



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
IF BAIANO - CAMPUS SENHOR DO BONFIM
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**

GUSTAVO RODRIGUES FERNANDES DA SILVA

**PORTAL MÃO AMIGA: GERENCIADOR DE CONTEÚDO EDUCACIONAL
INCLUSIVO PARA SURDOS**

**SENHOR DO BONFIM - BA
2022**

GUSTAVO RODRIGUES FERNANDES DA SILVA

**PONTAL MÃO AMIGA: GERENCIADOR DE CONTEÚDO EDUCACIONAL
INCLUSIVO PARA SURDOS**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à disciplina de TCC II e ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO - Campus Senhor do Bonfim, como requisito de avaliação final. Orientadores: Prof. Me. Ártus Bolzanni e Prof. Me. Enos Figueiredo de Freitas.

**SENHOR DO BONFIM - BA
2022**

GUSTAVO RODRIGUES FERNANDES DA SILVA

**PONTAL MÃO AMIGA: GERENCIADOR DE CONTEÚDO EDUCACIONAL
INCLUSIVO PARA SURDOS**

Data da apresentação: 16/03/2022

Resultado: Aprovado

Banca examinadora:

Ártus Bolzanni

Prof. orientador Ártus Bolzanni

Mestre em Engenharia Elétrica - Universidade Federal da Bahia

Enos Figueredo de Freitas

Prof. orientador Enos Figueredo de Freitas

Mestre em Educação e Diversidade - Universidade do Estado da Bahia

Adelmo Antônio da Silva Eloy

Prof. avaliador Adelmo Antônio da Silva Eloy

Mestre em Educação - LDT Stanford

Phelipe Sena Oliveira

Prof. avaliador Phelipe Sena Oliveira

Doutor em Engenharia Elétrica e Computação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que, de alguma forma, contribuíram para a formação do meu conhecimento.

Resumo

Esta monografia trata do desenvolvimento e aplicação de um *software* do tipo gerenciador de conteúdo educacional, chamado Portal Mão Amiga, acessível e inclusivo para surdos, bem como os resultados obtidos a partir das observações e entrevistas realizadas com professores de diversas áreas do conhecimento e surdos de diferentes perfis. Este trabalho relata todo o processo de estudo e desenvolvimento do *software* proposto, desde as primeiras ideias até a aplicação com pessoas reais. Os resultados da aplicação indicam que o Portal Mão Amiga tem potencial para auxiliar surdos e professores no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de pessoas surdas; gerenciador de conteúdo educacional; *software* educacional.

Abstract

This monograph is about the development and application of a learning content management system, called Portal Mão Amiga, accessible and inclusive for deaf people, also the results of the observations and interviews with teachers of many areas of knowledge and deaf of different profiles. This work describes all the study process and development of the proposed software, from the first ideas to the application with real people. The results show Portal Mão Amiga has potential to help deaf people and teachers in the education process.

Keywords: Teaching deaf people; learning content management system; educational software.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem de uma comunicação em sinais pelo WhatsApp	14
Figura 2 - <i>Print screen</i> do site YouTube com o resultado da busca por surdos	15
Figura 3 - <i>Print screen</i> da tela do aplicativo Hand Talk	16
Figura 4 - <i>Print screen</i> da página inicial do site do IFSC Câmpus Palhoça	17
Figura 5 - Imagem do <i>software</i> desenvolvido por Straetz <i>et al</i>	18
Figura 6 - Imagem do <i>software</i> MemoSign	19
Figura 7 - <i>Print screen</i> do Moodle do Instituto Federal de Santa Catarina	19
Figura 8 - <i>Print screen</i> do site PVANet	20
Figura 9 - Tela de execução de lições do <i>software</i> Caco Libras	21
Figura 10 - Tela de um dos materiais de aprendizado do <i>software</i> desenvolvido por Hadi e Özdemir	21
Figura 11 - <i>Print screen</i> de uma das páginas do site LIBRANDO	22
Figura 12 - Primeiros desenhos para a Tela inicial do Portal Mão Amiga	27
Figura 13 - Primeiros desenhos para a Tela da aula do Portal Mão Amiga	29
Figura 14 - Tela inicial da versão estática do Portal Mão Amiga	30
Figura 15 - Tela da aula da versão estática do Portal Mão Amiga	31
Figura 16 - Tela Cadastro de aulas da versão estática do Portal Mão Amiga	32
Figura 17 - Tela Busca de aulas da versão estática do Portal Mão Amiga	33
Figura 18 - Tela <i>Login</i> da versão estática do Portal Mão Amiga	34
Figura 19 - Tela inicial da versão estática do Portal Mão amiga com a funcionalidade do Botão acessível	34
Figura 20 - Tela da aula da versão estática do Portal Mão Amiga mostrando a funcionalidade do Botão de aula	35
Figura 21 - Tela inicial da versão dinâmica Portal Mão Amiga	37
Figura 22 - Tela de Busca de aulas da versão dinâmica do Portal Mão Amiga	37
Figura 23 - Tela da aula da versão dinâmica do Portal Mão Amiga	38
Figura 24 - Área de comentários da Tela da aula versão dinâmica do Portal Mão Amiga	39
Figura 25 - Tela <i>Login</i> da versão dinâmica do Portal Mão Amiga	39
Figura 26 - Tela Cadastro adaptado da versão dinâmica do Portal Mão Amiga	40

Figura 27 - Tela Área do usuário da versão dinâmica do Portal Mão Amiga	41
Figura 28 - Representação gráfica da primeira versão do banco de dados do Portal Mão Amiga	42
Figura 29 - Tela inicial do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa	45
Figura 30 - Tela da aula do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa	46
Figura 31 - Tela <i>Login</i> do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa	47
Figura 32 - Representação gráfica do banco de dados do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa	48
Figura 33 - Tela Cadastro adaptado do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa	48
Figura 34 - Tela Cadastro de aula do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa	49
Figura 35 - Tela Cadastro adaptado do Portal Mão Amiga após a alteração do Teste Beta	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2. Objetivos Específicos	11
2 DESAFIOS E USO DE SOFTWARES PELA COMUNIDADE SURDA	12
2.1 Os surdos e a internet	14
3 TRABALHOS CORRELATOS	17
4 METODOLOGIA DE PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO PORTAL MÃO AMIGA	22
4.1 Metodologia de desenvolvimento de <i>software</i>	23
4.2 Metodologia de aplicação e coleta de resultados	24
4.3 Análise de dados	25
5 PORTAL MÃO AMIGA	25
5.1 Requisitos funcionais e não-funcionais	26
5.2 Protótipo	27
5.3 Desenvolvimento de telas estáticas	29
5.4 Desenvolvimento do <i>back-end</i>	36
5.5 Projeto de banco de dados	42
6 APLICAÇÃO	42
6.1 Teste Alfa	43
6.1.1 Alterações após o Teste Alfa	45
6.2 Teste Beta	50
6.2.1 Observações da aplicação com professores	50
6.2.2 Entrevistas com os professores	52
6.2.3 Observações da aplicação com surdos	53
6.2.4 Entrevista com os surdos	54
7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	56

REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	61
Apêndice A - Teste Alfa, anotações sobre o participante 1	61
Apêndice B - Teste Alfa, anotações sobre o participante 2	62
Apêndice C - Teste Beta, professor bilíngue 1	63
Apêndice D - Teste Beta, professor bilíngue 2	66
Apêndice E - Teste Beta, professor bilíngue 3	69
Apêndice F - Teste Beta, professor bilíngue 4	72
Apêndice G - Teste Beta, professor não-bilíngue 1	75
Apêndice H - Teste Beta, professor não-bilíngue 2	78
Apêndice I - Teste Beta, professor não-bilíngue 3	81
Apêndice J - Teste Beta, professor não-bilíngue 4	84
Apêndice K - Teste Beta, surdo 1	87
Apêndice L - Teste Beta, surdo 2	90
Apêndice M - Teste Beta, surdo 3	93
Apêndice N - Teste Beta, surdo 4	96

1 INTRODUÇÃO

Os surdos brasileiros fazem parte de um público bem diversificado e que, para além de algum grau de perda auditiva, podem constituir-se pelo laço linguístico da comunicação em Língua Brasileira de Sinais (Libras) (ALBRES *et al.* 2015). Ao mesmo tempo, outra característica marcante é a visualidade que, no caso das pessoas com surdez, se amplia enquanto sentido de percepção e *modus* de experiência linguística, social e de vida. (QUADROS, 2003).

Levando em consideração as potencialidades visuais e linguísticas, pode-se constatar que a internet torna-se um espaço adicional de engajamento. De acordo com Albres *et al* (2015, p. 202, 203) “A comunidade surda, por sua vez, é usuária de redes sociais e nestes espaços interacionais e multimodais reflete e refrata os problemas cotidianos da surdez, da acessibilidade, da educação de surdos.” Portanto, esses estudos apontam que a comunidade surda é bastante ativa no ciberespaço e que a sua língua contribui para a evolução biopsicossocial e interação.

Há percepção de que a maioria dos alunos surdos da educação básica no Brasil enfrenta desafios ao estudar em escolas comuns, visto que a língua da comunidade majoritária é a Língua Portuguesa e os estudantes com surdez se comunicam em Libras. A falta de familiaridade com a Língua Brasileira de Sinais é uma das condicionantes que insere os estudantes com surdez numa realidade de espaços educacionais formatados para uma comunidade majoritária de língua oral (Língua Portuguesa). E, no tocante, a essa diferença linguística, muitas vezes não foram oportunizados aos surdos as condições para obterem o domínio desse segundo idioma (o português) que é o principal da escola (GABORA; VARGAS, 2011).

Mesmo com avanços na área da inclusão, as instituições de ensino ainda têm dificuldades em ensinar alunos com deficiência, principalmente cegos e surdos (GABORA; VARGAS, 2011), o que faz com que esses alunos precisem de suporte constante para captarem o conteúdo aplicado em sala. Contribuindo também para a situação, grande parte das escolas não oferece intérpretes ou aulas com conteúdo adaptado (GABORA; VARGAS, 2011), causando inconsistências na interação entre alunos surdos, o professor e a turma, bem como no seu desenvolvimento intelectual.

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) e gerenciadores de conteúdos se

popularizaram rapidamente nos últimos anos, principalmente pela facilidade de acesso ao conhecimento e interação entre usuários. Prático e acessível, esse tipo de plataforma “não exige dos professores um domínio mais aprofundado de informática, sendo necessárias apenas poucas horas de cursos de formação a partir do uso do ambiente” (COSTA; FRANCO, 2005, p. 1). Além disso, a “[...] possibilidade de flexibilização na aprendizagem [...] adicionada a facilidade de desenvolvimento [...], fazem com que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem se tornem um nicho atrativo a ser explorado” (MACEDO, 2009, p. 20).

AVAs e afins não são apenas ferramentas ou *sites* em que há conteúdos educacionais, mas também espaço onde há trocas de experiências entre os usuários. Gediel *et al* (2016) também mostra que o uso de ambiente virtual de aprendizagem pode trazer benefícios ao processo de ensino aprendizagem. Mesmo que não haja, no país, movimento de relevância necessário para tornar a tecnologia educacional orgânica ao sistema de ensino, AVAs e gerenciadores de conteúdo educacional se apresentam como uma via interessante.

O uso de *software* educacional, em geral, deve ser colocado como um elemento coadjuvante. O *software* não substitui o professor, mas nem por isso deve ser descartado. O *software* é um elemento do mundo tanto quanto outras metodologias já consagradas no ensino e pode, sim, coexistir com estas. Todavia, não apenas a aplicação deve ser estudada, mas também a concepção do *software* desde o seu início. Deste modo, busca-se a integração “orgânica” do *software* ao processo educacional, não como uma imposição, mas como uma ferramenta de auxílio.

O processo de desenvolvimento de *software* nasce, antes de tudo, para resolver um problema do mundo real. Por isso, as decisões de projeto de *software* devem estar alicerçadas em uma compreensão firme do problema a ser resolvido. No caso da educação, pensar nas possibilidades de aplicação de um *software* educacional, bem como seu público e toda a didática envolvida, faz parte do processo de desenvolvimento.

Deste modo, o estudo sobre o desenvolvimento de *software* é tão importante quanto sua aplicação. Quanto mais correto for seu projeto, mais o *software* será uma ferramenta valiosa nas mãos dos professores e estudantes. Surge, então, o problema de pesquisa que consiste em identificar e integrar os elementos de acessibilidade de interface que permitem o uso de um software educativo pela comunidade surda.

Neste trabalho é proposto um gerenciador de conteúdo educativo, intitulado Portal Mão Amiga, voltado ao público surdo. Através da mecânica de publicar conteúdos

educacionais em forma de vídeo, o *software* permite à pessoa surda estudar conteúdos educativos de diversas áreas em sua língua materna, além de proporcionar a troca de experiências entre os usuários (incluindo professores). Com isto, espera-se não apenas descrever o produto pronto, mas o seu processo de desenvolvimento e a sua metodologia de validação.

A Seção 2 mostra os desafios enfrentados pela comunidade surda e uso de *softwares* pela mesma. Trabalhos correlatos são apresentados na Seção 3. Em seguida, na Seção 4, é descrita toda a metodologia aqui utilizada, descrevendo os preparatórios para o desenvolvimento do *software* e a sua aplicação. A Seção 5 exibe o desenvolvimento do *software* proposto. Após, a Seção 6 mostra o processo de aplicação do Portal Mão Amiga e sua validação empírica através da experiência de usuários. A Seção 7 discute os resultados obtidos e coloca as conclusões do trabalho e suas perspectivas futuras. As Referências utilizadas vem em seguida. Por fim, estão os Apêndices deste trabalho com os resultados individualizados das aplicações do *software* desenvolvido.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Projetar e implementar um gerenciador de conteúdo com interface voltada aos surdos e validá-lo.

1.1.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- compreender as diferenças entre LIBRAS e a língua portuguesa;
- entender como surdos lêem e estudam;
- conhecer as dificuldades dos alunos surdos em sala de aula;
- estudar literatura e pesquisa com surdos;
- estabelecer metodologia de aplicação do software proposto de modo a observar sua usabilidade;
- criar conteúdos em LIBRAS para o gerenciador de conteúdo.

2 DESAFIOS E USO DE SOFTWARES PELA COMUNIDADE SURDA

Os surdos brasileiros enfrentam dificuldades diversas, sendo o desconhecimento por parte da população brasileira em relação à “cultura surda” o principal motivo.

Entretanto, este “*apartheid*” entre os surdos e as demais parcelas da população, dado pela falta de conhecimento, não se apresenta sozinho. As técnicas e ferramentas para criação de conteúdo para surdos, em todos os contextos, não leva em conta as diferenças estruturais entre a língua falada e a língua de sinais.

Martins Briega (2019) afirma que a diferenciação entre línguas escritas e de sinais está no ponto em que as primeiras atendem a uma “demanda comunicativa alfabetica”, enquanto as últimas atendem a “demanda específica visual e espacial”. Desse modo, não é possível estabelecer transcrição direta entre ambas.

Há necessidade de observar o modo e construção das orações na língua de sinais. Nesse sentido embora alguns linguistas apontem para a estrutura das sentenças em Libras na ordem Sujeito, Verbo, Objeto/complemento (QUADROS; KARNOPP, 2004) verifica-se que em vários contextos pode ocorrer outra organização das palavras nas sentenças. Por exemplo, as orações com estrutura de tópico são bastante utilizadas quando se quer dar destaque ao “assunto sobre o qual se falará” (RODRIGUES; VALENTE, 2011, p.131). Essas expressões realizadas na ordem Objeto, Sujeito e Verbo podem ocorrer motivadas pelo “plano visual” ou pela relação “com verbos direcionais” que exigem uma “concordância” direcional (FREITAS, 2018, p. 50), ou seja, “os sinais se movem no espaço” e essa relação sintática não ocorre do mesmo modo na Língua Portuguesa (PIZZIO, 2006, p. 6).

Em Libras, os falantes indicam o tempo, montam o cenário, então chamam os atores da frase, falam suas ações. Além disso, o português, por ser uma língua oral, é linear, o que significa que as palavras surgem uma após a outra, diferente da língua sinalizada em que os sinais são simultâneos às expressões faciais e outras referências visuais (MARTINS BRIEGA, 2019).

Doravante, com a ordem dos termos expressos em Libras podendo ocorrer de forma diversa da ordem direta na língua portuguesa, que é Sujeito, Verbo, Objeto; as aplicações de tradução automática enfrentam desafios quanto à clareza da mensagem vertida para Libras. (FRANCO *et al*, 2013). Isso impacta na criação de conteúdo para o público surdo, pois não basta simplesmente pegar as palavras em um texto escrito e, a partir da tradução dessas

palavras para a língua de sinais, inseri-los na mesma ordem.

Outro problema é a não adaptação à forma de leitura dos surdos. Mesmo tendo noção de leitura e escrita de uma língua oral, os surdos ainda associam o texto com os sinais, o que causa dificuldade na leitura. Muitos surdos, ao navegarem na internet, conectam o texto a informações visuais e sinais quando leem (JENSEN; ØVAD, 2016).

Além desses fatores, diferenças linguísticas entre sinais e texto, pouca habilidade da língua oral e a falta de conhecimento em diferentes tópicos são responsáveis pelo baixo nível de leitura dos surdos (ANDREWS; MASON apud JENSEN; ØVAD, 2016). Se as imagens e referências visuais não se conectam com o texto, a mensagem não é interpretada.

Por conta disso, estudantes surdos são forçados a aprenderem línguas orais para conseguirem acompanhar o processo de ensino. Entretanto, uma das maiores dificuldades de aprender uma língua nova é desapegar-se das nuances da língua materna, pois “...uma segunda língua não se concretiza sem que apareçam marcas da primeira língua do sujeito. Tais marcas perpassam desde a construção do discurso à concisa expressão gramatical escrita” (MARTINS BRIEGA, 2019, p.27). Essa mistura também acontece com a língua de sinais e seus falantes que a têm como língua materna.

No ambiente escolar, grande parte dos professores utiliza de métodos de ensino tradicionais no ensino de ouvintes, sendo comum realizarem práticas pedagógicas “...como se não existissem surdos ao passar atividades no quadro, falarem e explicarem de costas para a turma, entre outras atitudes que indicam a inadequação às necessidades dos alunos surdos” (MARTINS BRIEGA, 2019, p. 22).

Os alunos surdos também enfrentam a falta de interação com os colegas em sala. Os alunos ouvintes, por não falarem Libras, evitam conversar com os colegas surdos, limitando a comunicação em cumprimentos básicos (GABORA; VARGAS, 2011). Além de não aprenderem como deviam, os surdos são isolados das interações sociais no ambiente escolar, cruciais para o desenvolvimento. Em outras palavras, aos surdos são colocadas barreiras quase intransponíveis para a prática coletiva do aprendizado. Pode-se dizer, sem medo de cometer exageros, que o ensino dos surdos no Brasil é a total contradição aos princípios pedagógicos descritos na literatura de Paulo Freire.

2.1 Os surdos e a internet

A internet é o maior meio de comunicação para a comunidade surda no mundo. A *web* tornou-se um ponto de encontro para surdos trocarem e compartilharem informações, superando obstáculos da comunicação do dia a dia (HAMILL; STEIN, 2011). Apesar da internet e das redes favorecerem a comunicação, o fato dos ouvintes se comunicarem em Língua Portuguesa e os surdos em Libras continua se constituindo um desafio aumentar a interação entre esses dois grupos linguísticos distintos. Nesse sentido, oferecer meios e plataformas, que permitam uma interação ou comunicação entre as duas comunidades, configura-se um território para criar ambientes e recursos tecnológicos que favoreçam a aproximação.

No Brasil 126,4 milhões de cidadãos estão conectados à rede, o que representa quase 70% da população. Outros dados ainda apontam que a quantidade de usuários on-line aumenta em 10 milhões a cada ano (IBGE, 2017). Por outro lado, menos de 1% dos *sites* no Brasil passaram sem erros na avaliação do World Wide Web Consortium (W3C), que avalia acessibilidade na *web* (WEB PARA TODOS, 2019).

O *software* mais usado para a comunicação entre a comunidade surda é o WhatsApp. A facilidade de uso, a possibilidade de enviar imagens e vídeos, e a velocidade em que as mensagens são trocadas tornam o WhatsApp não apenas o favorito dos surdos, mas também de outros grupos sociais (SOUSA, 2021).

Figura 1 - Imagem de uma comunicação em sinais pelo WhatsApp.

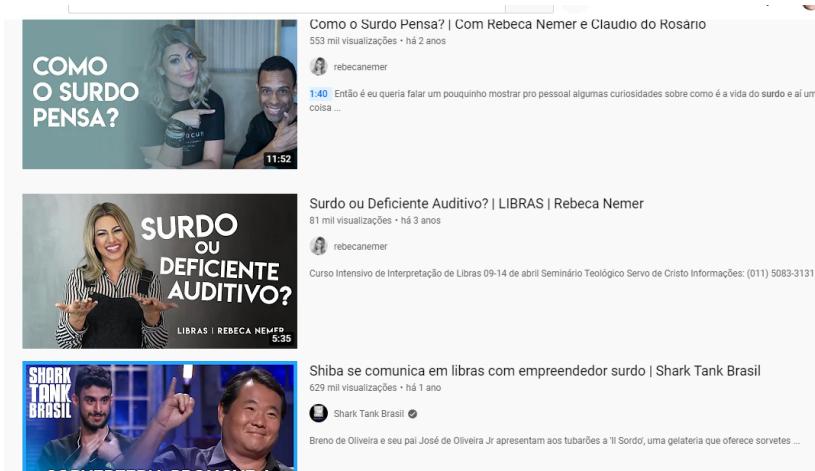


Fonte:

<https://brasil.estadao.com.br/blogs/vencer-limites/atendimento-em-libras-pelo-whatsapp/>.

Youtube e Facebook são plataformas amplamente utilizadas pelos surdos. A possibilidade de postar comentários e respostas em forma de vídeos é uma forma que a comunidade surda encontrou para expressar e divulgar opiniões de forma rápida (SILVEIRA; AMARAL, 2012). Os surdos se organizam em comunidades e interagem entre si através de grupos virtuais, principalmente pelo Facebook (ALBRES *et al.* 2015).

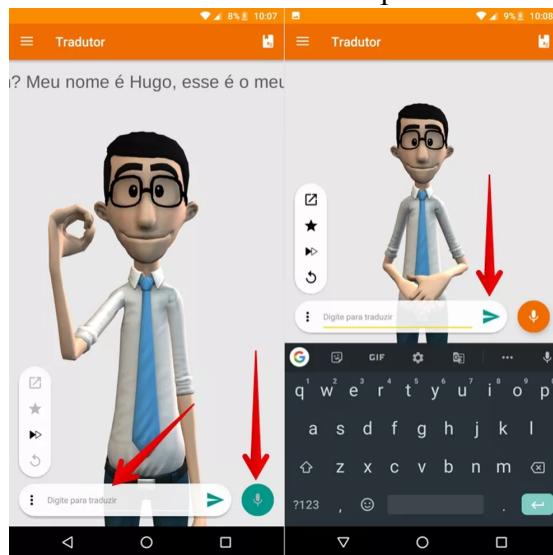
Figura 2 - Print screen do site YouTube com o resultado da busca por surdos.



Fonte: <https://www.youtube.com.br>.

O principal meio de acessibilidade *web*, focado para o surdo, no Brasil é o HandTalk. Esta aplicação traduz o conteúdo escrito ou falado para Libras e outras línguas sinalizadas, utilizando um avatar 3D chamado Hugo como responsável pelos sinais e expressões faciais. Com o HandTalk, “...isso é possível que pessoas surdas possam acessar os conteúdos dessas tecnologias em sua língua natural de comunicação, reduzindo as barreiras de comunicação e acesso à informação.” (SOUSA, 2021). HandTalk é usado gratuitamente pelos usuários por meio de aplicativo de smartphone ou por empresas que desejam tornar seus *sites* acessíveis.

Figura 3 - Print screen da tela do aplicativo Hand Talk.



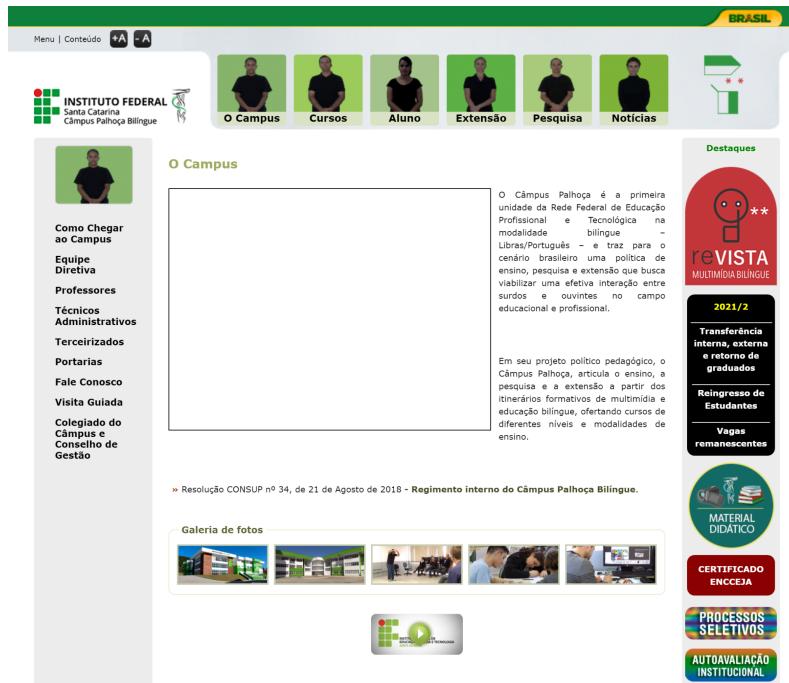
Fonte:<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/05/interprete-de-libras-no-celular-saiba-como-usar-o-app-hand-talk.ghtml>.

Muitos surdos que sabem escrever em idiomas orais compartilham suas opiniões e notícias para outros surdos, adaptando o texto escrito. Um exemplo é o DeafRead (descontinuado em 2022), *blog* de notícias desenvolvido e focado para surdos, com uma mecânica que traduz o texto da página para a língua americana de sinais (ASL, sigla em inglês) (HAMILL; STEIN, 2011).

Algumas instituições de ensino, principalmente Universidades Federais, apresentam *websites* adaptados para língua de sinais. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Palhoça, utiliza imagens animadas no formato *Graphics Interchange Format* (GIF) para mostrar os sinais.

As imagens ficam associadas aos principais campos de acesso do *site* (o campo “Aluno” tem uma imagem GIF com a palavra em Libras, por exemplo), facilitando o acesso pelos usuários surdos, enquanto vídeos são usados para textos maiores.

Figura 4 - Print screen da página inicial do site do IFSC Câmpus Palhoça.



Fonte: <http://www.palhoca.ifsc.edu.br/index.php/o-campus>.

Apesar dos avanços, a quantidade de aplicações focada para esse público ainda é muito pequena, levando em consideração a quantidade de surdos no Brasil. Os surdos precisam buscar soluções para contornar as dificuldades comunicativas impostas pela sociedade, que ainda não sabe (ou não se preocupa) em adaptar-se às necessidades dos surdos.

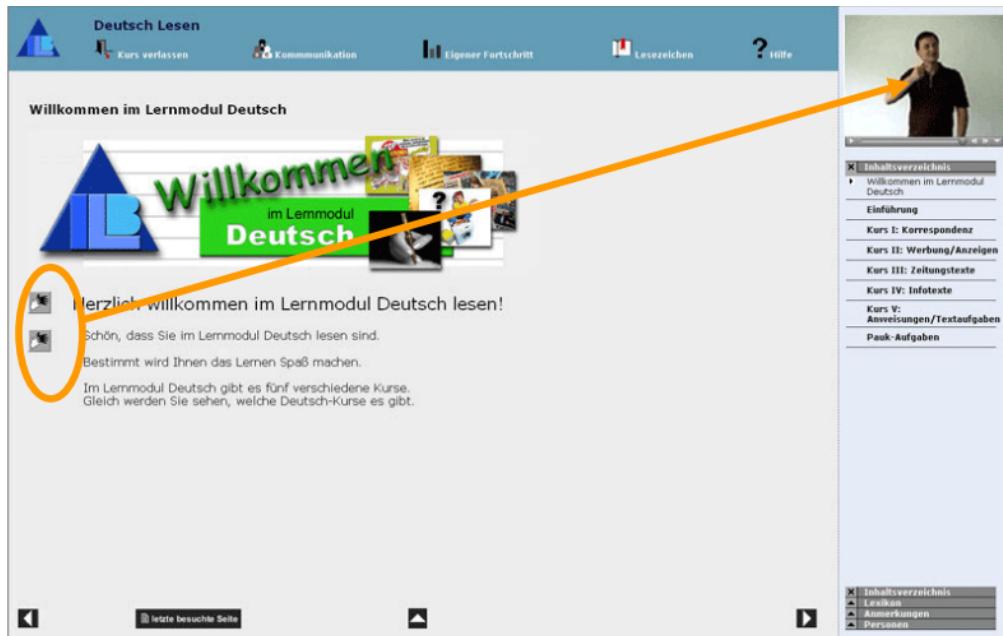
3 TRABALHOS CORRELATOS

Trabalhos sobre gerenciadores de conteúdos e afins para área da educação inclusiva foram realizados nos últimos anos em todo o mundo. Entretanto, a produção de estudos e aplicações desse tipo *software* ainda é baixa, havendo escassez de aplicações acessíveis que permitam a autonomia do usuário surdo. A maioria dos estudos limitam-se a avaliar métodos de acessibilidade, ou o desenvolvimento de jogos educacionais.

Dentre os trabalhos encontrados, o apresentado por Straetz *et al* (2004) mostrou-se bastante interessante por desenvolver um sistema de aprendizado *web* bilíngue para surdos, focado no ensino de matemática. O *software* oferece conteúdos escritos e em línguas de sinais, de forma visual e simples, permitindo a inclusão e autossuficiência do público surdo e ouvinte. A aplicação também anui a publicação de conteúdos pelos usuários. Por outro lado, o

trabalho mostra que surdos com baixa habilidade em línguas de sinais encontraram dificuldades em utilizar o *software*. Tem-se aí um outro problema a ser observado em projetos de pesquisa e desenvolvimento voltados ao público surdo, o conhecimento da língua de sinais pelo próprio surdo. Devido a condições de diversas naturezas, deve-se estar atento à possibilidade de que os surdos talvez não possuam amplos conhecimentos da língua de sinais.

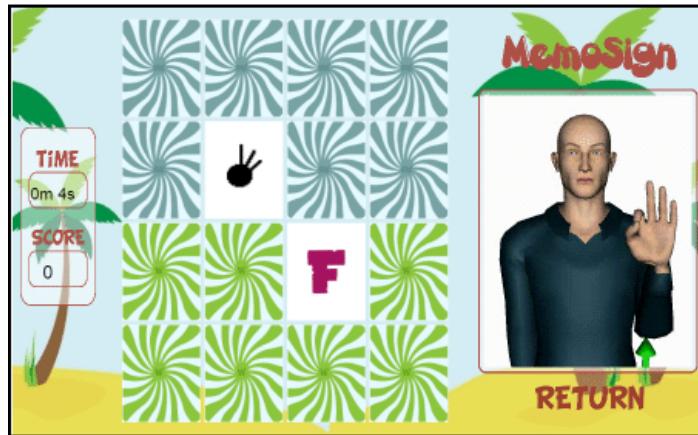
Figura 5 - Imagem do *software* desenvolvido por Straetz *et al.*



Fonte: Retirado de Straetz *et al* (2004).

Bouzid *et al* (2015) desenvolveram uma aplicação *web*, chamada MemoSign, com foco no ensino de sinais usando o jogo da memória. No MemoSign, diferente do jogo da memória padrão em que o jogador precisa encontrar duas imagens iguais, o usuário tem como objetivo encontrar o sinal correto para a imagem correspondente. Ao clicar na imagem do sinal, um avatar 3D surge para sinalizar a palavra. MemoSign também disponibiliza a criação de vários jogos da memória diferentes pelos usuários, auxiliando professores e pais a incrementar o vocabulário de seus alunos ou filhos, sem a necessidade do conhecimento em programação. A limitação do MemoSign se dá por auxiliar apenas no aprendizado de palavras sinalizadas, sendo difícil a implementação de sentenças inteiras. Todavia, esta limitação não invalida seu papel para aprendizado e retenção de vocabulário.

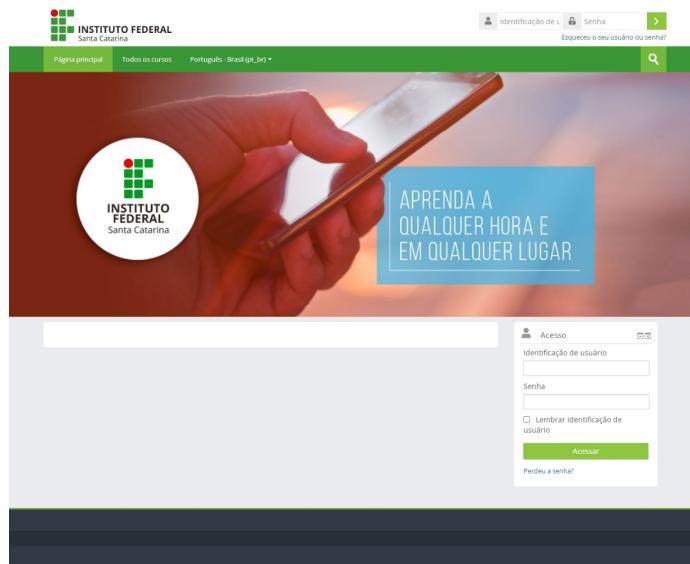
Figura 6 - Imagem do *software* MemoSign.



Fonte: Retirado de Bouzid *et al* (2015).

Em seu trabalho, Flor *et al* (2015) analisou os recursos e a organização do AVA Modular Object Oriented Distance Learning (Moodle) do Instituto Federal de Santa Catarina. A pesquisa indicou problemas de acessibilidade no ambiente, afetando tanto surdos como ouvintes. Os alunos surdos reclamaram da falta de recursos visuais e em Libras para auxiliar na navegação do *software*, enquanto os ouvintes queixaram-se do excesso de conteúdo escrito, mostrando-se clara a escassez de conteúdo multimídia. Cai por terra a solução de que inserir texto é uma alternativa eficiente para inclusão de surdos e ouvintes. O trabalho também alega que um ambiente virtual de aprendizado, ou gerenciador de conteúdo, só serão acessíveis se houver cooperação entre programadores, professores e desenvolvedores de conteúdo.

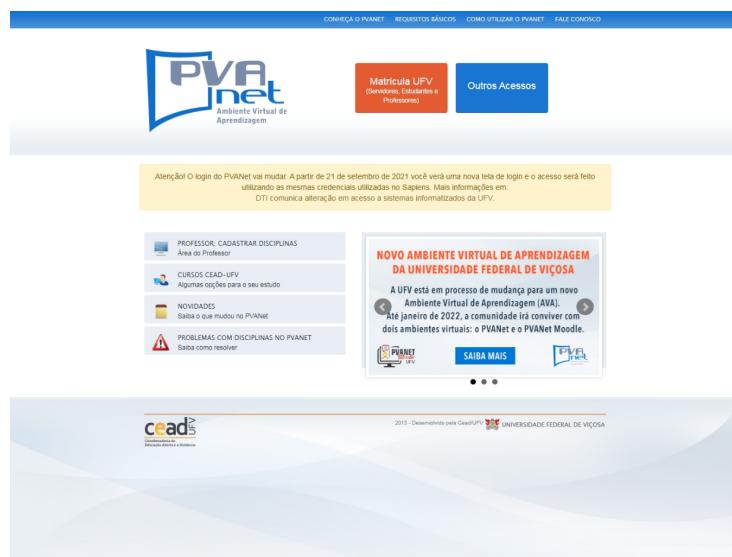
Figura 7 - *Print screen* do Moodle do Instituto Federal de Santa Catarina.



Fonte: <https://moodle.ifsc.edu.br/>.

Gediel *et al* (2016) utilizou o ambiente virtual PVANet de forma auxiliar no processo de ensino e aprendizagem para surdos em sala de aula. O resultado da pesquisa mostrou que apesar de promissor, o uso de um ambiente virtual não causa impacto se não houver planejamento e desenvolvimento para integrar-se às disciplinas. Os resultados também indicam que os docentes precisam elaborar conteúdos acessíveis. Fica evidente que é falsa a premissa que o *software*, por si só, tornará qualquer ambiente inclusivo.

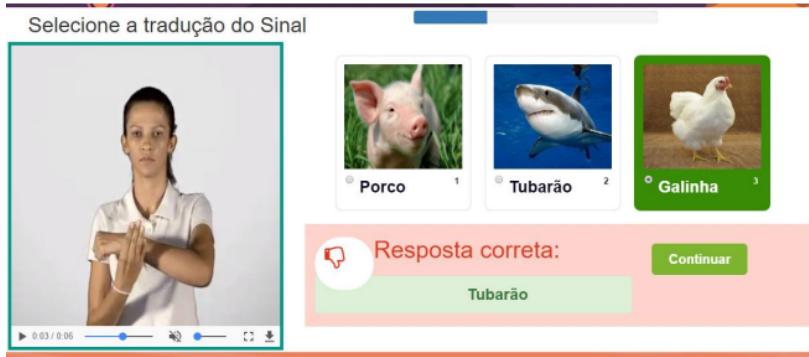
Figura 8 - Print screen do site PVANet.



Fonte: <https://www2.ceed.ufv.br/sistemas/pvanet/geral/login.php>.

Em sua dissertação, Nascimento (2017) propôs um método de desenvolvimento de ambientes de ensino de Libras, chamado Caco Libras, por meio de gamificação, aplicando e avaliando sua eficácia a fim de ensinar sinais aos alunos ouvintes e assim auxiliar na integração social em sala de aula. De acordo com seu trabalho, os participantes se sentiram motivados a usar um ambiente divertido e que recompensa ao avançar no jogo. Entretanto, os resultados mostraram que os usuários não aprenderam realmente os sinais, sendo necessária alguma validação do aprendizado. A falta de interação entre os usuários também foi colocada como ponto a melhorar.

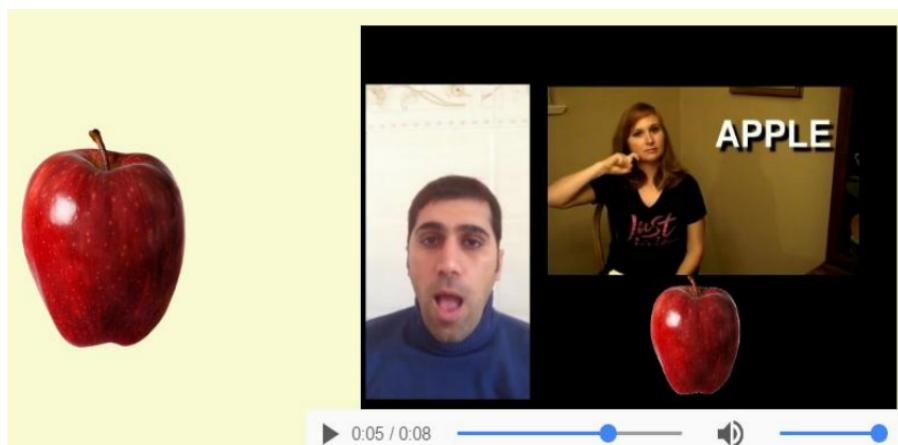
Figura 9 - Tela de execução de lições do *software* Caco Libras.



Fonte: Retirado de Nascimento (2017).

Os pesquisadores em “Development of Learning Software for Deaf: A Sample of Language Learning Material” (HADI; ÖZDEMİR, 2017) propõem um *software* educacional para ensinar palavras sinalizadas a crianças surdas. No *software*, a criança visualiza a imagem do objeto a ser aprendido, e assiste a um vídeo com o sinal e o movimento labial da palavra do respectivo objeto. O *software* não foi testado em diferentes dispositivos.

Figura 10 - Tela de um dos materiais de aprendizado do *software* desenvolvido por Hadi e Özdemir.



Fonte: Retirado de HADI; ÖZDEMİR (2017).

Schlemper (2019) desenvolveu o *site* LIBRANDO que disponibiliza histórias, quadrinhos, poesias e outros conteúdos literários em Libras, em forma de vídeos. Apesar disso, a navegação no *site* não é propriamente adaptada, necessitando o uso do VLibras, uma ferramenta oferecida pelo Governo Federal, como forma de acessibilidade, mas esta demonstra falhas ao traduzir as palavras letra por letra e não com seus respectivos sinais. A aplicação também não permite a alimentação de novos conteúdos pelos usuários.

Figura 11 - Print screen de uma das páginas do site LIBRANDO.



Fonte: <https://librando.paginas.ufsc.br/historias/>

4 METODOLOGIA DE PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO PORTAL MÃO AMIGA

Devido à pouca maturidade do desenvolvimento de *software* educacional para surdos em relação a outras áreas da ciência da computação, o presente trabalho tem como método predominante o indutivo. O objetivo de projetar e desenvolver um gerenciador de conteúdo educacional para surdos não se atém a simplesmente ao *software* concreto, mas a possibilidade de aplicar práticas já consagradas ou ainda em maturação no projeto de interface do *software* e verificar sua eficácia e eficiência junto à comunidade surda e a dos professores, o que lhe dá caráter exploratório. Esta verificação já garante, por si, a natureza aplicada, experimental desta pesquisa e sua busca pela verdade material.

Por questão de organização, o trabalho foi dividido em quatro fases bem definidas:

1. estudo de padrões de acessibilidade *web* e trabalhos correlatos;
2. desenvolvimento do *software*;
3. validação do *software* desenvolvido;
4. análise de dados.

A primeira fase foi dividida em pesquisa bibliográfica sobre como deve ser construído um sítio *web* acessível para surdos e pesquisa bibliográfica acerca dos métodos de avaliação de *software* educacional.

A pesquisa sobre padrões de acessibilidade permitiu compreender como deve ser

estruturada uma aplicação *web* acessível para surdos. Já a pesquisa posterior permitiu apropriação de arcabouço teórico de como deve-se avaliar um *software* educacional. Para a pesquisa, foram consultados portais de indexação de trabalhos científicos como Google Scholar e Periódicos CAPES. Devido a natureza da proposta, o conhecimento e contato com o ambiente e comunidade surda é necessário durante o processo de desenvolvimento (MORAES *et al.*, 2017).

A partir de todo arcabouço teórico obtido na primeira fase, foi realizado o desenvolvimento do *software* proposto. Na Seção 4.1, é descrito em detalhes as etapas, a metodologia e as ferramentas utilizadas durante o processo de desenvolvimento de *software*.

Realizado o desenvolvimento do *software*, na fase três, foi a sua validação. Este passo tem como principal objetivo verificar, em ambiente controlado, a validade do Portal Mão Amiga e possíveis parâmetros para sua aplicação em ambiente real. A metodologia de validação e coleta de dados é apresentada na Seção 4.2.

Tendo os dados coletados durante a validação do *software*, foi realizada a análise qualitativa e quantitativa segundo abordagem descrita na Seção 4.3. O apêndice com todas as perguntas e entrevistas com os participantes encontra-se na última Seção do trabalho.

4.1 Metodologia de desenvolvimento de *software*

O processo foi dividido nas seguintes etapas:

1. levantamento de requisitos;
2. projeto e implementação da interface (*front-end*);
3. projeto e implementação do *back-end*.

O levantamento de requisitos observou os resultados da etapa anterior, de pesquisa dos padrões para implementação de interfaces *web*. A partir destes e de todo estudo sobre as dificuldades dos alunos surdos, foram estabelecidos requisitos funcionais, não-funcionais e de interface que o *software* deveria atender.

Na segunda etapa do desenvolvimento, optou-se pela construção de protótipos de baixa fidelidade e alta fidelidade para maturação do projeto de interface. O uso do método de prototipação permite que durante o processo de desenvolvimento, através do uso de protótipos descartáveis e de rápida criação, possa-se eliciar e validar requisitos, além de estudar soluções específicas para dado problema (SOMMERVILLE, 2011).

Protótipos de interface de baixa foram construídos e postos à avaliação por surdos e professores. O foco foi preliminarmente validar, de maneira qualitativa, os requisitos levantados e se a interface do sistema apresentava características ergonômicas e de boa usabilidade. O método de coleta de resultados se deu através da apresentação dos protótipos e entrevistas informais e não estruturadas. Os resultados da fase de prototipação permitiram correção dos requisitos e serviram de base para a elaboração do *software* e seu desenvolvimento.

A segunda etapa do desenvolvimento encerrou-se com a versão estática da interface do *software*. Então, foi possível implementar as funcionalidades (*back-end*) do sistema de acordo com os requisitos levantados.

4.2 Metodologia de aplicação e coleta de resultados

Após a conclusão do desenvolvimento do *software*, este foi aplicado com surdos e professores a modo de verificar, na prática, a eficiência e a eficácia do produto final. Devido à pandemia de COVID-19, a validação aconteceu remotamente com a maioria dos participantes (apenas dois surdos, por razões de necessidade e logística, precisaram realizar a aplicação localmente).

Por essas razões foi executado um método de aplicação, dividido em duas etapas, em que os participantes pudessem avaliar e serem observados enquanto utilizam o *software*.

A fim de evitar que a análise da usabilidade fosse comprometida pela falta ou excesso de habilidade em utilizar o computador, foram escolhidos participantes com algum conhecimento no uso do computador (uso fluente do *mouse*, capacidade de digitação, experiência trivial no uso de dispositivos eletrônicos). Todos os selecionados apresentam familiaridade com o uso de computadores e navegação em *websites*, mas não se consideram especialistas na área.

A primeira etapa, chamada de Teste Alfa, contou com a participação de dois surdos falantes em Libras a fim de corrigir possíveis erros que pudessem comprometer os testes futuros. Nesta etapa, os surdos receberam uma lista de tarefas com atividades a realizar no Portal Mão Amiga. Os participantes estavam livres para questionar, tirar dúvidas, sugerir melhorias e suas opiniões foram consideradas para a próxima versão do *software*.

Após a realização das melhorias sugeridas na aplicação Alfa, deu-se início ao Teste

Beta. Nesta etapa, o primeiro passo consistiu em montar três grupos distintos de usuários. Para o primeiro, quatro professores bilíngues e intérpretes em Libras foram escolhidos. O segundo grupo foi montado com quatro professores não falantes em Libras, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFBaiano), Campus Senhor do Bonfim de diferentes áreas de conhecimento; e quatro surdos (dois já haviam realizado o Teste Alfa) com conhecimento em língua de sinais foram selecionados para o terceiro grupo. Todos os participantes receberam tarefas semelhantes ao Teste Alfa. A decisão de repetir os testes com os dois surdos que realizaram o Teste Alfa, apesar de não ser ideal do ponto de vista científico, se deu pela dificuldade em encontrar surdos com o perfil exigido para a pesquisa, acrescido o fato de que a pandemia tornou quase impossível mobilizar a equipe de pesquisa a locais mais distantes.

Os dados foram coletados a partir da observação de uso do *software* e de entrevistas com os usuários-avaliadores. Dos professores e intérpretes-avaliadores, foi observada a facilidade em inserir conteúdos no gerenciador de conteúdo e o modo como estes pensam em utilizá-lo no processo de ensino aprendizagem. Já dos alunos-avaliadores, observou-se a usabilidade em procurar e acessar os recursos do *software*, a troca de feedback com os criadores de conteúdo e o impacto da acessibilidade proposta.

Apesar da possibilidade do Portal Mão Amiga ser usado em smartphones via navegador, todas as aplicações foram executadas em computadores a fim de manter um padrão de uso, e evitar possíveis problemas pontuais de usabilidade e responsividade do *layout*.

4.3 Análise de dados

A partir dos dados estruturados, coletados na fase de validação, foram estabelecidas análises qualitativas e quantitativas. Do ponto de vista qualitativo foram observados os comentários realizados pelos entrevistados, especialmente críticas relativas à usabilidade e ergonomia.

5 PORTAL MÃO AMIGA

A função do Portal Mão Amiga é auxiliar o surdo em seu aprendizado. Com isso, foi

pensada uma plataforma acessível que permitisse a inclusão de vídeos educacionais em Libras, junto ao material escrito. Além desses conteúdos, a plataforma também oferece, para cada aula, a opção de upload de arquivos a serem baixados e uma área de comentários, permitindo a interação entre usuários.

A princípio, o portal foi pensado para ser exclusivo a alunos e professores, com os docentes sendo os únicos responsáveis pelo cadastro de aulas. Entretanto, esta abordagem foi repensada durante o desenvolvimento, com a aplicação permitindo o cadastro de aulas por todos os usuários a fim de tornar o *software* mais inclusivo.

Como dito na Seção 4.1, o processo de desenvolvimento se deu a partir do levantamento de requisitos baseado na pesquisa bibliográfica. Conversas informais com estudantes surdos e professores destes estudantes auxiliaram também na identificação do caminho a ser percorrido. Devido ao *software* proposto ser, em sua maioria, de caráter visual e de usabilidade, um estudo sobre o universo da comunidade surda, bem como seus desafios e estratégias de adaptação, foram cruciais para levantar os requisitos necessários a desenvolver as alternativas de acessibilidade.

O *software* precisa permitir aos surdos utilizá-lo de forma autônoma. Além disso, o visual do *software* deve ser atrativo e agradável. Outro ponto é que o Portal Mão Amiga deve também abranger o público ouvinte, tendo caráter inclusivo e integrativo entre os surdos e os ouvintes.

5.1 Requisitos funcionais e não-funcionais

Os requisitos funcionais levantados foram os seguintes:

- Visualizar aula
- Buscar aula
- Cadastrar usuário
- Autenticar usuário
- Editar dados pessoais
- Visualizar e apagar histórico de aulas
- Comentar aulas e responder comentários
- Cadastrar e editar aula.

Os requisitos não-funcionais levantados foram os seguintes:

- Software web
- Inclusão de elementos de acessibilidade na interface
- Uso de menus de navegação
- Carregamento com menos de 10 segundos em cada tela
- Armazenamento em nuvem.

5.2 Protótipo

Com base nos requisitos, um protótipo de baixa fidelidade foi desenvolvido utilizando o editor de imagens vetoriais Adobe Illustrator. Os desenhos foram feitos baseados em *layouts* de softwares com proposta semelhante.

Figura 12 - Primeiros desenhos para a Tela inicial do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

Na Figura 12 é mostrado o protótipo da **Tela inicial (home)** do Portal Mão Amiga. Foi escolhido um *layout* de duas colunas com cabeçalho e rodapé com botões de acesso para as janelas do *software*. Dada a possibilidade das páginas terem um conteúdo longo, foi colocado no protótipo, tanto no cabeçalho quanto no rodapé, menus para rápida navegação. Deste

modo, o usuário não necessita retornar ao cabeçalho para ir a outra seção do *site*. Entre o cabeçalho e rodapé há uma coluna com o vídeo em Libras com um tutorial de como utilizar a aplicação, e na outra coluna o texto.

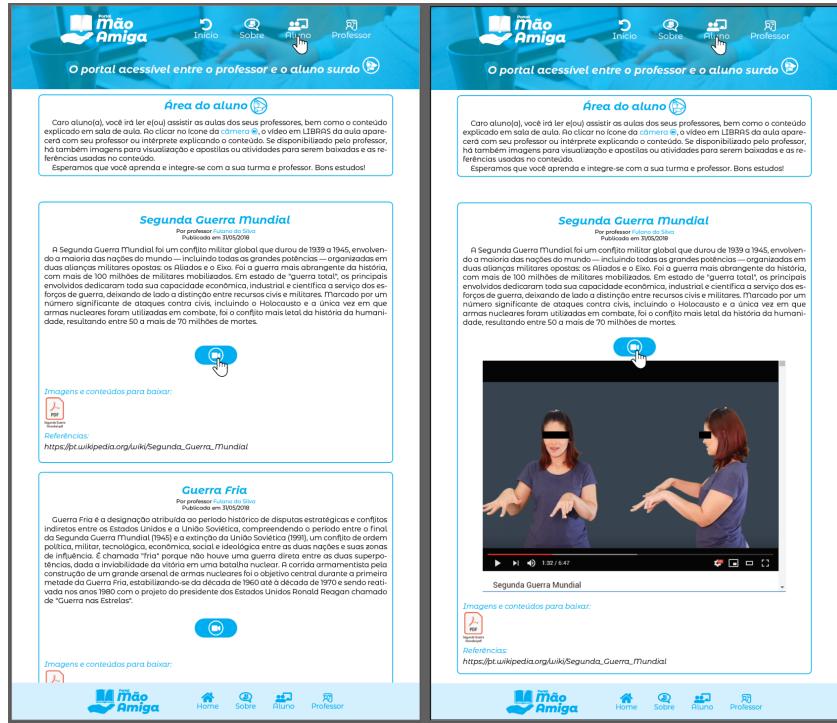
Dada a dificuldade de muitos surdos em compreender a língua portuguesa, foram adotadas estratégias para mitigar este problema. Para os textos, foi planejado um botão popup (janela que aparece no navegador ao clicar em uma área específica) que exibe o vídeo em Libras para o respectivo texto. Foi criado um ícone com o sinal de “ajuda” e o símbolo de “play”. Este botão foi chamado de **Botão acessível**. Os textos são dispostos em caixas de contornos azuis, com o intuito de facilitar ao surdo a conexão entre o texto e o **Botão acessível**.

Em toda aplicação foram utilizados extensamente ícones. Mais uma vez, pensou-se em tornar mais amigável a navegação aos surdos com dificuldades na língua portuguesa. Como efeito colateral, a ser estudado, em um trabalho futuro, pode-se medir o impacto dos ícones em estudantes ouvintes com dificuldade em leitura.

A Figura 13 mostra o protótipo da **Tela da aula**. Seguindo padrão de interface, o primeiro conteúdo da tela é uma breve explicação textual (e com tradução para Libras) de como utilizar as funcionalidades da tela.

Devido a possibilidade do vídeo da aula tornar a página muito extensa, criando o risco de que o estudante não enxergue que há conteúdo abaixo do vídeo, foi implementado um botão do tipo *collapse* (que permite esconder e aparecer certos conteúdos da página), chamado de **Botão de vídeo**.

Figura 13 - Primeiros desenhos para a Tela da aula do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

No protótipo, mais de uma aula poderia ser visualizada na mesma página. Porém, isto foi abandonado durante as etapas posteriores do desenvolvimento do *software*.

Os desenhos do protótipo foram apresentados a professores, fluentes e não-fluentes em Libras, e surdos do IFBaiano - Campus Senhor do Bonfim com a intenção de validar as ideias iniciais do *software*. A aplicação foi bem recebida pelo público, que fizeram críticas positivas acerca do que foi apresentado, em especial o cuidado com a acessibilidade.

5.3 Desenvolvimento de telas estáticas

Baseado nas críticas e observações possíveis a partir do protótipo, foram desenvolvidas as telas em caráter estático, ou seja, sem alteração dinâmica dos conteúdos.

A primeira ação a ser feita foi replicar o *design* do protótipo a fim de testar suas propostas de acessibilidade. Foi utilizado HTML5, CSS3, e as linguagens PHP e Javascript. O *framework* Bootstrap também foi utilizado no desenvolvimento.

A maioria dos ícones foram desenhados no Adobe Illustrator e usados em formato *Scalable Vector Graphics* (SVG), enquanto a ferramenta Font Awesome disponibilizou ícones em áreas do *software*.

Apesar da estilização e organização dos conteúdos propostos no protótipo servirem como base para as telas do *software*, houve mudanças significativas no decorrer do desenvolvimento. Na **Tela inicial**, como mostrado na Figura 14, foi inserido espaço reservado para destaque de algumas aulas do Portal. Esta decisão surgiu inspirada em casos de sucesso como o YouTube, o maior *site* de vídeos do mundo.

Figura 14 - Tela inicial da versão estática do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

Diferente da versão do protótipo, as aulas são, nesta versão, organizadas por disciplina, como mostra a Figura 15. Outras pequenas mudanças foram feitas, como alteração de cores no rodapé e ícones, além de uma melhor organização dos conteúdos na tela. Essas mudanças foram feitas para simplificar o visual do *software* e torná-lo de uso menos cansativo.

Figura 15 - Tela da aula da versão estática do Portal Mão Amiga.

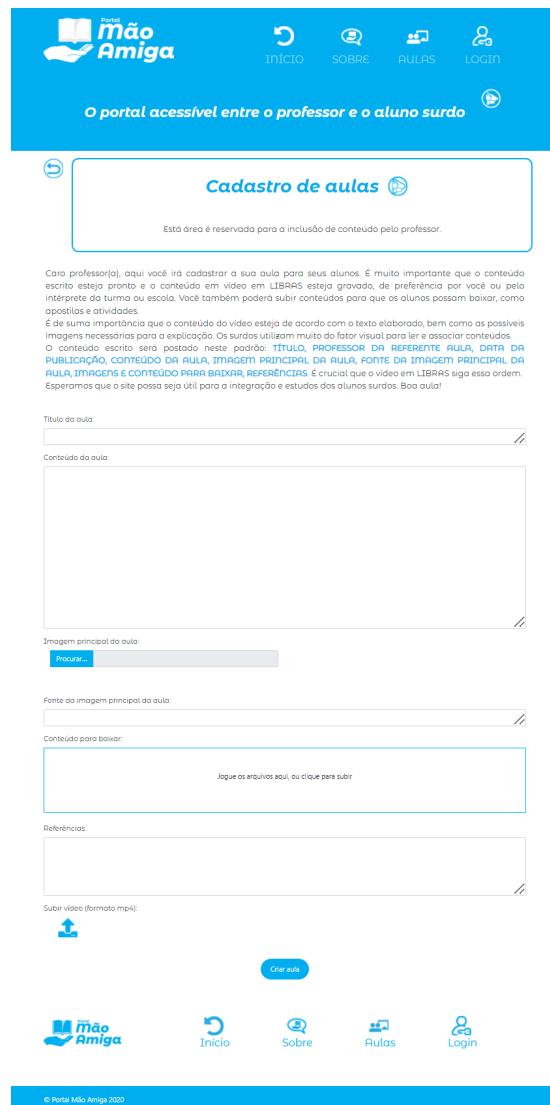
The screenshot shows the static version of the Mão Amiga portal. At the top, there is a blue header bar with the logo 'Portal Mão Amiga' on the left and navigation links for 'INÍCIO', 'SOBRE', 'AULAS', and 'LOGIN' on the right. Below the header, a banner reads 'O portal acessível entre o professor e o aluno surdo'. The main content area features a lesson titled 'Biologia' with a sub-section titled 'Teoria da Evolução'. The text discusses Charles Darwin's theory of evolution, mentioning Alfred Russel Wallace and the principle of natural selection. It includes a diagram illustrating the stages of human evolution from an ape-like ancestor to a modern human. Below the text, there are links for 'Imagens e conteúdos para baixar' and 'Referências'.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

Cadastro de aulas, **Busca de aulas** e **Login** foram novas telas desenvolvidas nesta etapa do projeto. Nesta fase do desenvolvimento, o cadastro de aulas foi pensado exclusivamente para professores ouvintes (com auxílio de um intérprete) e bilíngues, e por isso não houve muitos recursos de acessibilidade para esta tela. Foi elaborado um texto tutorial de como cadastrar uma aula de forma correta, a fim de padronizar as aulas e garantir o mesmo conteúdo ao surdo e ouvinte. A Figura 16 mostra a tela **Cadastro de aulas** com os campos cadastrais, obrigatórios, pensados neste momento do desenvolvimento. O campo **Imagen principal da aula** foi criado para indicar visualmente ao usuário o tema das aulas na **Tela inicial e Busca de aulas**.

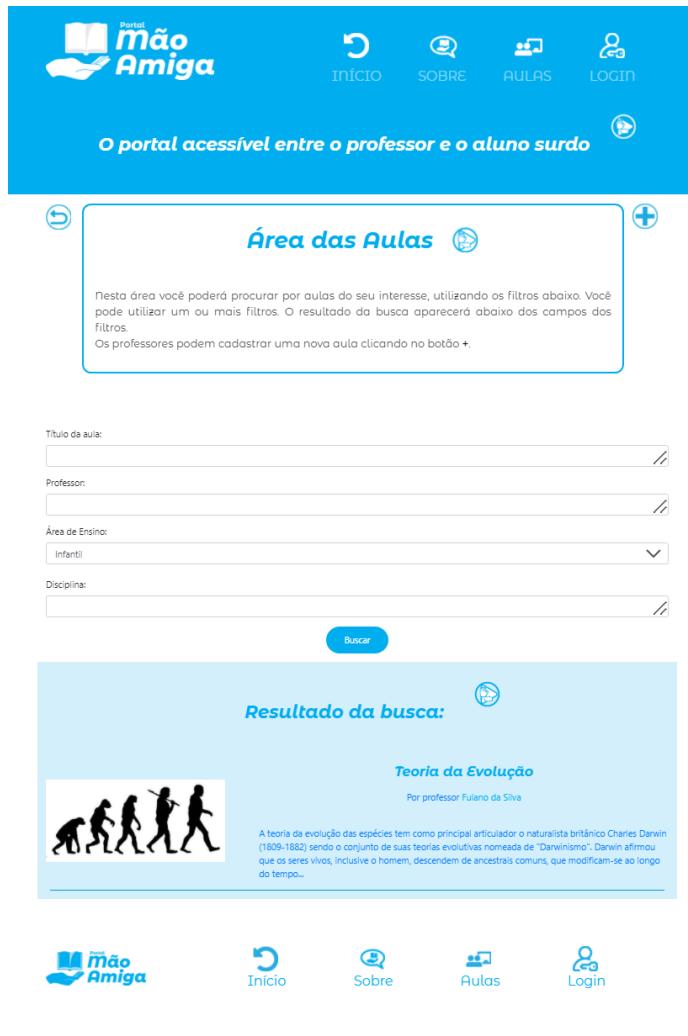
Figura 16 - Tela Cadastro de aulas da versão estática do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

A tela **Busca de aulas** foi criada para o usuário pesquisar aulas por alguns filtros específicos. Neste ponto do desenvolvimento, como mostra a Figura 17, foram criados quatro campos de filtros de busca, no qual o usuário poderia realizar a procura por quantos campos forem necessários. Abaixo, o resultado da busca é exibido.

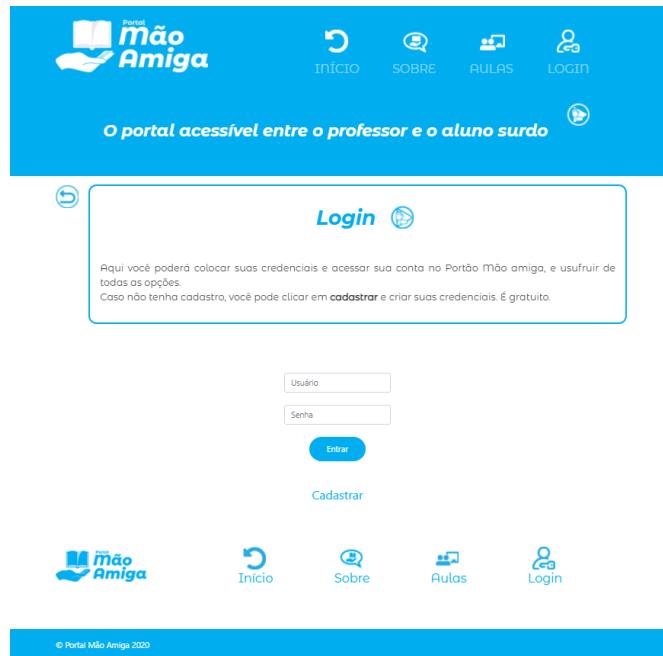
Figura 17 - Tela Busca de aulas da versão estática do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

A tela **Login** foi criada com um *design* simples e padrão encontrado em outros *sites*, com caixa de texto para e-mail e senha, um botão para “entrar” e um texto que leva para a tela de cadastro de usuário. Inicialmente foi proposto um caixa com contornos e **Botão acessível** para explicar o uso da tela **Login**, como mostra a Figura 18, mas, ao decorrer do desenvolvimento, esta tela foi incrementada com mais recursos visuais e intuitivos.

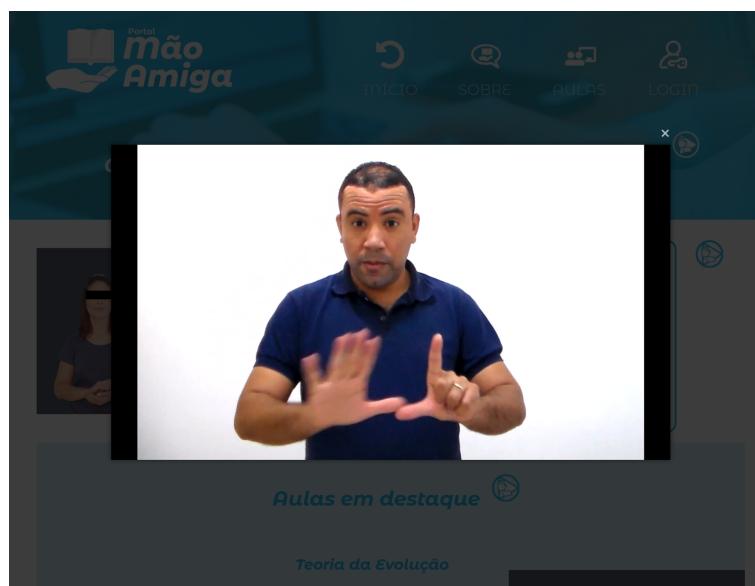
Figura 18 - Tela *Login* da versão estática do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

O **Botão acessível** foi desenvolvido utilizando os *frameworks* Bootstrap e Magnificent Popup. Ao clicar no **Botão acessível**, uma nova janela aparece na tela com o vídeo, em Libras, do respectivo texto. O usuário pode manipular as opções do vídeo livremente, bem como fechar a janela a qualquer momento, como mostra a Figura 19.

Figura 19 - Tela inicial da versão estática do Portal Mão amiga com a funcionalidade do Botão acessível.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

O desenvolvimento do **Botão de vídeo** aconteceu em seguida, utilizando o *framework* Bootstrap. Na **Tela da aula**, o vídeo em Libras do conteúdo aparece ao clicar no botão e é ocultado ao clicá-lo novamente, como mostra a Figura 20, permitindo que o usuário visualize o vídeo somente quando necessário, evitando extensão demasiada da página.

Figura 20 - Tela da aula da versão estática do Portal Mão Amiga mostrando a funcionalidade do Botão de aula.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

O resultado das telas foi novamente apresentado a professores e surdos do IFBaiano - Campus Senhor do Bonfim em apresentação no evento Dia do Surdo, em setembro de 2019.

O *software* recebeu críticas positivas devido, mais uma vez, a sua acessibilidade, à capacidade de compartilhamento de conteúdos e por permitir uma navegação simples entre as páginas.

5.4 Desenvolvimento do *back-end*

Criadas as telas e características visuais, seguiu-se a construção da parte dinâmica do *software*. Esta etapa teve como objetivo desenvolver as funcionalidades cadastrais, de busca e armazenamento de informações em um banco de dados *online*.

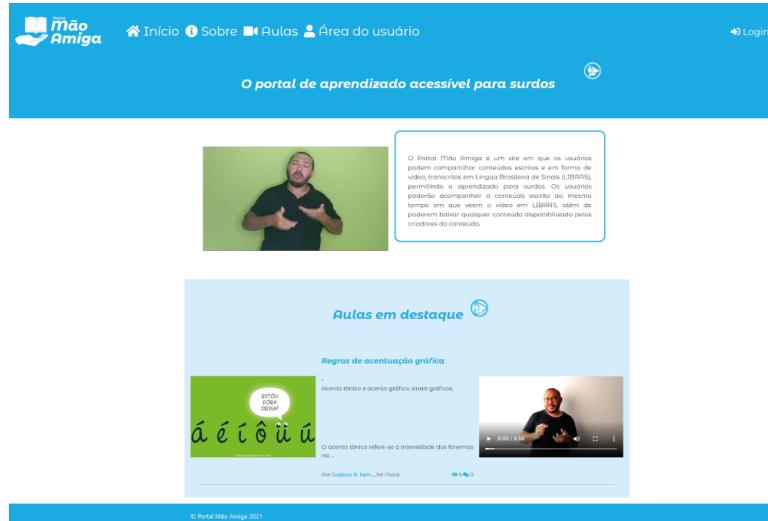
Foi escolhido o *framework* Laravel para esta fase do desenvolvimento. Laravel é uma ferramenta usada para construção de *softwares* no padrão *Model-View-Controller* (MVC). Este modelo separa o desenvolvimento em três camadas diferentes: *model*, responsável pela lógica de negócio e por encapsular as regras de domínio e pela interface com o acesso ao banco de dados; *view*, a parte gráfica do *software*, onde acontece a interação com o usuário; *controller*, a camada lógica que conecta as demais e controla o fluxo de informações.

As camadas do MVC devem ser independentes entre si, de modo a garantir o menor acoplamento (nível de interdependência) possível entre os componentes do *software* (MCARTHUR, 2008, p. 202). Esta característica mostrou-se essencial para o desenvolvimento do *software* proposto. As alternativas de acessibilidades desenvolvidas na etapa anterior (a *view*) puderam ser aproveitadas, necessitando de poucas adaptações e alterações.

Para armazenar os informações, foram usados o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) MySQL, além da hospedagem das imagens no serviço Amazon Web Services (AWS) e da hospedagem da aplicação na plataforma Heroku.

Houve algumas mudanças em relação à versão anterior. O visual foi simplificado e todos os ícones (com exceção ao **Botão acessível**) foram obtidos da ferramenta Font Awesome, padronizando-os para um visual mais familiar aos usuários que acessam a internet, como mostra a Figura 21. Os textos também foram alterados em algumas telas para torná-los mais claros ao usuário.

Figura 21 - Tela inicial da versão dinâmica Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

Um intérprete em Libras foi contratado para gravar os vídeos fixos relacionados aos botões acessíveis. O intérprete utilizou brevemente o Portal Mão Amiga, para verificar se os vídeos estavam condizentes aos respectivos textos, e disponibilizou um vídeo de uma aula para testar a funcionalidade de upload na tela **Cadastro de aula**.

A tela **Busca de aulas** foi simplificada. Diferente do planejado anteriormente, apenas um campo de texto é utilizado como filtro. Este campo verifica todos os tópicos da aula, permitindo ao usuário digitar apenas uma palavra para encontrar o resultado, como mostrado na Figura 22.

Figura 22 - Tela de Busca de aulas da versão dinâmica do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

Foi adicionado, em todas as telas, um botão para voltar à tela anterior indicado por

uma seta apontada para a esquerda.

A **Tela da aula** também sofreu alterações. Agora, cada aula é exibida em uma única página reservada, acessada ao clicar em sua imagem ou nome via **Tela inicial** ou **Busca de aulas**. Por causa da remoção do rodapé, a fim de tornar o *layout* mais simples, um botão com a função de mostrar o topo da página foi adicionado. Este botão, representado por uma seta apontando para cima, aparece somente após o usuário visualizar a metade de baixo da página. Essas mudanças são evidenciadas na Figura 23.

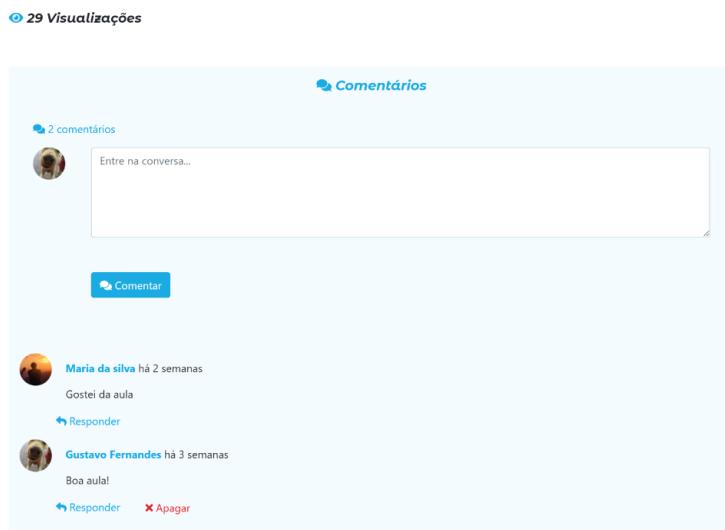
Figura 23 - Tela da aula da versão dinâmica do Portal Mão Amiga.

The screenshot shows a dynamic classroom page titled "Assistir aula". At the top, there's a header with the Mão Amiga logo, navigation links for Início, Sobre, Aulas, Área do usuário, and Login, and a message about being accessible for deaf students. Below the header is a text box containing instructions for viewing the class, mentioning subtitles, video, images, and transcripts. The main content area is titled "Regras de acentuação gráfica" and features text, images, and a video player. The video player shows a man speaking, with a speech bubble above him containing the text "ESTOU SOZINHO PRA VOCÊ". Below the video are controls for volume, play/pause, and progress. At the bottom of the page, there's a sidebar with statistics (6 visualizações) and a call-to-action button labeled "Clique aqui e faça login para participar da conversa".

Fonte: Autor do trabalho (2022)

Também foi acrescentado um contador de visualizações da aula e uma área para comentários, como alternativa de interação entre usuários. Os comentários são visíveis para todos, mas apenas usuários logados podem comentar, como evidencia a Figura 24.

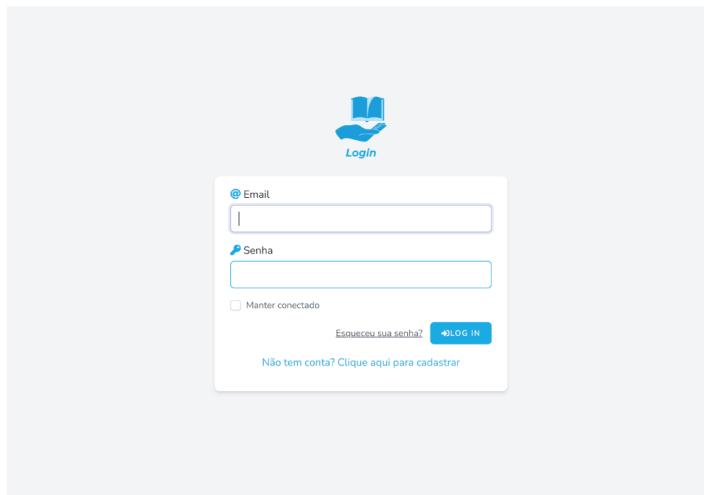
Figura 24 - Área de comentários da Tela da aula versão dinâmica do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

A tela **Login** da versão dinâmica foi criada com um visual simplificado a fim de facilitar a sua compreensão pelo usuário, como mostra a Figura 25.

Figura 25 - Tela *Login* da versão dinâmica do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

A criação da tela de cadastro de usuário mostrou-se um desafio para ser desenvolvida. Como esta exige que o usuário leia o que está sendo exibido e escreva as informações que são pedidas, replicar a funcionalidade usada no **Botão acessível** tornaria a experiência cansativa. Como alternativa, foi pensado em um formulário ao estilo slide show, com as informações sendo exibidas em português escrito e em Libras por imagens. Cada campo de preenchimento é mostrado individualmente na tela e o usuário passa para o próximo ao clicar no botão Avançar. O usuário também pode voltar para o campo anterior clicando em Voltar. O último slide exibe o botão Cadastrar. Esta tela foi chamada de **Cadastro adaptado** e seu funcionamento é mostrado na Figura 26.

Figura 26 - Tela Cadastro adaptado da versão dinâmica do Portal Mão Amiga.

Fonte: Autor do trabalho (2022)

A tela **Editar usuário** também foi criada. Esta tela é semelhante à tela **Cadastro adaptado**, mas a adição do campo de upload de imagem de avatar e sem a opção de editar e-mail e senha.

A Área do usuário foi criada para os usuários gerenciarem seus dados pessoais e aulas. Nesta tela, os tópicos principais são divididos em Meus dados, Minhas aulas e Meu histórico. Cada tópico é seguido de um ícone com uma seta apontada para baixo que, quando clicado, exibe as informações do respectivo tópico, semelhante ao funcionamento do **Botão de vídeo**. Há ícones para representar ações específicas, como editar os dados pessoais, adicionar aulas ou apagar o histórico, como mostra a Figura 27.

Figura 27 - Tela Área do usuário da versão dinâmica do Portal Mão Amiga.

Data de publicação	Imagem (clique pra visualizar)	Título	Criado por
12/01/2022 - 00:28:26		Palavras em LIBRAS - Feira	Gustavo Fernandes
11/01/2022 - 22:55:14		Regras de acentuação gráfica	Gustavo Fernandes

Data de visualização	Imagem (clique pra visualizar)	Título	Criado por
08/02/2022 - 14:09:33		Palavras em LIBRAS - Feira	Gustavo Fernandes
08/02/2022 - 14:08:50		Regras de acentuação gráfica	Gustavo Fernandes
08/02/2022 - 14:08:46		Regras de acentuação gráfica	Gustavo Fernandes
21/01/2022 - 18:31:07		DIFERENÇAS ENTRE ACENTO TÔNICO E ACEN...	
21/01/2022 - 18:30:16		DIFERENÇAS ENTRE ACENTO TÔNICO E ACEN...	
21/01/2022 - 18:29:26		DIFERENÇAS ENTRE ACENTO TÔNICO E ACEN...	
21/01/2022 - 18:29:07		DIFERENÇAS ENTRE ACENTO TÔNICO E ACEN...	
21/01/2022 - 17:36:05		Regras de acentuação gráfica	Gustavo Fernandes
21/01/2022 - 17:35:50		Regras de acentuação gráfica	Gustavo Fernandes
21/01/2022 - 17:34:31		Regras de acentuação gráfica	Gustavo Fernandes

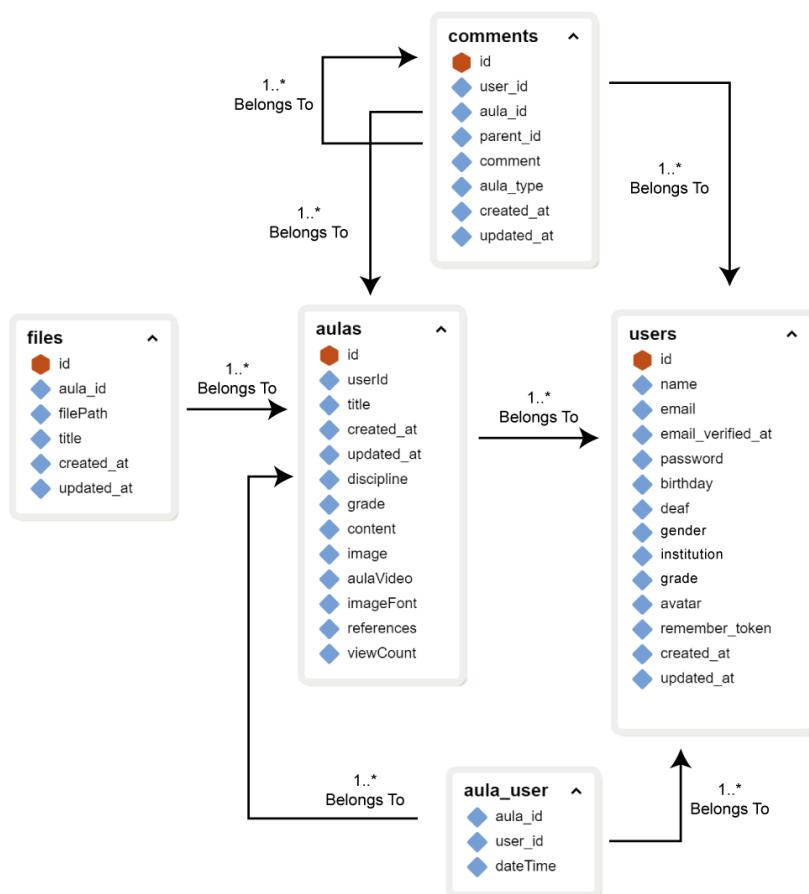
Fonte: Autor do trabalho (2022)

Nesta versão o *software* permite o cadastro de aulas por qualquer usuário e não apenas pelo professor, como planejado inicialmente. Esta mudança ocorreu para tornar o *software* mais inclusivo e permitir a divulgação do conhecimento por qualquer pessoa.

5.5 Projeto de banco de dados

A Figura 28 mostra graficamente a primeira versão do banco de dados do *software*. A tabela **aula_user** indica o histórico de aulas visualizadas pelo usuário. Pode haver uma relação *parent-child* entre dados da tabela **comments** caso um deles seja uma resposta para um comentário.

Figura 28 - Representação gráfica da primeira versão do banco de dados do Portal Mão Amiga.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

6 APLICAÇÃO

A fim de verificar se o Portal Mão Amiga de fato atende às necessidades de professores e estudantes, foi realizada aplicação do *software* proposto em duas etapas. A primeira, chamada Teste Alfa, teve como objetivo testar preliminarmente as funcionalidades do *software* e como os usuários surdos interagem com os elementos de interface. A partir do

que foi observado no Teste Alfa, fez-se modificações no *software* a fim de corrigir alguns detalhes do mesmo. Em seguida, fez-se o Teste Beta, com um grupo de aplicação bastante maior, onde coletou-se, de maneira mais formal, as opiniões dos usuários.

6.1 Teste Alfa

O Teste Alfa foi elaborado para avaliar a usabilidade básica do Portal Mão Amiga e realizar correções no *software*. Para esta aplicação, o conteúdo de duas aulas reais foi previamente inserido no *software*. Dois surdos foram convidados para participar da aplicação, individualmente e localmente. A primeira aplicação aconteceu no dia 30 de novembro de 2021, e a segunda no dia 13 de dezembro de 2021.

Um intérprete em Libras auxiliou na comunicação com os surdos na aplicação, via Google Meet. Os participantes utilizaram um computador com a imagem no monitor dividida, Portal Mão Amiga à esquerda e a imagem do intérprete à direita. Os participantes mostraram desempenho semelhante durante as aplicações, diferenciando-se apenas no nível de habilidade ao manusear o computador. A princípio, tem-se a impressão que a fluência no uso do computador e da internet é fator preponderante para a eficiência do Portal Mão Amiga em um primeiro momento.

Após serem apresentados ao Portal Mão Amiga e sua proposta, os participantes receberam algumas tarefas a serem cumpridas ao utilizar o *software*. As tarefas foram, em ordem: visualizar uma aula; fazer cadastro e *login*; acessar a área do usuário; editar dados pessoais; ver e deletar histórico de aulas assistidas; buscar por aulas; fazer um comentário na aula; realizar *logoff*.

As tarefas eram ditas diretamente aos participantes e traduzidas para Libras pelo intérprete. Foram planejadas, também, tarefas relacionadas ao cadastro de aulas. Porém, percebeu-se que apenas bilíngues em português e Libras poderiam utilizar esta função de forma satisfatória, o que não se aplicava aos participantes já que mostraram pouco domínio na língua portuguesa.

Observou-se, já na primeira interação, dificuldade dos participantes entenderem os botões acessíveis e cabeçalho do *site*, não ficando claras suas funções. Como solução, foram sugeridas a funcionalidade de exibir o vídeo popup ao passar o cursor do *mouse* sobre os botões, ao invés de clicar, bem como mostrar suas funcionalidades dos botões e seus ícones

no vídeo introdutório. Estes problemas afetaram a compreensão da maioria das funcionalidades da aplicação. Foram sugeridas imagens em formato GIF para algumas áreas do *site*.

A seção de exibição de aulas foi elogiada pelos participantes. Foram sugeridas melhorias como mudar a posição do vídeo para antes do conteúdo escrito, tornar a área de comentários mais clara (utilizando de mais artifícios visuais), e possibilitar comentar *emojis*.

O botão de *login*, assim como o restante dos ícones símbolos do cabeçalho, não mostrou-se claro o suficiente para os participantes entenderem sua função. Um dos participantes conseguiu, após um tempo, acessar a área de *login* devido a posição do botão, canto superior direito ser padrão na maioria dos *sites*. Ambos os participantes sugeriram facilitadores visuais na tela de *login*.

O **Cadastro adaptado** foi bastante elogiado pelos participantes. Antes algo difícil de ser realizado em aplicações comuns, a acessibilidade proporcionou uma atividade natural e intuitiva para os surdos. Entretanto, houve sugestões de mudanças. Alguns campos cadastrais mostraram-se confusos, como **Instituição** e **Área de ensino**. De acordo com os participantes, as imagens com os sinais eram muito extensas, o que atrapalhava na compreensão além do campo não indicar claramente o que pediam. Outra sugestão foi a implementação de ícones pontuais de identificação, como gêneros.

Devido à semelhança com a ferramenta de busca oferecida pelo YouTube, os participantes conseguiram usar as funcionalidades de busca por aulas do Portal Mão Amiga, apesar de algumas ressalvas. Recursos visuais foram sugeridos para que a seção ficasse mais comprehensível.

A Área do usuário foi considerada acessível pelos participantes. A princípio, esta seção mostrou-se confusa para ambos. Entretanto, após virem o vídeo explicativo da área, todas as suas funcionalidades ficaram claras.

A última tarefa pedida foi realizar o *logoff*. Os participantes mostraram dificuldades para encontrar o botão para esta função. Após a realização de todas as tarefas, os usuários sugeriram mais algumas melhorias visuais ao *site*.

De acordo com os participantes, a experiência de usar o *site* foi extremamente positiva. Apesar dos mesmos já terem acessado *websites* ou aplicações acessíveis para surdos, o Portal Mão Amiga foi a única que proporcionou uma experiência mais natural e inclusiva, sem restringir seu conteúdo e estética para surdos e possibilitando a integração com pessoas de

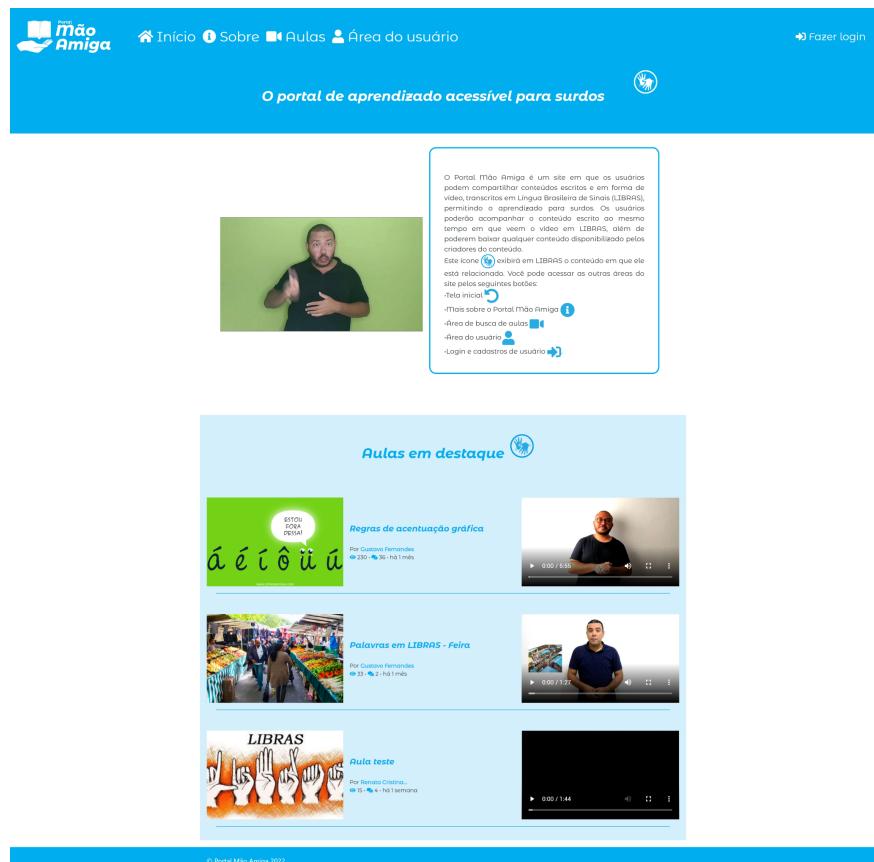
outros grupos. A possibilidade de aprender e compartilhar qualquer conteúdo educativo também foi elogiada.

6.1.1 Alterações após o Teste Alfa

As mudanças sugeridas, realizadas entre os dias 6 e 20 de janeiro de 2022, foram as seguintes:

- O ícone do **Botão acessível** foi alterado para o símbolo padrão de acessibilidade em Libras. Também foi adicionada uma animação do tipo *zoom in*, *zoom out* para tornar o botão mais chamativo.
- O texto e vídeo da **Tela inicial** foram alterados, agora explicando as funções do **Botão acessível** e dos ícones de cada área do *site*.

Figura 29 - Tela inicial do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa.



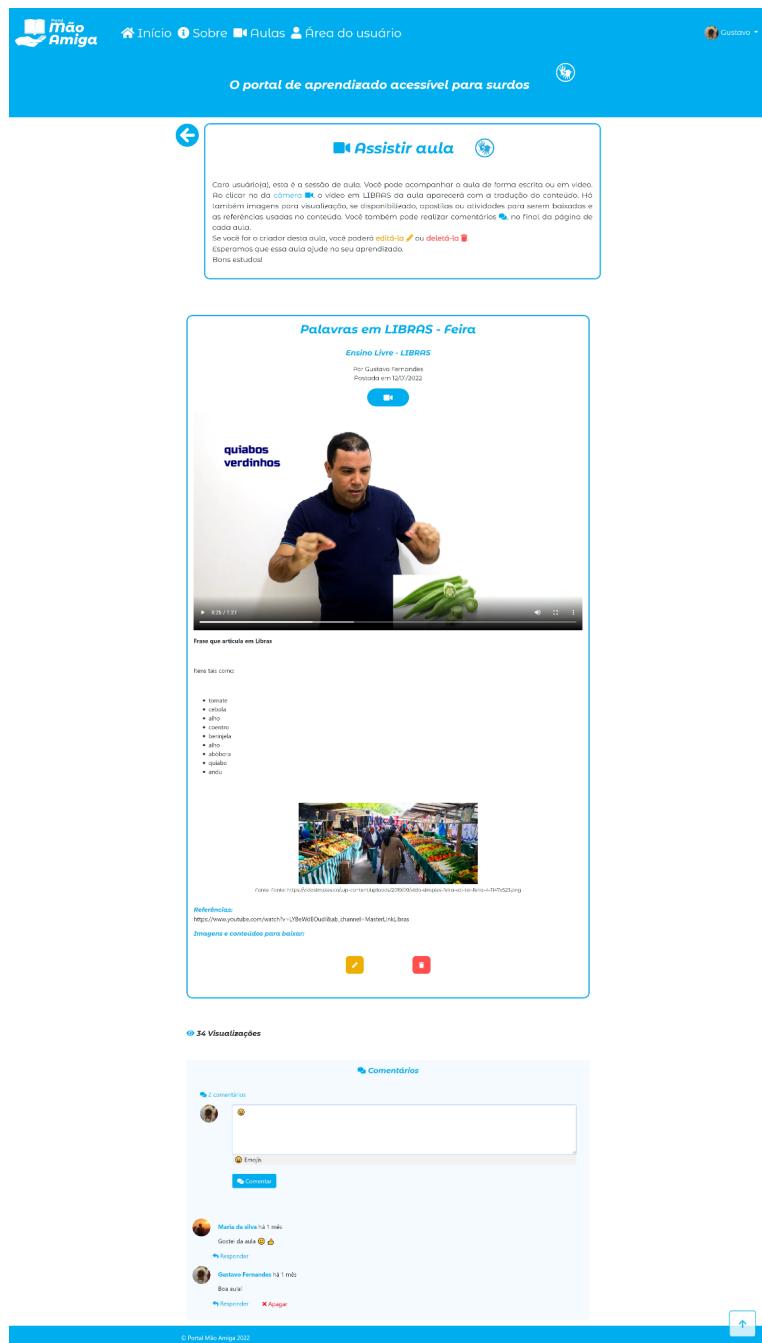
Fonte: Autor do trabalho (2022).

- As seções **Aula**, **Login**, **Cadastrar usuário**, **Área do usuário**, **Cadastrar aula** e

Editar aula receberam seus ícones ao lado do nome em suas respectivas telas;

- Na **Tela da aula** o **Botão de vídeo** é listado antes do conteúdo escrito;
- Foi colocado um ícone relacionado a área de comentários, e sua função é explicada no texto e vídeo acessível da seção de aulas.
- Adicionada a possibilidade de comentar *emojis* na área de comentários.

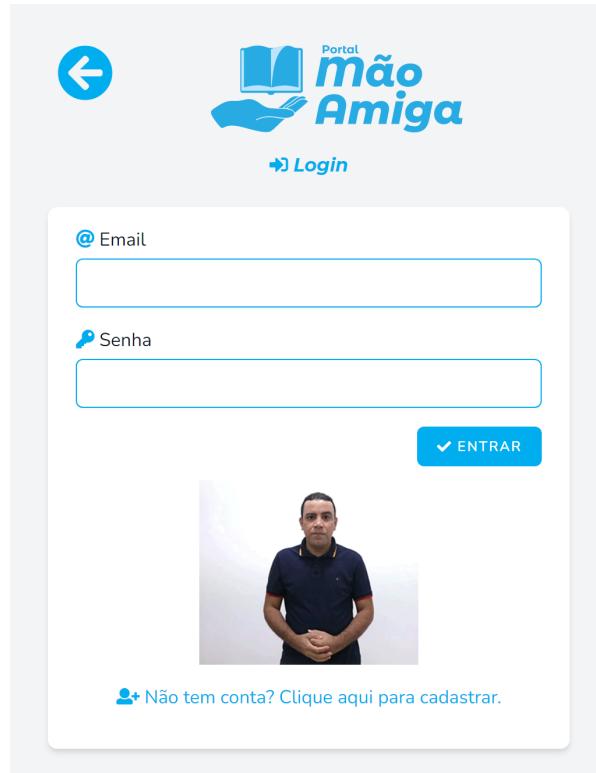
Figura 30 - Tela da aula do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

- O botão de voltar para a tela anterior foi adicionado nas telas **Login** e **Cadastro adaptado**.
- Na tela **Login**, uma imagem em formato GIF foi usada para indicar onde fica o **Cadastro adaptado**.

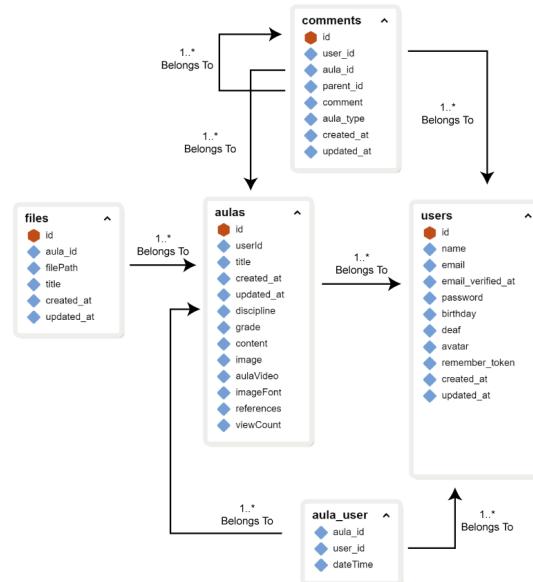
Figura 31 - Tela *Login* do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

- Na tela **Cadastro adaptado** foram removidos os campos **Gênero**, **Instituição** e **Área de ensino**.

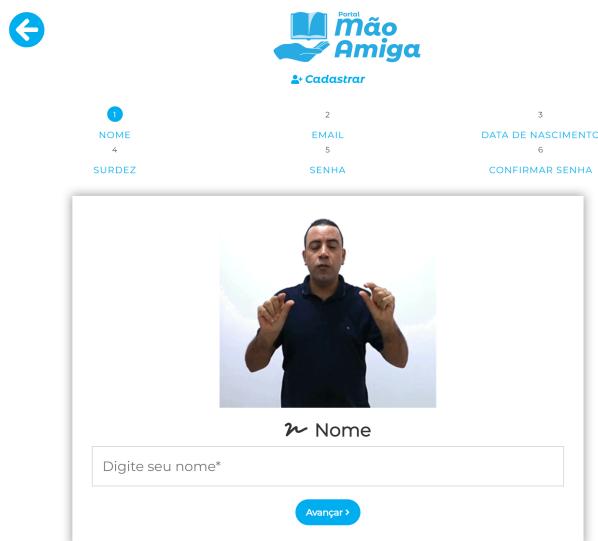
Figura 32 - Representação gráfica do banco de dados do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

- Ainda na tela **Cadastro adaptado**, todos os campos receberam um ícone representativo e uma imagem GIF em Libras.

Figura 33 - Tela Cadastro adaptado do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa.



Fonte: Autor do trabalho (2022)

- O texto e vídeo da tela **Cadastro de aulas** foram alterados. Agora, os campos cadastrais da aula são numerados para facilitar a compreensão pelo surdo.

Figura 34 - Tela Cadastro de aula do Portal Mão Amiga após as alterações do Teste Alfa.

O portal de aprendizado acessível para surdos

Cadastrar aula

Nesta área você poderá cadastrar uma nova aula. Para que o usuário surdo consiga captar a mensagem da aula com clareza, é importante que o vídeo esteja fiel ao restante do conteúdo. Os campos de preenchimento da aula são:

1 - TÍTULO
2 - ÁREA DE ENSINO
3 - DISCIPLINA
4 - SEU NOME DE USUÁRIO
5 - DATA DA PUBLICAÇÃO DA AULA
6 - VÍDEO EM LIBRAS DA AULA
7 - CONTEÚDO DA AULA
8 - IMAGEM PRINCIPAL DA AULA
9 - FONTE DA IMAGEM PRINCIPAL DA AULA
10 - IMAGENS E CONTEÚDO PARA BAIXAR
11 - REFERÊNCIAS.

Os campos com um * são obrigatórios. O seu nome de usuário e a data de publicação serão cadastrados automaticamente.
Após a inserção das informações, você pode confirmar ou cancelar o cadastro da aula.
Esperamos que o site possa ser útil para a integração e estudos dos estudantes surdos.
Boa aula!

1 - Título da aula*

2 - Área de Ensino*

3 - Disciplina*

4 - Criador por Gustavo Fernandes

5 - Postado em 25/02/2022

6 - Vídeo em LIBRAS da aula (clique na seta azul para subir o vídeo)*

7 - Conteúdo da aula (mínimo de 50 caracteres)*

8 - Imagem principal da aula*

9 - Fonte da imagem principal da aula

10 - Referências

11 - Conteúdo para baixar

Escolher Arquivos | Nenhum arquivo escolhido

▼ ✕

Fonte: Autor do trabalho (2022)

Apesar de ter sido sugerida, a funcionalidade de exibir o vídeo ao colocar o cursor do *mouse* sobre o botão de acessibilidade não foi acrescentada. Esta funcionalidade funciona apenas em computadores, devido a necessidade do cursor do *mouse*, e poderia causar problemas de responsividade em dispositivos móveis que, apesar de não ser uma plataforma

testada durante a aplicação, será utilizada em trabalhos futuros.

Além das citadas, foram feitas correções de alguns erros e pequenas alterações em textos e imagens, a fim de ajudar na compreensão do conteúdo pelo usuário.

6.2 Teste Beta

Feitas as alterações sugeridas no Teste Alfa, o Teste Beta foi iniciado. O objetivo do Teste Beta foi avaliar a usabilidade do Portal Mão Amiga em diferentes públicos, bem como descobrir se a plataforma é útil para auxiliar surdos e professores. Para isso, três grupos distintos foram montados. O primeiro consistiu em quatro professores bilíngues em Libras e português, sendo dois surdos e dois ouvintes, de diferentes instituições de ensino. O segundo grupo foi montado com quatro professores ouvintes de diversas áreas do conhecimento. E, por fim, quatro surdos formaram o terceiro grupo (incluindo os dois participantes do Teste Alfa). Os participantes receberam tarefas semelhantes às apresentadas no Teste Alfa, mas com foco nos respectivos grupos.

As aplicações aconteceram remotamente via Google Meet, com exceção de dois surdos do terceiro grupo. O *link* com acesso ao Portal Mão Amiga foi enviado para os participantes. Foi pedido para que os mesmos compartilhassem a tela do computador para que o uso do *software* fosse analisado. Um intérprete em Libras auxiliou na comunicação com os surdos.

As aplicações aconteceram entre os dias 21 de janeiro de 2022 e 01 de março de 2022, começando pelos grupos dos professores bilíngues e ouvintes. O objetivo específico do grupo bilíngue foi avaliar a acessibilidade e naveabilidade do Portal Mão Amiga, em especial às funções relacionadas ao cadastro de aulas, bem como incrementar o banco de dados do *software* com aulas reais para as futuras aplicações. Já o grupo ouvinte avaliou a possibilidade da utilização do Portal Mão Amiga em suas aulas.

6.2.1 Observações da aplicação com professores

Após serem apresentados à proposta do Portal Mão Amiga e da aplicação, os participantes receberam as tarefas a serem realizadas. As tarefas dadas ao grupo bilíngue foram, em ordem:

Visualize e assista uma aula; realize cadastro e *login*; acesse a Área do usuário; acesse uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas; faça uma alteração em seus dados pessoais; crie uma aula; edite a aula; responda um comentário em sua aula criada; realize *logoff*.

As tarefas do grupo ouvinte foram:

Visualize e assista uma aula; realize cadastro e *login*; acesse a Área do usuário; acesse uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas; faça uma alteração em seus dados pessoais; crie uma aula; edite a aula; responda um comentário em sua aula criada; delete a aula criada; realize *logoff*.

A primeira aplicação do Teste Beta foi realizada com um professor bilíngue ouvinte. O participante conseguiu navegar pelo *site* e utilizar suas ferramentas facilmente, sem a necessidade de uma intervenção. Entretanto, o mesmo encontrou uma pequena dificuldade no cadastro de usuário, nos campos **Senha** e **Confirme a senha**. Os campos não indicavam que a senha precisava ser constituída de no mínimo 8 caracteres. Após explicado, o participante realizou o cadastro normalmente. Foi feita a correção para esse problema, com o incremento de uma frase em português e um gif em Libras explicando a necessidade de o mínimo de 8 caracteres para a senha, antes da próxima aplicação, como mostra a Figura 35.

Os outros professores e bilíngues se comportaram de forma semelhante durante a aplicação. As instruções das páginas eram visualizadas apenas quando os participantes não encontravam alguma informação. A intuitividade do *site* era o suficiente para realizar as ações, de acordo com os mesmos.

Alguns visualizaram o vídeo da aula pela área de Aulas em destaque na **Tela inicial**, mas encontraram a página da aula depois de um tempo. As telas de **Login** e **Cadastro adaptado** foram facilmente encontradas e os participantes realizaram as funções sem problemas.

A Área do usuário foi facilmente encontrada, e a maioria dos participantes precisou ler as instruções para entender as funcionalidades da tela. Um participante bilíngue surdo (B4) precisou de auxílio para encontrar a tela de Editar dados pessoais e a funcionalidade de Apagar histórico.

As telas Criar aula e Editar Aula foram encontradas facilmente por todos, com exceção do participante B4 que necessitou de auxílio. Alguns dos participantes não colocaram todos campos necessários, ou a quantidade mínima de caracteres no campo Conteúdo da aula.

Figura 35 - Tela Cadastro adaptado do Portal Mão Amiga após a alteração do Teste Beta.

The screenshot shows a registration form with the following fields and layout:

- Nome:** SURDEZ (with a small number 4 next to it)
- Email:** (with a small number 5 next to it)
- Senha:** (with a small number 6 next to it)
- Data de Nascimento:** CONFIRMAR SENHA (with a small number 3 next to it)

Below the fields, there is a placeholder image of a man in a blue polo shirt. Underneath the image is a password field labeled "Senha" with a key icon, which includes the text "Mínimo de 8 caractéres". The password field contains the placeholder "Digite sua senha*". At the bottom of the form are two buttons: "< Voltar" and "Avançar >".

Fonte: Autor do trabalho (2022)

A maioria não leu as instruções da página. O *software* mostrou problemas em não preservar os dados inseridos nos campos **Área de ensino, Vídeo da aula e Imagem principal da aula** após os participantes encontrarem erro ao cadastrar ou editar a aula, fazendo-os colocar as informações nestes campos novamente. O *software* também não indicou claramente quais os campos que não foram preenchidos corretamente, exibindo uma mensagem padrão do *framework* em inglês. Isso causou confusão entre os participantes, que levaram um tempo para entender o que aconteceu.

Nenhum dos participantes encontrou problema em deletar a aula criada. Todos os participantes demonstraram facilidade em achar a área de comentários e realizar uma resposta. O botão de *logoff* também foi realizado sem problemas.

6.2.2 Entrevistas com os professores

Após a observação, foram realizadas perguntas para os participantes para saber suas opiniões sobre o Portão Mão Amiga. Foram feitas dois tipos de perguntas: caráter avaliativo

(nota de 1 à 5) em relação à usabilidade do *software*, e opiniões sobre o uso do portal em sala de aula. Para os professores não-bilíngues, foram feitas cinco perguntas avaliativas e três do tipo opiniões. Para os professores bilíngues foram feitas sete perguntas do primeiro tipo, e uma do segundo.

Todos os professores não-bilíngues deram nota 4 para navegabilidade do *software*. Apesar de elogiarem o *layout*, eles levaram um certo tempo para entender algumas funcionalidades. Já os professores bilíngues deram nota 5 para o mesmo quesito, elogiando a acessibilidade oferecida e a organização do *layout*.

A **Tela da aula** foi bastante elogiada por todos os participantes. Alguns encontraram problemas pontuais e sugeriram melhorias, mas elogiaram as opções oferecidas na tela e a possibilidade de comunicação entre os usuários pelos comentários.

Os participantes bilíngues puderam avaliar a acessibilidade do *software*. Todos consideram o portal bastante acessível para os surdos por, além de permitir a comunicação em Libras por todo o *site*, organizar as informações de forma coesa e de simples compreensão. Com exceção do primeiro participante, todos os bilíngues deram nota 5 para as telas **Login** e **Cadastro adaptado**. Foram elogiadas a acessibilidade, a facilidade em navegar e a pouca quantidade de campos de inserção de dados.

A Área do usuário e suas funcionalidades foram aprovadas por todos, que as consideraram fáceis de entender e navegar. Apesar de serem elogiadas, as telas **Cadastro de aula** e **Edição de aula** receberam críticas pelos problemas citados na Seção 6.2.1. Entretanto, os participantes alegaram que as funcionalidades de cadastro e edição de aula pelo Portal Mão Amiga são mais simples e claras do que as encontradas em outros gerenciadores de conteúdos.

Os participantes demonstraram opiniões positivas sobre o Portal Mão Amiga, o considerando promissor para o auxílio e comunicação dos alunos e professores. Todos alegaram que recomendariam o *software* e o usariam em sala de aula.

6.2.3 Observações da aplicação com surdos

As aplicações com surdos aconteceram a seguir, começando no dia 25 de fevereiro de 2022. Assim como as aplicações anteriores, foram elaboradas tarefas específicas para este público, simulando o uso do *software* por um usuário deste perfil. As tarefas dadas ao grupo

de surdos foram, em ordem:

Acesse e assista uma aula; realize cadastro e *login*; faça uma busca por uma aula; faça um comentário na aula; acesse a Área do usuário; faça uma alteração em seus dados pessoais; apague seu histórico de aulas visualizadas; realize *logoff*.

Os participantes precisaram de algum tempo para se familiarizar com a plataforma. Quase todos confundiram os vídeos das aulas na **Tela inicial** como a **Tela da aula**. Alguns viram o vídeo de instrução para encontrar a Tela **Busca de aulas**. A ação de procura por uma aula mostrou-se difícil para alguns surdos. Apesar da ação de busca ser fácil, é necessário um conhecimento de língua portuguesa para escrever as palavras-chave da busca. Os comentários nas aulas foram feitos facilmente.

Não foram observados grandes problemas pelos participantes nas telas **Login** e **Cadastro adaptado**. Alguns participantes tentaram fazer *login* sem terem feito um cadastro, mas conseguiram acessar a tela correta após um tempo de procura.

A tela Área do usuário foi encontrada facilmente por todos. Alguns participantes tentaram alterar os dados pessoais diretamente na tela Área do usuário, mas após um tempo conseguiram encontrar o botão que os levava para a tela correta. Apagar o histórico foi feito com facilidade por todos, mudando apenas o tempo de procura pelo botão por cada um. O *logoff* foi realizado sem problemas pelos quatro participantes.

6.2.4 Entrevista com os surdos

As respostas dos participantes foram semelhantes, tanto em nota como em crítica e sugestões. Entretanto, um dos participantes (S2) exibiu opiniões diferentes dos demais, incluindo professores, e respostas que o contradiziam. Durante toda a aplicação, S2 demonstrava pressa para realizar todas as tarefas. Observou-se também que o mesmo não visualizava os vídeos explicativos em Libras, apesar de conhecer a função do mesmo.

O participante deu nota 5 para a naveabilidade do *software*, o considerando bem sinalizado, já a acessibilidade recebeu nota 1. A justificativa da nota baixa, de acordo com o participante, se deu devido a necessidade de escrever em língua portuguesa alguns campos. S2 também alegou que não digita palavras ao realizar buscas na internet. O participante considerou o Portal Mão Amiga útil para os alunos surdos, mas provavelmente não o usaria por preferir outras atividades, como trabalhar.

Para os demais participantes as opiniões sobre a naveabilidade e acessibilidade do *software* foram positivas. Todos consideram o portal fácil de ser utilizado, bem sinalizado e com bons recursos visuais. Um dos participantes relatou que precisou de um tempo para acostumar-se com o visual do *site*.

A **Tela da aula** foi considerada bem adaptada. A mudança de posição do vídeo da aula, para antes do conteúdo escrito, foi bastante elogiada por um surdo que participou do Teste Alfa, alegando que a organização ficou mais amigável para os surdos. Como crítica, foi dito que há necessidade de descer a barra de rolagem da página para baixo a fim de visualizar todos os conteúdos da página.

As páginas **Login** e **Cadastro Adaptado** foram elogiadas pelos participantes, que alegaram não encontrar dificuldade em realizar compreender e manusear as funções das telas. A Área do usuário foi considerada bem acessível e organizada, com a única ressalva à falta de opção para deletar aulas específicas no histórico, ao invés de todas.

A tela **Busca de aulas** recebeu muitas sugestões de melhorias pelos participantes. Apesar da facilidade de realizar uma busca, o usuário precisa conhecer, em português, as palavras que deseja usar nas buscas. Foi sugerido a opção de palavras-chave comuns, com sinalização, fixadas na tela para facilitar a busca por parte de surdos que tenham mínimo conhecimento em língua português. Outro ponto a melhorar é a barra de busca, que precisa ser mais visível para o usuário.

A função de comentários nas aulas foi bem aceita pelos participantes. A opção de usar *emojis* oferece um auxílio para aqueles que entendem pouco de português. Entretanto, para excluir a necessidade de conhecimento da língua oral, foi sugerido as opções de subir e visualizar vídeos pelos comentários, possibilitando o surdo comentar em sua língua materna.

Para os participantes, o Portão Mão Amiga pode ser muito útil para ajudar surdos a estudarem. A quase totalidade usaria o *site* para aprender, elogiando a possibilidade de estudar assuntos diversos do conhecimento e a comunicação entre usuários. Um dos participantes sugeriu a divulgação do portal para alcançar o máximo de usuários possível, já que surdos encontram dificuldade em escrever e realizar buscas na internet.

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Desenvolver um *software* acessível e inclusivo para surdos mostrou-se um desafio a ser realizado. Devido a falta de materiais com propostas similares, o Portal Mão Amiga é uma plataforma com propostas insólitas.

O Portal Mão Amiga permite a independência do usuário surdo ao apresentar *layout*, conteúdos em Libras e outros recursos visuais de forma simples, permitindo que o surdo utilize a plataforma de maneira natural em sua língua materna. O compartilhamento de conteúdos educacionais pela plataforma oferece a possibilidade do surdo estudar conteúdos diversos.

Diferente da maioria dos *softwares* focados para surdos, o Portão Mão Amiga não é exclusivo para este público alvo, permitindo o seu uso por ouvintes e proporcionando a interação entre todos os usuários. Desta forma, os alunos surdos que encontram dificuldades em interagir em sala de aula podem encontrar no Portal Mão Amiga uma forma de contato entre professores e colegas.

O *software* precisa de correções para melhorar ainda mais a sua acessibilidade. Ainda há a necessidade de digitar alguns campos em português, encontrados nas telas **Login** e **Cadastro adaptado**. A ferramenta de busca por aulas precisa de correções para mitigar a necessidade de digitação. Como alternativa, pode-se implementar botões com palavras-chave sinalizadas com temas comuns (disciplinas escolares, por exemplo), a fim de facilitar a busca por parte do surdo com baixo conhecimento em língua portuguesa. Para a área de comentários das aulas, foi sugerido a possibilidade de postar e visualizar vídeos para facilitar a comunicação entre surdos.

O cadastro de aulas do portal mostrou-se mais simples e comprehensível do que os encontrados em outros gerenciadores de conteúdos. Entretanto, identificou-se falta de clareza em indicar os erros de formulário para os usuários, bem como manter as informações inseridas pelo mesmo em todos os campos após uma falha ao realizar o cadastro (e, consequentemente, o recarregamento da tela), evitando o preenchimento dos campos mais uma vez.

Apesar de não ser exclusivo a um determinado público, o Portal Mão Amiga mostrou-se melhor utilizado por professores e alunos do ensino formal. Devido à natureza educacional da plataforma, usuários fora do ambiente escolar e acadêmico podem não

encontrar necessidade em utilizar o *software*. Uma pesquisa mais detalhada com dois grupos distintos de usuários, surdos e não-surdos, pode sanar esta dúvida.

Com o avançar da aplicação, professores de diferentes instituições demonstraram interesse em aplicar o *software* em suas instituições de ensino. Os mesmos alegaram que o Portal Mão Amiga pode ser muito útil se utilizado por uma escola ou universidade, integrando seus alunos à plataforma. De acordo com alguns participantes, um *software* como este apresentado, além de auxiliar no aprendizado dos alunos surdos, pode diminuir o tempo de trabalho dos professores ao armazenar os conteúdos *online*, evitando a criação de novas aulas a cada nova turma.

Após a conclusão das correções sugeridas pelos participantes, será iniciado o processo de implementação do Portal Mão Amiga em instituições de ensino. O intuito é apresentar o *software*, inicialmente, às instituições dos professores participantes que demonstraram interesse, com o objetivo de torná-lo presente no cotidiano dos alunos surdos. O *software* permite que bancos de dados diferentes, exclusivos para cada instituição, sejam implementados. A adoção oficial do Portal Mão Amiga por instituições de ensino também pode fomentar a divulgação da plataforma para o público surdo.

REFERÊNCIAS

- ALBRES, N. de A. *et al.* Interações em redes sociais e as representações sobre a liderança da comunidade surda em textos verbo-visuais. **Calidoscópio**, v. 13, n. 2, p. 201-209, 2015.
- BOUZID, Y. *et al.* Designing a game generator as an educational technology for the deaf learners. In: **2015 5th International Conference on Information & Communication Technology and Accessibility (ICTA)**. IEEE, 2015.
- COSTA, L. A. C. da; FRANCO, S. R. K; Ambientes virtuais de aprendizagem e suas possibilidades construtivas. In: **Congresso internacional de educação e inclusão**. 2005.
- FLOR, C. da S. *et al.* Acessibilidade do Moodle para surdos: abordagem dos discursos de surdos e ouvintes. **Transinformação**, v. 27, p. 157-163, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tinf/a/zGJt4y7fxQxbVLFXdmWhrwp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 13 jan. 2022.
- FRANCO, N. M. *et al.* FALibras-WEB: Acessibilidade de pessoas surdas na web em Libras utilizando Design Colaborativo. In: **Congresso Internacional de Informática Educativa-TISE**. sn, 2013. p. 334-342.
- FREITAS, E. F. **Ensino de Libras como Segunda Língua (L2)**: mediação didática e estudos com um objeto digital de aprendizagem. Dissertação (conclusão do curso de pós-graduação Strictu Senso / Programa de pós-graduação em educação e diversidade da Universidade do Estado da Bahia, MPED. Departamento de Ciências Humanas - Campus IV). Universidade do Estado da Bahia, 2018. Disponível em: <<http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/1838/1/TFCC-Enos-2018.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2022.
- GABORA, S. T. VARGAS, J. S. **O aluno surdo nas escolas regulares**: dificuldades na inclusão. 2011.
- GEDIEL, A. L. B. *et al.* O ambiente virtual como aliado no processo de ensino e aprendizagem da Libras. **Revista (Con) Textos Linguísticos**, v. 10, n. 16, p. 24-37, 2016.
- HADI, S.; ÖZDEMİR, O. Development of learning software for deaf: a sample of language learning material. **International Journal of Engineering Research & Technology**, v. 6, n. 6, p. 35-40, 2017. Disponível em: <<https://www.ijert.org/research/development-of-learning-software-for-deaf-a-sample-of-language-learning-material-IJERTV6IS060053.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2022.
- HAMILL, A. C.; STEIN, C. H. Culture and empowerment in the Deaf community: An analysis of internet weblogs. **Journal of community & applied social psychology**, v. 21, n. 5, p. 388-406, 2011.
- JENSEN, S.S.; ØVAD, T. Optimizing web-accessibility for deaf people and the hearing impaired utilizing a sign language dictionary embedded in a browser. **Cognition, Technology & Work**, v. 18, n. 4, p. 717-731, 2016.

MACEDO, M. K. B. de. **Recomendações de acessibilidade e usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem voltados para o usuário idoso.** Florianópolis: UFSC, 2009. 104 p. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MARTINS BRIEGA, D. A. **Você disse Libras?** O acesso do surdo à educação pelas mãos do intérprete de Libras. Araraquara: Letraria, 2019. ISBN: 978-85-69395-52-2.

MORAES, L. M. de *et al.* Design e acessibilidade em interfaces: ensaio de interação em um site bilíngue (Libras-português). In: **16º ERGODESIGN & USIHC e CINAHPA**. 2017. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/16ergodesign/0264.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

MCARTHUR, K. **Pro PHP:** patterns, frameworks, testing and more. New York, NY: Apress, 2008. ISBN 978-1-59059-819-1. p. 202.

NASCIMENTO, D. S. do. **Um método para desenvolvimento de ambientes de aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais (Libras) baseado em gamification.** Orientador: Prof. Dr. Fernando da Fonseca de Souza. 2017. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/24887/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Denilson%20Sousa%20do%20Nascimento.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

PAPPAS, M. et al. E-learning for deaf adults from a user-centered perspective. **Education Sciences**, v. 8, n. 4, p. 206, 2018.

PIZZIO, A.L. **A variabilidade da ordem das palavras na aquisição da Língua de Sinais Brasileira:** construções com tópico e foco. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88693>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

QUADROS, R. M. de. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão/exclusão. **Rev. Ponto de Vista**, Florianópolis, n.05, p. 81-111, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/pontodevista/article/viewFile/1246/3850>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Libras:** estudos linguísticos. - Porto Alegre: Aramed, 2004.

RODRIGUES, C.S.; VALENTE, F. **Aspectos linguísticos da Libras.** - Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2011.

SCHLEMPER, M. D. da S. **LIBRANDO**: Compartilhando literatura surda. Orientador: Isabel Maria Barreiros Lucltenberg. 2019. 57 p. Trabalho de conclusão de curso (Especialista em Libras) - Programa de Pós-Graduação em Linguagens e Educação a Distância, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199885/Librando%20-%20compartilhando%20literatura%20surda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

SILVEIRA, G.; AMARAL, M. Movimento surdo e o ciberativismo através do YouTube e do Facebook. In: **XIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul–Chapecó/SC**. 2012. p. 9. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sul2012/resumos/R30-1483-1.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

SOMMERRVILLE, I. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1.

SOUSA, G. P. de. **A utilização do WhatsApp e Hand Talk por alunos surdos na sala de aula**. 2021. 24 p. Artigo (Especialista em Libras) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Patos - PB, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1306/1/A%20UTILIZA%c3%87%c3%83O%20DO%20WHATSAPP%20E%20HAND%20TALK%20POR%20ALUNOS%20SURDOS%20NA%20SALA%20DE%20AULA-Geruza%20Pereira%20de%20Sousa.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

STINGHEN, R. S. **Tecnologias na educação**: dificuldades encontradas para utilizá-la no ambiente escolar. Florianópolis: UFSC, 2016. 32 p. 2016. Trabalho de curso – Curso de Especialização em Educação na Cultura digital, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

STRAETZ, K. et al. An e-learning environment for deaf adults. In: **Conference proceedings 8th ERCIM workshop “user interfaces for all**. 2004.

WEB PARA TODOS. 3º Estudo de acessibilidade do movimento web para todos nos sites brasileiros. **Web para todos**. 29 de out. de 2019. Disponível em: <<https://mwpt.com.br/3o-estudo-de-acessibilidade-do-movimento-web-para-todos-nos-sites-brasileiros/>>. Acesso em: 17 de dez. de 2019.

APÊNDICES

Apêndice A - Teste Alfa, anotações sobre o participante 1

Surdo

30/11/2021

Tarefas:

- Visualize uma aula
- Faça cadastro e *login*
- Acesse a área do usuário
- Edite os dados pessoais
- Veja e delete o histórico de aulas assistidas
- Busque por uma
- Faça um comentário na aula
- Realize *logoff*

Anotações:

- Uma certa dificuldade em entender o que o botão Login leva ao cadastro de usuário
- Tela de Login, mesmo com o uso de textos, mostrou-se intuitiva
- Dificuldade para compreender os campos Gênero, Instituição e Área de ensino no cadastro de usuário
- Dificuldade para entender a função do Botão Acessível

Sugestões

- GIFs para os campos no cadastro de usuário
- Emojis nos comentários
- Exibir o vídeo do Botão Acessível ao colocar a seta do *mouse* sobre o botão.
- Ícone de cada tela ao lado do seu nome. (EX: ícone da aula ao lado do nome “Assistir aula”).
- Opção de comentar links para vídeos do YouTube.

Apêndice B - Teste Alfa, anotações sobre o participante 2

Surdo

13/12/2021

Tarefas:

- Visualize uma aula
- Faça cadastro e *login*
- Acesse a área do usuário
- Edite os dados pessoais
- Veja e delete o histórico de aulas assistidas
- Busque por uma
- Faça um comentário na aula
- Realize *logoff*

Anotações

- Dificuldade em entender a função dos botões na tela inicial
- Dificuldade em entender o campo Área de ensino na tela de cadastro
- O restante das dificuldades foi semelhantes às do participante anterior

Sugestões

- Mais opções visuais
- Mudar o vídeo em Libras da aula para antes do conteúdo escrito
- Área de comentários mais visível e comprehensível
- Tela de busca mais comprehensível

Apêndice C - Teste Beta, professor bilíngue 1

Ouvinte

21/01/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Encontrou e fez rapidamente

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Encontrou problema no campo **senha**. Faltou *feedback* sobre senha necessitar ao menos 8 caracteres
- O botão **confirmar** estava abaixo do **voltar**, o que atrapalhou um pouco o participante

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Encontrou facilmente

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Necessitou reinserir elementos do formulário. O cadastro não salva as informações de campos que não são do tipo texto em situação de erro.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Fez facilmente, apesar dos problemas dos campos.

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 9: Realize logoff.

Anotações:

- Fez facilmente

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou muito fácil de usar. Considerou as informações apenas com o essencial.
Considerou o *layout* limpo.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Considerou a área organizada.

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você achou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- 5 para *login*.
- 4 cadastro de usuário. Problema no botão de confirmar ao não avisar dos 8 caracteres na senha.

Pergunta 4: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou bom ter pouco texto.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou fácil.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou útil, principalmente os *emojis*.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 5. Elogiou a acessibilidade, textos coesos e sem excessos, e botão de acessibilidade.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. Considerou o projeto extremamente útil e relevante. Recomendou o uso do Mão Amiga em escolas e universidades. Também elogiou a inclusão do *software*, permitindo o surdo interagir com ouvintes.

Apêndice D - Teste Beta, professor bilíngue 2

Ouvinte

09/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Abriu apenas o video na tela inicial, mas não foi para a tela da aula;
- Foi para a tela de busca, e então acessou a aula;

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou facilmente, via tela de aula;
- Criou facilmente;

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Acessou facilmente;
- Leu as instruções.

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Fez com facilidade.

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Fez com facilidade.

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Achou a tela com facilidade;
- Leu as instruções;
- Não colocou 50 caracteres no conteúdo, mas entendeu o erro;
- Bug em vários caracteres seguidos sem espaço.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Achou com facilidade;
- Percebeu que teria que colocar novamente a área de ensino, vídeo e imagem.

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Conseguiu fazer facilmente

Tarefa 9: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Bastante intuitivo. O *software* já indica os próximos passos a serem seguidos.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de acessar. As imagens das aulas ajudam a encontrar.

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você achou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Bastante acessível e inclusivo.

Pergunta 4: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. A opção de avatar do usuário foi elogiada. Os ícones ajudam a compreender cada função.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Algumas opções, como o conteúdo com no mínimo 50 caracteres, não ficam tão claras.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Considerou importante o feedback.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 4. Fonte do tipo serif pode causar problemas para um público específico, como disléxicos. Os comentários poderiam permitir vídeos.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. Todo o *software* é adaptado, seja via vídeo ou ícones.

Apêndice E - Teste Beta, professor bilíngue 3

Surdo

15/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Achou pela tela inicial;
- Não entendeu que pode ir para a tela da aula;
- Encontrou a tela pela busca

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou facilmente
- Fez facilmente

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Utilizou do botão acessível para entender a tela

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Achou facilmente
- Fez facilmente

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Não colocou 50 caracteres no conteúdo;
- Não colocou a imagem
- Conseguiu fazer na tentativa seguinte.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Não colocou novamente a imagem e vídeo;
- Após explicado, entendeu e conseguiu editar.

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Respondeu facilmente

Tarefa 9: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- “5. Foi fácil navegar, o site tinha bastante visual leve e suave com as cores. Tive facilidade de clicar”.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- “4. Eu gostei de tudo, só faltava mudar a cor do fundo (verde) do vídeo e adicionar as legendas.”

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você achou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- “5. Fácil para cadastrar, não tive dificuldades, eram poucos dados.”

Pergunta 4: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- “5. Foi fácil de entender o que significa a área do usuário, é um espaço para adicionar vídeos e conteúdos.”

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- “4. Quando precisei editar novamente com o mesmo assunto, ele não mostrava onde estava o erro.”

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- “5. Sim, eu gostei bastante, tem até emoticons bem divertidos.”

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- “5. Bem interativa e acessível, será uma contribuição para a comunidade surda.”

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- “Com certeza, quanto mais vídeos acessíveis será maior contribuição.”

Apêndice F - Teste Beta, professor bilíngue 4

Surdo

16/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Foi pela tela de busca;
- Entendeu a função do botão de vídeo mesmo sem ler as instruções;
- Não entendeu a busca no começo.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Conseguiu encontrar a tela, mas ficou receoso em clicar;
- Fez facilmente

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Encontrou facilmente pelo botão do avatar;

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Teve um pouco de dificuldade em entender como o histórico funciona;
- Após explicação, entendeu e fez facilmente.

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Achou após perguntar onde era;
- Fez facilmente

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Dificuldade em encontrar;
- Conseguiu criar após explicação sobre alguns pontos;
- Devido à problemas com a conexão da internet, o upload da aula demorou bastante.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Devido a problemas na tarefa anterior, não foi possível analisar a função de editar aula.

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Conseguiu após uma breve explicação.

Tarefa 9: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Considerou fácil. É bem sinalizado e com bons menus.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Achou que deveria ter um espaço dividindo as áreas de ensino para chegar nas aulas

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você achou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Muito fácil de acessar.

Pergunta 4: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de entender as funcionalidades.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Achou difícil colocar 50 caracteres na área de conteúdos.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Considera importante ter uma área de feedback.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 5. Considera o site bem acessível e claro.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. Os surdos tem dificuldades em encontrar sites acessíveis. Ter um portal para isso é relevante. O portal pode ser uma ferramenta importante para a comunidade surda.

Apêndice G - Teste Beta, professor não-bilíngue 1

Já faz aula adaptada

03/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Encontrou facilmente a aula
- Encontrou dificuldade em entender que a aula ficava abaixo da mensagem

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou facilmente o cadastro
- Não colocou 8 caracteres na senha, mas entendeu depois

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou facilmente

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Achou a área facilmente
- Recorre ao texto explicativo quando tem dúvidas
- Criou facilmente

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Achou facilmente
- A princípio, não entendeu que precisa colocar o vídeo novamente
- Alguns campos não mantêm as informações após um erro.

- Mensagens de erro em inglês (padrão do *framework*)

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Achou a área de comentário
- Respondeu facilmente

Tarefa 9: Delete a aula.

Anotações:

- Fez facilmente

Tarefa 10: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Considerou intuitivo. Os textos guiam bem.
- Teve problemas ao acessar a aula, mas acredita que foi falta de atenção própria, mas sugere que a área poderia ser melhor.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou a área completa em relação às informações da aula.

Pergunta 3: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de entender.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto fácil foi criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou semelhante ao Moodle.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Simples e fácil de entender.

Pergunta 6: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. O professor acredita que o Mão Amiga pode ser um ótimo complemento às suas aulas.

Pergunta 7: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para ajudar os professores a interagirem com os alunos surdos?

R:

- Sim.

Pergunta 8: Você usaria (ou recomendaria) o Mão Amiga em suas turmas?

R:

- .Sim.

Apêndice H - Teste Beta, professor não-bilíngue 2

04/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Viu a aula pela tela inicial, não clicou na aula para ir em sua página;
- Após a explicação, clicou na aula;
- Levou um tempo para entender a tela por completo

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Criou facilmente;

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou facilmente.

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Apagou facilmente

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Fez facilmente;
- Citou que o campo surdez não mantém o valor

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Achou facilmente.
- Criou facilmente
- Não costuma ler as instruções e campos do formulário.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Sugeriu a opção de trocar o vídeo caso coloque errado, sem precisar voltar ou recarregar a página;

- Não colocou a imagem da aula novamente. Falta uma mensagem clara;
- Sugeriu mudar a cor do asterisco*

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Faz facilmente

Tarefa 9: Delete a aula.

Anotações:

- Faz facilmente;
- Sugerir um aviso para aceitar deletar a aula

Tarefa 10: Realize *logoff*.

Anotações:

- Faz facilmente;
- Mostrou um pequeno bug ao logoff (controller)

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. O participante disse que os vídeos tutoriais em Libras tendem o usuário a não ler o texto. Sugeriu áudio nos vídeos.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Achou que o botão de esconder o vídeo o deixa menos intuitivo.
- Sugeriu o vídeo com tamanho menor.
- Elogiou a organização do vídeo

Pergunta 3: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de entender e intuitivo.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto fácil foi criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Algumas coisas não ficaram tão claras.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Elogiou o feedback dos alunos;
- Sugeriu notificações de comentários recebidos.

Pergunta 6: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. O participante diz que é desafiador ensinar para alunos surdos. O Mão Amiga é uma forma de facilitar o aprendizado pelos surdos.

Pergunta 7: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para ajudar os professores a interagirem com os alunos surdos?

R:

- Sim, principalmente pelo feedback. Os comentários das aulas podem ser uma forma dos alunos surdos tirarem dúvidas com o professor.

Pergunta 8: Você usaria (ou recomendaria) o Mão Amiga em suas turmas?

R:

- Sim

Apêndice I - Teste Beta, professor não-bilíngue 3

19/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Achou facilmente pela tela inicial.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou e fez facilmente.

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou facilmente pelo ícone do avatar.

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Acessou a aula pela tela de busca
- Leu a instrução na área do usuário para achar o histórico.

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Encontrou pequena dificuldade em entender a tela de editar dados por causa do campo de avatar do usuário.

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Leu as instruções novamente para encontrar;
- Pulou campos obrigatórios na primeira tentativa;
- Tentou colocar o vídeo como imagem principal;
- Dificuldade para cadastrar por causa dos problemas com os campos.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Fez facilmente

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Achou e fez facilmente.

Tarefa 9: Delete a aula.

Anotações:

- Fez facilmente pela tela da própria aula.

Tarefa 10: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto foi fácil navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. A primeira impressão deixada pelo *software* foi um pouco confusa, mas conseguiu entender com o tempo de uso.
- Algumas funções padrão, como logar, eram fáceis.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Gostou das opções que a tela oferece.

Pergunta 3: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou mais fácil do que em outras aplicações.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto foi fácil criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Apesar das dificuldades encontradas, o participante entendeu a tela após ler as informações e instruções.
- Gostou da organização dos campos.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Pode facilitar o contato com os alunos.

Pergunta 6: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. Facilita o acesso ao surdo por causa da acessibilidade.

Pergunta 7: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para ajudar os professores a interagirem com os alunos surdos?

R:

- Sim, a plataforma pode ajudar os professores de forma mais rápida e fácil.

Pergunta 8: Você usaria (ou recomendaria) o Mão Amiga em suas turmas?

R:

- Sim

Apêndice J - Teste Beta, professor não-bilíngue 4

24/02/2022

Tarefa 1: Assista uma aula.

Anotações:

- Foi pela tela de busca;
- Achou facilmente.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Fez facilmente.

Tarefa 3: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou facilmente pelo ícone do avatar.

Tarefa 4: Veja uma aula novamente, então visualize e apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Fez facilmente.

Tarefa 5: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Tentou alterar a tabela dos dados na “Área do usuário”, mas achou o botão de editar pouco tempo depois.

Tarefa 6: Crie uma aula.

Anotações:

- Leu as instruções da “Área do usuário” para encontrar a tela para criar a aula;
- Leu as instruções na tela de cadastro de aula;
- Não colocou o conteúdo da aula na primeira tentativa. Colocou todos os campos corretamente na seguinte.

Tarefa 7: Edite a aula.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Entendeu que teria que colocar os campos novamente.

Tarefa 8: Responda um comentário em sua aula criada.

Anotações:

- Achou e respondeu facilmente.

Tarefa 9: Delete a aula.

Anotações:

- Fez facilmente pela tela da própria aula.

Tarefa 10: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto foi fácil navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Fácil de navegar, mas alguns ícones poderiam ser mais visíveis.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de entender as informações.

Pergunta 3: De 1 a 5, qual a facilidade em compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Muito fácil de compreender.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto foi fácil criar uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. A tela é de fácil compreensão, mas os problemas relacionados aos campos que não se mantêm são problemáticos.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de interagir.

Pergunta 6: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os seus alunos surdos?

R:

- Sim. A interatividade é uma ótima ferramenta complementar.

Pergunta 7: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para ajudar os professores a interagirem com os alunos surdos?

R:

- Sim. É um software promissor.

Pergunta 8: Você usaria (ou recomendaria) o Mão Amiga em suas turmas?

R:

- Sim.

Apêndice K - Teste Beta, surdo 1

25/02/2022

Tarefa 1: Acesse e assista uma aula.

Anotações:

- Foi pela tela de busca;
- Assistiu ao vídeo de instrução da tela de busca;
- Precisou ser avisado sobre a barra de rolagem da página, para encontrar as aulas abaixo;
- Não clicou no “botão de vídeo” naturalmente, precisou ser avisado.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Fez facilmente;
- Pediu para ver as instruções da tela inicial antes da próxima tarefa.

Tarefa 3: Faça uma busca por uma aula.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Perguntou se era para digitar a palavra;
- Encontrou e acessou a aula.

Tarefa 4: Faça um comentário na aula.

Anotações:

- Achou e comentou facilmente;
- Utilizou *emojis*.

Tarefa 5: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou facilmente;
- Viu as instruções.

Tarefa 6: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Tentou alterar pela lista na “Área do usuário”, mas achou sozinho a tela certa;
- Fez facilmente.

Tarefa 7: Apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Fez facilmente.

Tarefa 8: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. O site tem uma boa visualização. O vídeo oferece muitas opções de controle, mas não o ajuste da qualidade.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Gostou da visualização e organização. Ênfase novamente à qualidade do vídeo.

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você considerou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Estavam bem acessíveis para Libras.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto fácil foi compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Considerou muito fácil.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi buscar por uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Achou fácil e interessante, mas considerou que a forma de busca pode ser confusa e demorada. Sugeriu palavras-chave.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Gostou das opções, inclusive o emoji, mas a opção do comentário fica limitada ao surdo que sabe português. Sugeriu a opção de subir vídeos.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 5. O site é muito acessível.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os alunos surdos?

R:

- Sim. Acredita que o site pode ser muito promissor. Os surdos gostam de estudar e procuram por plataformas acessíveis.

Pergunta 9: Você usaria o Mão Amiga?

R:

- Sim. Está ansioso para usá-lo quando ficar disponível.

Apêndice L - Teste Beta, surdo 2

Baixo conhecimento em português

28/02/2022

Tarefa 1: Acesse e assista uma aula.

Anotações:

- Assistiu o vídeo o vídeo de instruções da tela inicial;
- Assistiu o vídeo da aula pela tela inicial;
- Acessou a tela de busca após uma breve explicação.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Tentou fazer o *login* sem cadastro. Entendeu após a tentativa;
- Receoso a colocar os dados cadastrais;
- Conseguiu após um tempo.

Tarefa 3: Faça uma busca por uma aula.

Anotações:

- Achou a tela após um tempo;
- O participante não costuma realizar busca por escrito em outras aplicações, e por isso não teve segurança para fazer essa tarefa.

Tarefa 4: Faça um comentário na aula.

Anotações:

- Achou com facilidade e realizou com facilidade.

Tarefa 5: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou com facilidade.

Tarefa 6: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Achou após um tempo de procura.

Tarefa 7: Apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Achou após um tempo de procura.

Tarefa 8: Realize logoff.

Anotações:

- Achou facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. É bem sinalizado, em Libras e em ícones.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 3. Apesar da tela bilíngue, há muitas coisas na página forçando o conteúdo para a parte de baixo da tela.

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você considerou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 2. Apesar da sinalização, há a necessidade de escrever.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto fácil foi compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Fácil de entender por causa da sinalização.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi buscar por uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 1. Necessidade da escrita para realizar a busca.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 3. Apesar da boa proposta, há necessidade da escrita.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 1. Muita necessidade de escrever. Contradição em relação às respostas das perguntas 1, 3 e 4.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os alunos surdos?

R:

- Sim.

Pergunta 9: Você usaria o Mão Amiga?

R:

- Não sabe dizer. O participante alegou que prefere trabalhar a estudar.

Apêndice M - Teste Beta, surdo 3

Participou do Teste Alfa

01/03/2022

Tarefa 1: Acesse e assista uma aula.

Anotações:

- Tentou clicar no ícone do Botão acessível na o texto da explicação;
- Viu o vídeo da aula pela tela inicial;
- Alguns vídeos demoraram para carregar devido a conexão da internet;
- Foi para a tela de busca após um tempo;
- Viu o vídeo de instrução;
- O participante estava receoso em clicar, mas acessou uma aula;
- Após clicar, o participante esperou o vídeo começar automaticamente. Entendeu após um tempo.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Achou a tela de Login facilmente;
- Tentou fazer *login* com o cadastro antigo, mas esqueceu as credenciais;
- Achou a tela de cadastro após um tempo;
- Fez o cadastro facilmente.

Tarefa 3: Faça uma busca por uma aula.

Anotações:

- Achou após um tempo;
- Não conseguiu ver a barra de busca. Achou após um tempo;
- Fez a busca com facilidade.

Tarefa 4: Faça um comentário na aula.

Anotações:

- Achou com facilidade;
- Fez facilmente.

Tarefa 5: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Achou com facilidade pelo ícone do avatar.

Tarefa 6: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Achou após um tempo de procura;
- Tentou alterar os dados pela tabela exibida na Área do usuário
- Após encontrar a tela de edição, fez facilmente

Tarefa 7: Apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Achou após um tempo de procura.

Tarefa 8: Realize *logoff*.

Anotações:

- Fez facilmente.

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 3. O site tem boa acessibilidade, mas algumas coisas precisam de um tempo para serem encontradas.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. A tela é bem sinalizada no geral, mas precisa descer a página para ver todo o conteúdo.

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você considerou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Fácil de realizar.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto fácil foi compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Gostou das opções e da organização.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi buscar por uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Considerou fácil, apesar dos problemas.

- Contradição com o observado.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Gostou do *feedback* que os comentários oferecem.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 3. A acessibilidade em Libras é boa, mas há alguns problemas na organização, principalmente na tela de busca.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os alunos surdos?

R:

- Sim, o participante acredita que o portal pode ser muito útil para os surdos. Considera o *feedback* dos comentários muito bom.

Pergunta 9: Você usaria o Mão Amiga?

R:

- Sim, considerou muito útil.
- O participante deixou a seguinte observação: O Mão Amiga precisa de uma boa divulgação para alcançar os surdos, já que há a necessidade de escrever no Google para acessar o *site*.

Apêndice N - Teste Beta, surdo 4

Participou do Teste Alfa

01/03/2022

Tarefa 1: Acesse e assista uma aula.

Anotações:

- Acessou pela tela de busca;
- Achou a tela com facilidade;
- Assistiu o vídeo de instrução.

Tarefa 2: Realize um cadastro e *login*.

Anotações:

- Encontrou e fez com facilidade.

Tarefa 3: Faça uma busca por uma aula.

Anotações:

- Encontrou a tela com facilidade;
- Realizou a busca com facilidade.

Tarefa 4: Faça um comentário na aula.

Anotações:

- Encontrou a área de comentários facilmente;
- Realizou o comentário facilmente.

Tarefa 5: Acesse a “Área do usuário”.

Anotações:

- Encontrou facilmente.

Tarefa 6: Faça uma alteração em seus dados pessoais.

Anotações:

- Encontrou a tela facilmente.
- Realizou a alteração com facilidade;

Tarefa 7: Apague seu histórico de aulas visualizadas.

Anotações:

- Achou a área e fez com facilidade

Tarefa 8: Realize logoff.

Anotações:

- Fez com facilidade

Pergunta 1: De 1 a 5, o quanto fácil foi navegar pelo site? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. O site é bem sinalizado e de fácil compreensão.

Pergunta 2: De 1 a 5, o quanto você gostou da tela “Assistir aula”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. O vídeo aparece logo após o título da aula, antes do conteúdo escrito, e isso é mais atraente para o surdo.

Pergunta 3: De 1 a 5, o quanto acessível você considerou o “Login” e “Cadastro de usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Os campos são bem visíveis. Os GIFs ajudam na compreensão.

Pergunta 4: De 1 a 5, o quanto fácil foi compreender as funções e opções da “Área do usuário”? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. A área é bem visual e acessível. A única ressalva é na opção de apagar o histórico, que elimina todas as aulas. Seria melhor escolher as aulas a serem deletadas.

Pergunta 5: De 1 a 5, o quanto fácil foi buscar por uma aula? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 5. Tá bem fácil de realizar a busca se o surdo souber a palavra em português.

Pergunta 6: De 1 a 5, o quanto você gostou da interação entre usuários via comentários nas aulas? Justifique a sua resposta.

R:

- Nota 4. Apesar da opção de *emojis*, ainda não é totalmente acessível para todos os surdos. Seria melhor uma forma de comentar em vídeo, e ele ser executado no próprio comentário.

Pergunta 7: De 1 a 5, avalie a acessibilidade do Mão Amiga. Justifique.

R:

- Nota 5. O site tá bem acessível e com bons recursos visuais.

Pergunta 8: Você acredita que o Mão Amiga pode ser útil para auxiliar os alunos surdos?

R:

- Sim. Muitos surdos gostam de estudar e aprender, e uma plataforma como esta pode ajudar muito.

Pergunta 9: Você usaria o Mão Amiga?

R:

- Sim. O participante gostou da plataforma, principalmente pela possibilidade de aprender conteúdos diversos.