso o usuário não acerte a questão, o sistema exibe a opção escolhida em vermelho e um x logo abaixo, indicando que aquela alternativa está incorreta. Na mesma tela, é possível voltar para tela da questão, clicando na seta atribuída no canto superior direito.



Figura 18 Tela atividade: Fruta - Alternativa correta.

Diferentemente das alternativas incorretas, quando o usuário acertar a questão referente ao sinal realizado, a alternativa escolhida por ele aparecerá na cor verde e um sinal de confirmação logo abaixo, representando o acerto da questão.

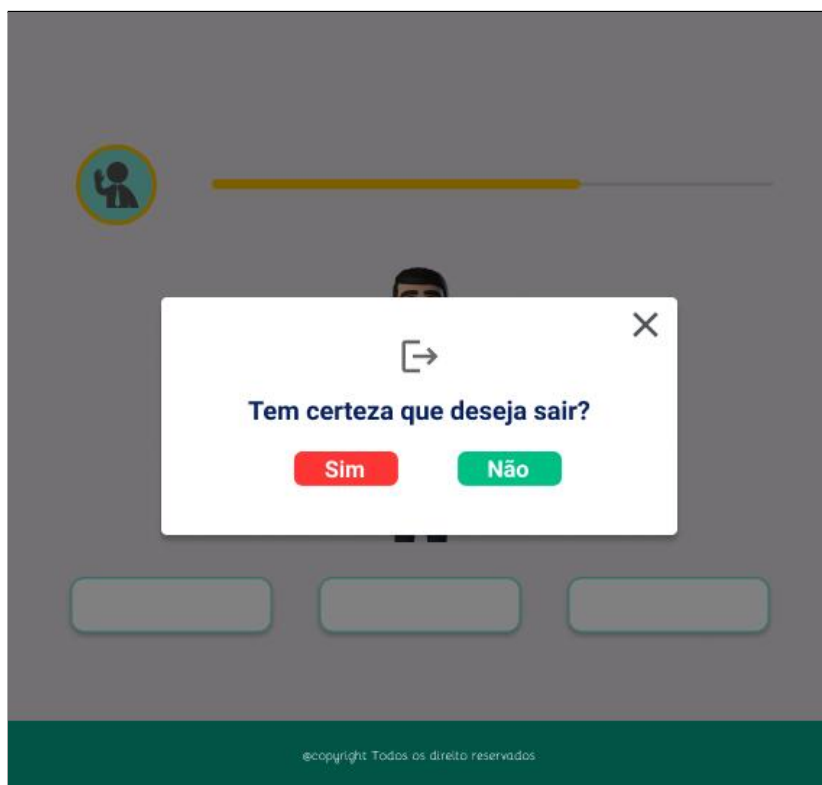


Figura 19 Tela de saída.

E por fim, a tela de confirmação de saída da página da atividade, onde é exibido uma janela para que o usuário confirme que deseja sair da página e voltar para o painel inicial. Se ele tiver respondido alguma questão naquele momento, os pontos obtidos serão cancelados, caso ele retorne para o painel.

4.5 Testes com usuários

Para a validação do protótipo, testes foram realizados com quatro voluntários, sendo eles, dois professores e dois alunos surdos, ambos pertencentes ao IFB.

O protótipo enviado aos participantes desse teste, consta a figura humana (Figura 20) na atuação dos sinais, já que o avatar não foi autorizado para a realização deste projeto e também pelo fato do intérprete humano transmitir uma melhor performance em relação à expressão, visto que a língua de sinais tem como conceito “ações humanas que estimulam corporalmente ações não-verbais” (MENDES, p. 42, 2019), pois o avatar é limitado nesse quesito.

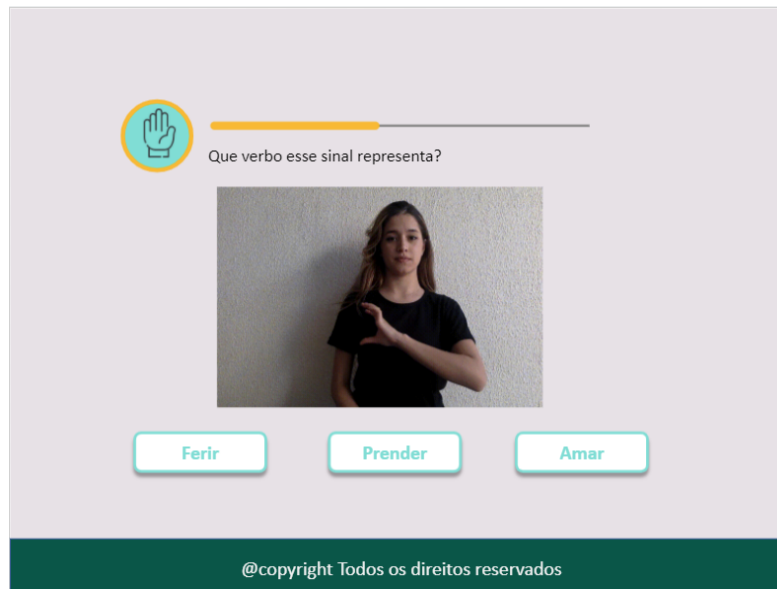


Figura 20 Intérprete humano.

Ao exportar o protótipo do Figma, não foi possível realizar as integrações das telas, pelo fato da versão gratuita ser limitada em alguns recursos no plugin utilizado. Por este motivo, o protótipo foi transposto para a ferramenta do Google Apresentações, visto que, para a realização dos testes com os usuários, este teria os recursos necessários.

Para acessar a primeira versão do protótipo desenvolvido com o Google Apresentações, utilizado para realizar os testes, acesse: <https://docs.google.com/presentation/d/1AeCBfcWm4FWI9BBf8Om0E4CaveJgaxzd/edit#slide=id.p1> Neste caso, a interação com o protótipo deve ocorrer no modo apresentação de slides.

A versão final do protótipo, desenvolvido com o Figma, está disponível em: <https://www.figma.com/proto/pEs1ITqXrUeOzI9CzKfkzc/GLibras?node-id=16%3A0&scaling=min-zoom&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=125%3A18&show-prot-sidebar=1>

Após os testes, os participantes responderam a um formulário de pesquisa com o objetivo de levantar alguns pontos de melhoria para o projeto. O link para acessar o formulário é: <https://forms.gle/rM3sWEWqj3YCTLd8>

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos a partir dos testes realizados para o desenvolvimento do sistema proposto.

5. Resultados

Nesta seção, serão apresentados os resultados do desenvolvimento do projeto GLibras e os dados coletados com o formulário de testes.

O formulário foi enviado via e-mail para os participantes, a partir da mediação das orientadoras do projeto, e alcançou a participação de quatro voluntários Surdos, sendo: dois estudantes e dois docentes do IFB. O formulário foi escrito em Língua Portuguesa, de maneira objetiva, ou seja, com perguntas curtas, para que os participantes pudessem compreender o que se pretendia, além de uma breve explicação em Libras, feita por uma das orientadoras.

Com o objetivo de saber se o sistema é fácil de utilizar, na primeira pergunta, dois dos usuários responderam “Sim”, o restante concordou em partes. Conclui-se que a experiência do usuário procedeu positivamente no protótipo desenvolvido. A figura 20, apresenta o gráfico das respostas obtidas.

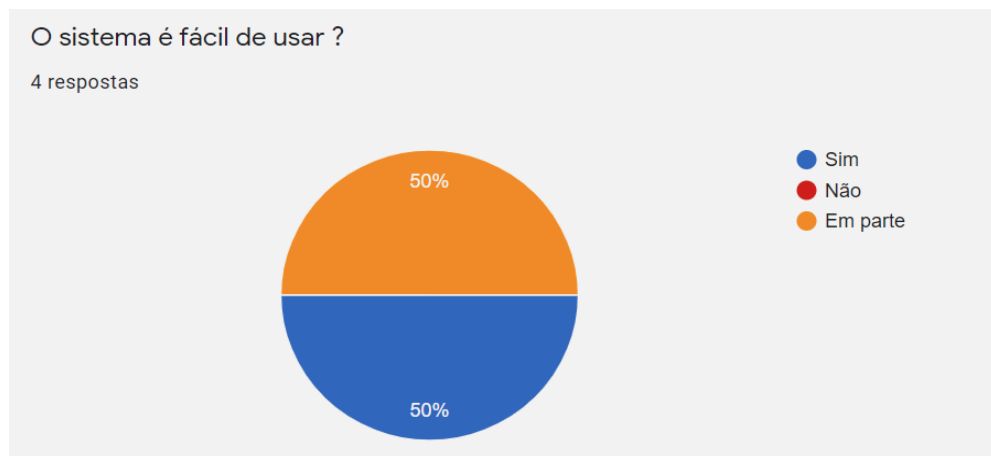


Figura 21 - Respostas à pergunta 1.

A segunda pergunta, tinha como objetivo verificar se a navegação do protótipo foi efetuada com sucesso. Dois dos usuários informaram não ter problema e que conseguiram utilizar o protótipo normalmente, os demais afirmaram que houve travamento da parte do sistema ao executar a atividade. A figura 21 apresenta as respostas à segunda pergunta.

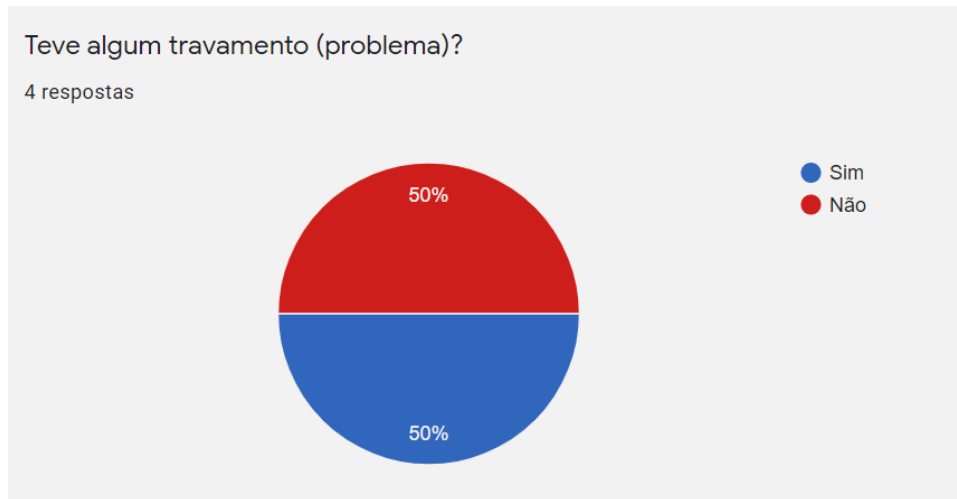


Figura 22 - Respostas à pergunta 2.

A terceira pergunta, tinha como finalidade indagar sobre as cores, se as mesmas utilizadas, agradaram os participantes. Três dos participantes informaram ter gostado das cores adotadas, um informou “em parte” e conseqüentemente, nenhum deles responderam “não”, apontando resultados satisfatórios dos usuários quanto às cores do protótipo, como mostra a figura 22.

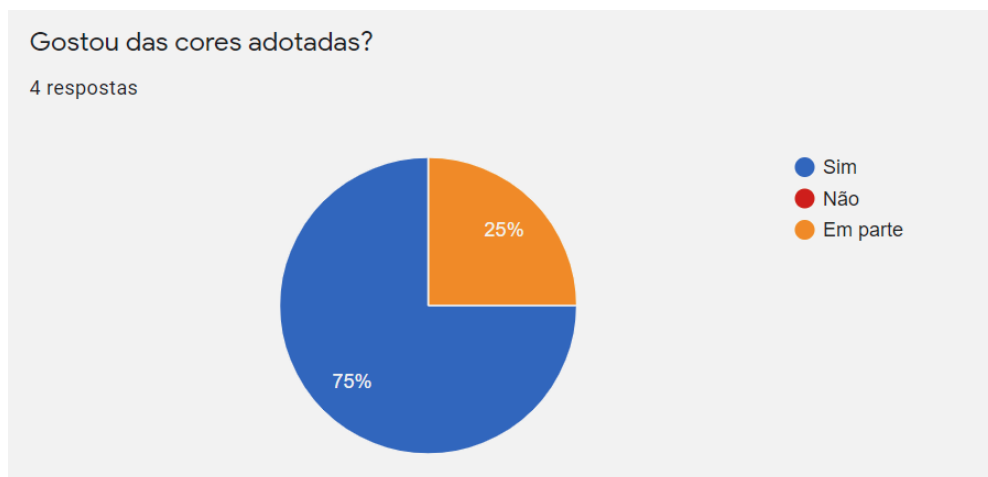


Figura 23- Respostas à pergunta 3.

Por fim, a última questão que é uma pergunta aberta, tem como objetivo saber dos usuários de forma mais detalhada sobre suas experiências no protótipo. Um usuário afirma não ter conseguido utilizar em seu celular, provavelmente a causa disto tenha sido devido a primeira versão do protótipo ter sido desenvolvida para ser utilizada em navegadores de computadores. Outro usuário sugere a utilização da cor verde, caso ocorra o acerto da questão,

já que esta remete a psicologia das cores, associando o verde com acerto e vermelho com errado, além de estimular o prosseguimento do projeto. E o último comentário apresentado, aponta para a importância da utilização do intérprete humano, já que este gesticula de maneira clara, ajudando o público a compreender a mensagem expressada. Todos os comentários estão destacados na figura 23.

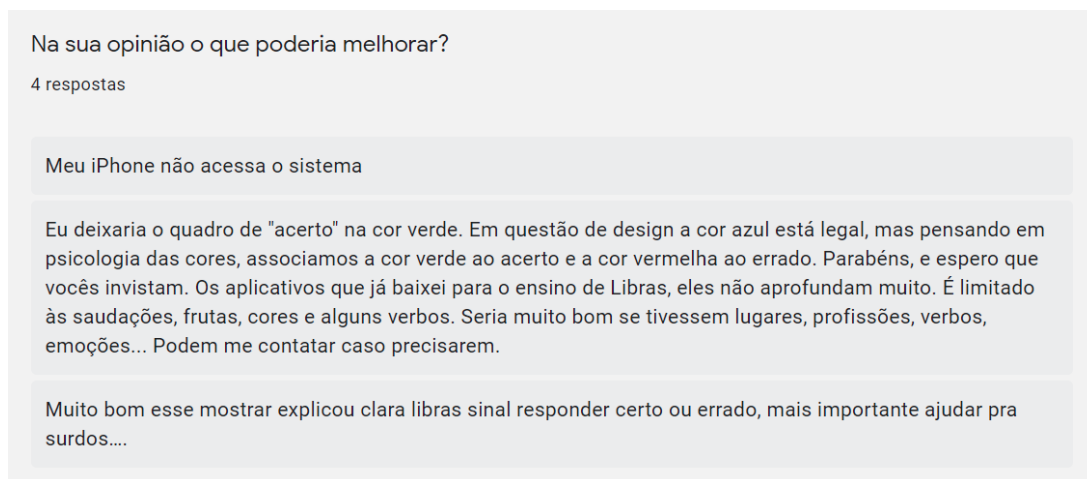


Figura 24 - Respostas à pergunta 4.

A amostra de participantes, apesar de pequena, é relevante para o sucesso deste projeto. As sugestões aqui feitas ficarão para futuros trabalhos.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Com a finalização do desenvolvimento do projeto, espera-se contribuir com a utilização de uma ferramenta para aprendizagem de Libras dos usuários. A experiência obtida com as etapas em geral do projeto, sem dúvidas, agregará valores fundamentais para o nosso conhecimento e assim ajudarão no confronto de outros desafios no ramo do desenvolvimento. Para que o projeto tenha um bom proveito, é imprescindível a colaboração dos usuários ao realizar as atividades e o registro de seus perfis no sistema, assim terá bons resultados para si.

Por se tratar de um sistema novo no processo de aprendizagem de Libras, há muito que fazer para agregar valor e conhecimento, porém este início de projeto já oferece um apoio para a implementação de mais funcionalidades futuras, fazendo com que a proposta principal seja concretizada e colocada em prática no IFB.

É necessário ainda finalizar o seu desenvolvimento e vinculá-lo em um serviço de hospedagem acessível, para que se cumpra o seu objetivo de se tornar um sistema web.

Por falta de tempo para o desenvolvimento, ele está propenso a melhorias, como a adição de novas seções e acréscimo de tarefas nas seções já existentes, integração com o banco de dados do IFB dos alunos cadastrados na disciplina de Libras para validar o número de matrícula do usuário, desenvolvimento de novas regras de recompensas, entre outras sugestões de trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Vinicius Nóbile de. **Fluxograma de processo: o que é e como utilizar wilessa ferramenta na modelagem de processos - EUAX**, 2020. Disponível em: <www.euax.com.br/2020/02/fluxograma-de-processo/> Acesso em: 28 fev. 2021.
- BAGLIOTTI, I. R.; GIBERTONI, D. Reusabilidade no desenvolvimento de um sistema web utilizando o framework angular. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 192-204, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i1.826. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/826> . Acesso em: 26 jul. 2021.
- BATISTA, Sofia Isabel Ferreira. **A (In) Exclusão das pessoas surdas**. ISCTE- Instituto Universitário de Lisboa, 2013. Disponível em: <<http://projetoredes.org/wp/wp-content/uploads/Departamento-de-Ci%C3%A9ncias-Pol%C3%A9ticas-e-Pol%C3%A9ticas-P%C3%A9blicas-tese-final.pdf>> Acesso em: 26 jul. 2021.
- BEZERRA, Elyne R. V.; SILVA, Claudete de J. F. da; VIEIRA, Wlândia M. R.. **A Tecnologia como suporte no ensino da Libras**. Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Piauí. 2016. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br/jspui/bitstream/prefix/429/1/2016_TCC_ervbezerra.pdf> Acesso em: 30 jul. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm>. Acesso em 16 jan. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 2 de mar. 2021
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- CABO VERDE, Celeste Maria Ferreira. **A Comunicação Oral na Sala de Aula**. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10362/7279>> Acesso em: 30 jul. 2021.
- CHOU, Yu-kai. **Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards**. 2015.
- DUARTE, Gabriela Bohlmann; ALDA, Lucía Silveira; LEFFA, Vilson José. Gamificação e o feedback corretivo: considerações sobre a aprendizagem de línguas estrangeiras pelo Duolingo. **Raído**, v. 10, n. 23, p. 114-128, 2016. Acesso em: 8 ago. 2021.
- CORREIA, Andreza. **Comunicação oral e escrita aplicada**. Instituto Formação - Cursos Técnicos Profissionalizantes, 2013. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/10-03-57-ap0stilac0municaca00raleescritaaplicada.pdf>> Acesso em: 30 jul. 2021.
- DUOLINGO. **Página inicial**. Disponível em: <<https://www.duolingo.com/>>. Acesso em: 5 fev. 2021.
- FADEL, L, M; ULBRICHT, V, R. **Educação Gamificada: Valorizando os aspectos Sociais**. Gamificação na educação. Editora Pimenta Cultural, 2014.

- FAUSTO, Ilma et al. *Psicologia das Cores. Ciência & Consciência*, v. 1, 2021. Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=kWewjpYAAA&AJ&citation_for_view=kWewjpYAAAAJ:5nxA0vEk-isC>. Acesso em: 3. set. 2021.
- FERREIRA, Hélder. **Draw.IO – Desenhar diagramas nunca foi tão fácil**. Pplware. Internet, 9 mar. 2015. Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/internet/draw-io-desenhar-diagramas-nunca-foi-tao-facil/>> Acesso em: 30 jul. 2021.
- GRILLO, Filipe Del Nero; FORTES, Renata Pontin de Mattos. **Aprendendo JavaScript**. São Carlos, fev. 2008. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/4cd7f9b7-7144-40f4-bfd0-7a1d9a6bd748/nd_72.pdf. Acesso em: 26 jul. 2021.
- HAHN, E. M. **Express in action: Writing, building, and testing Node.js applications**. 1. ed. Manning, 2016.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas de Gênero**. IBGE, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0&cat=-1,-2,-3,128&ind=4643>>. Acesso em: 14 de jan de 2021.
- LIMA, D. D.; SILVA, G. B. d.; FERREIRA, K. A. **LIBRAR: integração e gamificação, exercitando Libras.** , [S.l.], 2017.
- LOCATELLI, Tamiris. Libras: aspectos, desafios e possibilidades proporcionadas pela tecnologia. **Revista científica multidisciplinar núcleo do conhecimento**. Ano 03, ed. 08, vol. 05, pp. 05- 21, agosto de 2018.
- LUCIDCHART, 2021. **O que é um fluxograma?**. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/>> Acesso em: 30 jul. 2021.
- LUGARINI, E. Falar e ouvir- Para uma didática do ‘saber falar’ e do ‘saber ouvir’ In Lomas, C. (org.). **O Valor das Palavras**, 1ª ed., Porto: ASA, 2003.
- KAUARK, F. B.; MANHAES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: Um guia prático**. Itabuna - Bahia, Brasil: Via Litterarum Editora, 2010.
- MARDAN, A. (2018) **Using Express.js to Create Node.js Web Apps. In: Practical Node.js**. Apress, Berkeley, CA. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3039-8_2> Acesso em: 26 jul. 2021.
- MENDES, Fernando B. **Projeto da Interface de Usuário da Ferramenta Notas do Ambiente Core com Usabilidade e Microinteração**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://hto.ifsp.edu.br/portal/images/thumbnails/images/IFSP/Cursos/Coord_ADS/Arquivos/TCCs/2019/TCC_Fernando_de_Brito_Mendes.pdf> Acesso em: 8 ago. 2021.
- MILANI, André. **MySQL - Guia do programador**. São Paulo - SP, Novatec Editora Ltda, 2006.
- MICROSOFT, **Visão geral do Visual Studio Code**. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/microsoft-edge/visual-studio-code/>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

NETO, José Junisse. Psicologia das cores. Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, 2021.

NETTO, Marinilse. Aprendizagem na EAD, mundo digital e gamification. Gamificação na Educação. 2013. Disponível em: <http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf>. Acesso em: 3. set. 2021.

NODEJS.ORG. **Sobre Node.js®**. Disponível em: <<https://nodejs.org/pt-br/about/>>. Acesso em: 26 jul. 2021.

PISA, Pedro. Techtudo. **O que é e como usar o MySQL?** Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/04/o-que-e-e-como-usar-o-mysql.html>>. Acesso em: 9 fev. 2021.

PRIBERAM. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/banco%20de%20dados> [consultado em 09-08-2021].

REZENDE, J. R. S.; MENDES, N. F. O.; CHAVES, R. M. N.; SANTOS, S. K. da S. de L.; OLIVEIRA, V. C. F. de. Tecnologias digitais aliadas ao ensino da Libras: Um relato de experiência no IFB. **Revista Nova Paideia** - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 50 - 64, 2019. DOI: [10.36732/riep.v1i2.11](https://doi.org/10.36732/riep.v1i2.11) Acesso em: 09 ago. 2021.

RIVERO, L. e CONTE, T. Improving Usability Inspection Technologies for Web Mockups through Empirical Studies, **Proc.: 25th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering**, 2013.

ROCHA, Paul Symon Ribeiro. 2018. 81 f. **Uma ferramenta computacional gamificada como estratégia de apoio para aprendizagem da língua brasileira de sinais (Libras)**. Dissertação (Mestrado em Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018. Disponível em: <<https://ppgcc.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/42/2018/10/dissertacao-paulsymon-v72-ufersa.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

ROVEDA, Ugo. Banco de dados: O que é, para que serve, tipos e como criar. Disponível em: <<https://kenzie.com.br/blog/banco-de-dados/>>. Acesso em: 3. set. 2021.

SILVA, Luis Antonio Souza. **Desenvolvimento de solução tecnológica relacionada ao ensino-aprendizagem de crianças autistas**. Anais da Feira de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFSC Campus Fraiburgo, 2020. Disponível em: <<https://publicacoes.ifsc.edu.br/index.php/fepexfraiburgo/article/view/1460>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

SILVA, Maurício Samy. **JavaScript** - Guia do Programador: Guia completo das funcionalidades da linguagem JavaScript. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2010.

TEIXEIRA, Fabrício. **Introdução e boas práticas de UX design**. 1ª Edição, 2014. São Paulo: Casa do código, 2014.

WORTH, S. **Cognitive aspects of sequence in visual communication**. AV Communication Review. v. 16, p.121–145, 1968.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design**. O'reilly., 2011.