



ITECDEAF: GLOSSÁRIO TÉCNICO EM LIBRAS COM INTERFACE DINÂMICA PARA SURDOS

ITECDEAF: TECHNICAL GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS IN LIBRAS WITH DYNAMIC INTERFACE FOR DEAF

Rafael Pinto Granada¹

<https://orcid.org/0000-0001-8359-2352>

Regina Barwaldt²

<https://orcid.org/0000-0002-0382-3892>

Naraina Gentil³

<https://orcid.org/0000-0001-6576-6697>

Maicon Douglas Lussanriaga⁴

<https://orcid.org/0000-0001-8744-3258>

Resumo:

A comunidade surda tem conquistado direitos na área da educação e com o ingresso de surdos nas universidades, existe a necessidade de elaborar novos sinais em LIBRAS para termos técnicos das diversas áreas do conhecimento. O presente artigo tem como objetivo apresentar o *iTecDeaf*, glossário técnico com interface dinâmica e bilíngue para surdos, baseado na teoria de Vygotsky que enfatizou o uso de signos e símbolos para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Caracteriza-se pelo emprego de vídeos, animações em línguas de sinais e datilologia na forma escrita, propiciando conteúdos relevantes e de fácil compreensão aos seus usuários. Em sua validação utilizou-se a avaliação preditiva para identificar problemas na interface e no design, realizado por 5 especialistas com conhecimento sobre o público surdo em que se aplicou um *checklist* de 10 perguntas como instrumento avaliativo. O *iTecDeaf* apresentou um resultado positivo de 86% e mostrou-se um artefato facilitador de aprendizagem que viabiliza sinais por meio de uma interface diferenciada com perspectiva de contribuir nas atividades acadêmicas de alunos surdos, intérpretes e professores.

Palavras-chave: glossários técnicos; línguas de sinais; surdos; interface; usabilidade.

¹ Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: rafaelgranada@furg.br

² Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: reginabarwaldt@furg.br

³ Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: narainagentil@furg.br

⁴ Universidade Federal do Rio Grande - FURG. E-mail: dodoylele@gmail.com

Abstract:

The deaf community has conquered rights in education and with the increase of deaf people into universities, there is a need to develop new signs in LIBRAS for technical terms from different areas of knowledge. This work aims to present iTecDeaf, a technical glossary with a dynamic and bilingual interface for the deaf, based on Vygotsky's theory that emphasized the use of signs and symbols for the individual's cognitive development. It is characterized by the use of videos, animations in sign languages and fingerspelling in written form, providing relevant and easy-to-understand content for its users. In validation, the predictive evaluation was used to identify problems in the interface and in the design, conducted by five experts with knowledge about the deaf public, in which a checklist, of ten questions, was applied as an evaluation instrument. iTecDeaf showed a positive result of 86% and proved to be a learning-intended artifact that enables signs through a differentiated interface with the perspective of contributing to the academic activities of deaf students, interpreters, and teachers.

Keywords: technical glossaries; sign languages; deaf; interface; usability.

INTRODUÇÃO

No Brasil de acordo com o IBGE, 9.7 milhões de brasileiros tem deficiência auditiva, representando 5,2% da população, sendo que 344.206 são considerados surdos. Após o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), por meio da lei 10.436⁵, o direito a expressão em diversos espaços da sociedade passou a ser assegurado, assim como a Lei 13.409⁶, da inclusão de pessoas deficientes no sistema de cotas adotado pelas universidades e escolas técnicas federais brasileiras.

Ao ingressarem no curso superior, os surdos defrontam-se com vários obstáculos como acessibilidade inexistente, infraestrutura universitária inadequada e a metodologia de ensino que não o privilegia (MARCONCIN et al, 2013). Ademais, a comunicação com as pessoas ouvintes apresenta algumas barreiras, pois elas não conhecem as línguas de sinais (LS) nem a experiência visual dos surdos (MACK et al, 2020).

Somado aos aspectos mencionados anteriormente destacam-se as disciplinas que possuem termos técnicos, adequados às suas especificidades e que não possuem tradução em línguas de sinais (MARTINS, 2018). Isto afeta o aluno em sala de aula, pois se não há sinal para uma palavra específica, o intérprete encontra dificuldades para expressar o seu significado ao estudante surdo porque não possui conhecimento sobre o assunto apresentado, na maior parte dos casos (GRANADA, 2018).

A LIBRAS é uma língua em construção e a quantidade de sinais técnicos para as áreas do conhecimento ainda são insuficientes. Tal exiguidade justifica-se pela dificuldade em produzi-los, porque é um processo moroso que envolve várias etapas para o seu desenvolvimento como

⁵ Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm>. Acesso em: 15 jan. 2022.

⁶ Dispõe sobre as vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/113409.htm>. Acesso em: 15 jan. 2022.

elaboração, gravação, validação dos sinais e, principalmente, a construção da plataforma de publicação (GRANADA, 2019).

Dessa maneira, motivados pelo ingresso de alunos surdos na instituição pública federal onde atuam os autores, o trabalho tem como objetivo desenvolver um glossário de sinais técnicos em LIBRAS com interface adequada aos surdos.

REFERENCIAL TEÓRICO

CONTEXTUALIZANDO O SUJEITO SURDO

Os surdos são indivíduos com ausência ou perda considerável de audição e, em razão disso, não desenvolvem a linguagem oral naturalmente, apesar de não apresentarem qualquer disfunção orgânica que os impeçam de falar. Entretanto, essa condição desfavorece a comunicação, suas habilidades metacognitivas, abstração e aprendizagem (BISOL, 2010).

Em virtude disso, percebe-se que a linguagem é o principal mediador das relações sociais e elemento essencial na formação do caráter do indivíduo, sua aquisição possibilita a comunicação, o desenvolvimento do pensamento, construção do conhecimento e aprendizagem (VYGOTSKY, 2009).

À vista disso, nos seus estudos em defectologia⁷, Vygotsky considerava os surdos, apesar da limitação orgânica imposta, como indivíduos que conseguiam desempenhar atividades inseridos na sociedade, mesmo com a incompreensão por parte das pessoas que as cercavam. Elaborou a teoria sobre compensação da deficiência, em que a perda de um sentido seria naturalmente compensada por um outro órgão sadio, cuja função e desenvolvimento são elevados ampliando suas capacidades e ocupando do enfermo, nenhuma ou ínfima parcela de suas funções (VYGOTSKY, 2012).

Baseado nesse princípio, Vygotsky demonstrou que as dificuldades dos surdos ocorrem porque não conseguem se expressar pela linguagem oral, pois com a ausência da audição, outra forma de comunicação e interação com o mundo proporciona o desenvolvimento da linguagem e funções mentais. Tal processo é concedido mediante a língua de sinais, que é percebida pela visão e reproduzida pelas mãos, corpo e expressões faciais. Esta língua com o auxílio de signos e símbolos possibilita a capacidade de atenção, memória e comunicação para os surdos, da mesma forma que a oralidade é para os ouvintes. Além disso, proporcionam aos surdos as funções primordiais para a mediação das práticas de aprendizagem e convivência social, promovendo o desenvolvimento de uma linguagem.

Dessa forma, os glossários técnicos dados como instrumentos compostos por signos e símbolos podem auxiliar no desenvolvimento cognitivo, além de propiciar e facilitar a comunicação entre usuários surdos e ouvintes, uma vez interativos, além de auxiliar intérpretes e professores em suas atividades em sala de aula.

⁷ A defectologia é uma área dedicada a estudar o processo de desenvolvimento qualitativo das pessoas com deficiência, nesse caso, os surdos. Disponível em: <<https://bit.ly/3qKH8Jb>>. Acesso em 10 jan. 2022.

INTERFACES E INTERAÇÃO

Interação Humano-Computador (IHC) é a área do conhecimento que se destina ao estudo da comunicação entre seres humanos e sistemas computacionais, envolvendo as ciências da informação, computação, comportamentais e sociais (PREECE, 2015). Atenta-se no *design*, avaliação e implementação de sistemas computacionais e seus fenômenos relacionados, ou seja, tem o objetivo de proporcionar aos usuários uma melhor experiência em sua utilização.

A comunicação entre sistema-usuário é denominada *interação* e corresponde as ações ocorridas entre eles, intermediada por uma *interface*, componente virtual que permite ao indivíduo se conectar a uma determinada aplicação (PETERS, 2013). A *interface* precisa ser de fácil entendimento, confiável e intuitiva, que utilize mecanismos para prover usabilidade na interação com um sistema computacional conforme normatizado pela NBR 9241-11⁸. *Usabilidade* é a área da IHC responsável por avaliar a qualidade no manuseio de um produto e refere-se à satisfação do usuário quanto à facilidade e eficiência em sua utilização (NIELSEN, 1994).

METODOLOGIA DE PESQUISA

A seguir, apresenta-se o percurso metodológico desenvolvido durante a elaboração desta pesquisa, em que é introduzido o Glossário *iTecDeaf*⁹. O trabalho possui abordagem quanti-qualitativa em razão da necessidade de compreender a totalidade do fenômeno estudado, suas relações e mudanças a partir da realidade do público-alvo por meio da análise organizada, detalhada e complementada por tratamentos quantitativos com a finalidade de enriquecer as discussões finais da pesquisa (MINAYO, 2014). Quanto aos objetivos, é considerada exploratória, pois seu propósito é construir, elucidar e modificar conceitos por meio de uma perspectiva diferente para estudos subsequentes (GIL, 2019).

GLOSSÁRIO ITECDEAF

Em alguns momentos, a presença de um intérprete em sala de aula não impede a frustração que ocorre com alunos surdos devido a problemas de compreensão sobre os objetos de conteúdo apresentados nas disciplinas. Isso pode ocorrer por diferentes razões como professores não preparados para alunos com deficiência, ausência de recursos visuais, uso de metodologias direcionada aos ouvintes, emprego de termos técnicos em sala de aula, entre outros.

Em virtude dessas situações, o autor desenvolveu o *iTecDeaf*, glossário focado em sinais para termos técnicos, que atuasse como um artefato facilitador da aprendizagem com interface que priorizasse o usuário surdo, pois é baseado em sua língua materna, mas com suporte a Língua Portuguesa (LP), que o estabelece como ambiente bilíngue.

Concordando com Autor (2018), Malacarne (2018), Mckeown (2019) e Friedrich (2019), o glossário *iTecDeaf* pode ser utilizado para:

- Consultar sinais técnicos de uma determinada área do conhecimento em sala de aula, favorecendo a compreensão de conceitos em LIBRAS;

⁸ Conjunto de normas técnicas que definem o conceito de usabilidade e a forma de aplicá-las na implementação de sistemas interativos. Disponível em: <<https://bit.ly/3rpGsrz>>. Acesso em: 04 jan. 2022.

⁹ Disponível em: <<https://itecdeaf-frontend.herokuapp.com>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

- Auxiliar intérpretes na tradução simultânea em sala de aula, pois evita o uso excessivo de datilologia¹⁰ para termos que não possuem equivalentes em sinais;
- Facilitar a conversação técnica entre alunos surdos, seus colegas e professores ouvintes;
- Contribuir na divulgação científica de termos técnicos em LIBRAS.

Sendo assim, a Figura 1 apresenta a página inicial do *iTecDeaf*.

Figura 1 - Página Inicial do *iTecDeaf*



Fonte: elaborado pelos autores

Os sinais inseridos no *iTecDeaf* correspondem a 3 áreas do conhecimento, tais como *Sistemas de Informação*, *Engenharia de Alimentos* e *Química*, que podem ser vistas na Figura 1. Optou-se pela utilização dos sinais dessas áreas no glossário em função de serem provenientes de outras pesquisas dos autores. No entanto, o *iTecDeaf* tem a possibilidade de inserir sinais técnicos de outros campos do conhecimento mediante acesso ao botão *cadastro* localizada na barra superior de sua interface.

FUNIONAMENTO DO ITECDEAF

A aparência do *iTecDeaf* é minimalista com ausência de bordas e sombras, cores suaves em tons de azul, contrastantes em relação aos seus elementos visuais, fontes de tamanhos diversos associados cada um com suas funções e vídeos/animações que proporcionam visualização agradável.

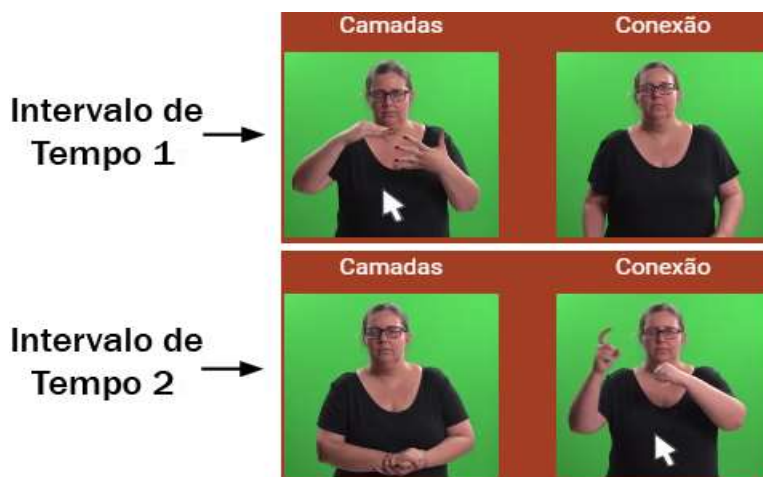
A interface do *iTecDeaf* é considerada dinâmica pois utiliza um recurso denominado *mouse-over*, que é o efeito aplicado a um ícone, imagem ou *link* e funciona da seguinte maneira: ao posicionar o ponteiro do *mouse* sobre essas variáveis visuais, sofrem transformações em sua aparência como alteração de cor, imagem ou início de um determinado procedimento.

Por meio da Figura 2 demonstramos esta funcionalidade em intervalos de tempo distintos, no primeiro deles com a seta do *mouse* sobre a miniatura do vídeo “Camadas” e no segundo

¹⁰ Soletração de uma palavra nas línguas de sinais. Disponível em: <<https://www.libras-se.com/post/voce-sabe-o-que-e-datilologia>>. Acesso em 01 jan. 2022.

momento sobre o vídeo “Conexão”. Vale ressaltar que o posicionamento do ponteiro do *mouse* é o que determina o início da visualização dos vídeos.

Figura 2 - Recurso *mouse-over* sobre os vídeos dos sinais



Fonte: elaborado pelos autores

O *iTecDeaf* foi implementado para que esses efeitos possam ser executados simultaneamente proporcionando uma interação fortemente visual com o usuário, minimizando a exibição de textos longos em sua interface.

À vista disso, apresenta um *layout* lógico, linear e responsivo¹¹ para auxiliar os usuários a julgar em qual conteúdo demandam acesso para concluir suas tarefas, ou seja, não é necessário conhecimento prévio ou prática para utilizá-lo espontaneamente, explorando os conceitos de usabilidade definidos por Nielsen (1994). Para a implementação, fez-se necessário pesquisar sobre tecnologias que tornassem possível uma interface com características dinâmicas, como resultado, optou-se por utilizar duas tecnologias distintas, o React¹² e Node.js¹³.

A Figura 3 apresenta a funcionalidade do *iTecDeaf*, na barra lateral, estão definidas cinco disciplinas do curso de *Sistema de Informação*, cada uma representada por um ícone distinto. São elas: algoritmos, álgebra, cálculo, matemática discreta e sistemas de internet. Para o usuário selecionar a disciplina basta clicar sobre uma delas, que simultaneamente, seus sinais surgirão, na área de miniaturas no centro da interface. Conforme explicado anteriormente, quando a seta do *mouse* estiver sobre um sinal, sua miniatura iniciará a animação, apresentando a sinalização.

¹¹ Adequação visual de um *site* na Internet a qualquer resolução de vídeo ao ser visualizada. Disponível em: <<https://bit.ly/33L52e9>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

¹² Biblioteca em *JavaScript* utilizada para elaborar interfaces de usuário para *sites* da Internet. Disponível em: <<https://tableless.com.br/react-o-que-e-e-como-funciona-essa-ferramenta>>. Acesso em 05 jan. 2022.

¹³ Ambiente de execução em *JavaScript* que exige poucos recursos computacionais, sendo veloz no processamento de suas aplicações. Disponível em: <<https://www.opus-software.com.br/node-js/>>. Acesso em 05 jan. 2022.

Figura 3 - Interface da página de sinais no *iTecDeaf*

Fonte: elaborado pelos autores

No entanto, se o usuário clicar no sinal selecionado surgirão dois vídeos, o sinal escolhido e sua descrição, na parte inferior da interface, em tamanho maior. A Figura 4 apresenta o sinal para o termo *Elif* da disciplina Algoritmos do curso *Sistemas de Informação*.

Figura 4 - Sinal do Termo “*Elif*” (esq.) e sua descrição (dir.)

Fonte: elaborado pelos autores

De forma simultânea na parte inferior direita da interface aparecerão 4 itens como complemento, o nome do sinal, a disciplina na Língua Portuguesa e em datilologia na forma escrita¹⁴. No terceiro item é exibido a escrita do sinal em *signwriting*¹⁵ e, por fim, sua descrição de maneira sucinta conforme Figura 5.

¹⁴ É possível empregar a datilologia na forma escrita, como um texto, mas é necessário utilizar *softwares* de terceiros. Disponível em: <<http://www.librasgerais.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2022

¹⁵ Sistema de escrita para reproduzir sinais em línguas gestuais. Disponível em: <<http://www.signwriting.org>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

Figura 5 - Informações complementares para o termo “Elif”

Fonte: elaborado pelos autores

O *iTecDeaf* caracteriza-se por priorizar o uso da língua materna dos surdos em sua navegabilidade porque utiliza o recurso *mouse-over* e menus com informações simplificadas em LP, preconizando a utilização de vídeos e animações em LS, além do *signwriting* e uso de texto em datilografia escrita. O autor se preocupou em propiciar conteúdos relevantes exibidos de maneira dinâmica, além de apoiar aspectos cognitivos de aprendizagem por meio de estratégias para desenvolvimento de interfaces educacionais propostas por Peters (2013). Em função de sua interface dinâmica, o Glossário *iTecDeaf* foi projetado para uso exclusivo em *desktops* e *notebooks*, não possuindo uma versão definitiva para os dispositivos móveis.

AValiação DE USABILIDADE DO GLOSSÁRIO ITECDEAF

Para nortear a avaliação do *iTecDeaf*, utilizou-se o *Framework DECIDE*, agregado de métodos e conceitos organizados para conduzir o planejamento avaliativo de um sistema (PREECE, 2015). É composto por 6 etapas: i. determinar os objetivos da avaliação; ii. explorar as questões a serem atendidas; iii. escolher o tipo de paradigma; iv. identificar elementos a serem tratados pela avaliação; v. decidir sobre as questões éticas envolvidas e, por último, vi. interpretar, avaliar e exibir os dados.

Inicialmente, definiu-se os objetivos da avaliação, os quais eram analisar o Glossário *iTecDeaf*, verificar se a sua interface e design atendem as expectativas do público surdo, garantindo qualidade de uso, navegabilidade adequada e acessibilidade em nível satisfatório.

A segunda etapa refere-se às questões que emergirão sobre avaliação a ser realizada, isto é, quais informações serão coletadas durante sua execução, o que será identificado, investigado ou melhorado. Algumas destas questões são: O *iTecDeaf* é um artefato digital atrativo? Sua interface é adequada ao público-alvo? Recursos como *mouse-over*, animações em LS e datilografia escrita serão bem aceitos pelos surdos?

Na terceira etapa, devemos considerar alguns aspectos pertinentes que irão auxiliar neste processo como equipe técnica envolvida, disponibilidade de tempo, viabilidade dos equipamentos que serão utilizados e o método de análise dos dados. Baseado nesses fatores, escolheu-se a avaliação preditiva para analisar o *iTecDeaf*, porque é necessário identificar ou prever possíveis problemas de *design* na interface sob um olhar de nível técnico para disponibilizar o glossário para os usuários surdos, livre de erros ou inconsistências.

Na etapa seguinte, definiu-se dois elementos fundamentais para o processo de avaliação, a definição do ambiente de execução e a escolha dos avaliadores. O procedimento realizou-se por

meio da *Internet*, com a participação de 5 especialistas, mestres em Engenharia da Computação, com experiência na área de Informática na Educação e possuidores de conhecimento prévio sobre o público surdo, da mesma forma utilizada por Sakis (2020).

Os elementos a serem avaliados no *iTecDeaf* foram definidos em um *checklist*¹⁶ de perguntas, elaboradas a partir da adaptação das heurísticas de Nielsen (1994) e Yeratziotis (2018). Os avaliadores tiveram a identidade preservada, sendo citados apenas por números conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Sujeitos avaliadores do Glossário *iTecDeaf*

Avaliadores	Ocupação
1	Tutor - Curso de Especialização em Ciências de Dados
2	Professor universitário - Curso de Computação
3	Técnico em Tecnologia da Informação
4	Analista de Tecnologia da Informação
5	Técnico Administrativo em Educação

Fonte: elaborado pelos autores

Na quinta etapa deve-se considerar os aspectos éticos envolvidos na avaliação e, sendo assim, garantiu-se o anonimato dos avaliadores e o sigilo dos dados produzidos e analisados. Vale ressaltar que na avaliação preditiva, é desnecessária a participação dos usuários finais, ou seja, não houve presença dos indivíduos surdos. Em razão disso, não se utilizou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A última etapa, refere-se à execução da avaliação propriamente dita, isto é, a análise do Glossário *iTecDeaf* pelos especialistas, a coleta dos dados, interpretação dos resultados e sua exibição. Para realizar tal processo, os avaliadores acessaram o glossário e responderam o *checklist*, disponibilizado pelo autor por meio de um *link* para o *Google Forms*.

O instrumento de coleta consistiu no total de 10 perguntas, em que o avaliador deveria escolher entre as opções *Sim* ou *Não*, com justificativa obrigatória. A análise e discussão destes dados serão apresentados detalhadamente na próxima seção.

ANÁLISE SOBRE A USABILIDADE DO GLOSSÁRIO ITECDEAF

A análise dos resultados conduziu-se por meio da leitura integral das respostas dos avaliadores no *checklist* de perguntas apresentado na seção anterior, em que se realizou a interpretação dos dados conforme requisitos do *Framework DECIDE*. As perguntas do *checklist* e a análise sobre as respostas dos avaliadores serão exibidas conforme abaixo:

Pergunta 1: as informações apresentadas na interface do *iTecDeaf* são organizadas para evitar a sobrecarga cognitiva do usuário? O *iTecDeaf* é organizado por áreas de

¹⁶ Agregado de perguntas ou assertivas sobre um determinado cenário que pode ser aplicado a diferentes propósitos. Fonte: NIELSEN, Jacob. Usability Engineering. Burlington: Morgan Kaufmann, 1ª Edição, 1994.

conhecimento, usando agrupamentos laterais e apresentação de conteúdo em carrossel¹⁷, que tornou interface intuitiva e permitiu uma navegação ágil e consistente que não apresentou ruídos ou sobrecarga na exibição dos conteúdos. Ademais, o uso de vídeos e animações em LS favorecem o entendimento dos surdos, pois a linguagem escrita e as línguas de sinais possuem estrutura e sintaxe diferentes, que pode levar a esses usuários não assimilarem os conteúdos apresentados nas interfaces de forma imediata (PELAYO et al, 2018). Dessa maneira, percebe-se que o *iTecDeaf* emprega elementos visuais e textuais com a finalidade de minimizar a carga de memória dos usuários na sua utilização, conforme explicitado na obra de Pressman (2016).

Pergunta 2: Você considera que todas as informações apresentadas nos elementos visuais (texto, vídeos, ícones, animações) da interface são relevantes? Os elementos apresentados em modo escrito são instrutivos, curtos e objetivos enquanto os ícones e as imagens são nítidos, perceptíveis e significantes. Destacam-se os vídeos e animações que contemplam a língua nativa do público-alvo, o que pode potencializar a atenção, motivação e aprendizagem desses indivíduos, pois foi fundamentado nos signos e símbolos, elementos definidos por Vygotsky que auxiliam no desenvolvimento do conhecimento humano. O *iTecDeaf* interage de uma forma compreensiva com os usuários, exibindo uma linguagem relevante, sem uso de termos específicos ou jargões, de acordo com Flor (2016).

Pergunta 3: A disposição dos controles e elementos visuais são apresentados de forma padronizada nas páginas do glossário? O *iTecDeaf* é uma página especializada, com propósito bem definido, os blocos visuais são exibidos em lugares previsíveis, ou seja, em nenhum momento os usuários serão surpreendidos por um item da interface ser exibido em outro local que não o esperado. Em contrapartida, o avaliador 4 destacou outro ponto importante, as miniaturas dos sinais não possuem ordenação definida e que poderiam ser organizadas alfabeticamente.

Pergunta 4: Encontrar um sinal específico no *iTecDeaf* sem mecanismos de busca é uma operação relativamente simples? Os avaliadores 1 e 4 mencionaram que o *iTecDeaf* possui uma interface atrativa que permite localizar os termos de maneira fácil e sem depender exclusivamente de mecanismos de busca.

O glossário está organizado em áreas de conhecimento e as disciplinas auxiliam na busca por algum termo técnico, porém, os avaliadores 2, 3 e 5 julgaram necessário o desenvolvimento de um ágil mecanismo de pesquisa porque é iminente o aumento na quantidade de sinais a serem inseridos no *iTecDeaf* com o decorrer de sua utilização e a procura por um determinado termo técnico pode-se tornar difícil.

Pergunta 5: Ao interagir com o *iTecDeaf* houve ocorrência de erros ou advertências? Desenvolveu-se o *iTecDeaf* com a finalidade de apresentar conteúdo de forma organizada, minimalista e acessível com um *design* bem elaborado preconizando a prevenção de erros conforme diretrizes de Pressman (2016), assim como os princípios de usabilidade de Nielsen (1994). Dessarte, os avaliadores ao utilizarem o *iTecDeaf* não presenciaram nenhum erro ou comportamento anormal que comprometesse seu funcionamento. Porém, o avaliador 4 considerou como advertência, um aviso de *site* em construção ao acessar os termos técnicos

¹⁷ Trata-se de uma galeria deslizante que pode apresentar fotos, vídeos ou animações. No *iTecDeaf* é utilizado para apresentar as miniaturas dos sinais. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/quando-usar-carrossel-em-um-site>>. Acesso em: 06 jan. 2022.

pertencentes à *Engenharia de Alimentos* porque ainda não havia sinais postados para essa área de conhecimento.

Pergunta 6: O usuário consegue executar suas atividades com eficiência e simplicidade? A interface é amigável, de fácil navegabilidade e interação. Seu espaçamento é bem utilizado e ajuda a manter a percepção dos blocos principais como menu, área das miniaturas de sinais e demais elementos informativos. Elaborou-se a interface para torná-la minimalista com alto nível de pregnância, ou seja, com organização visual simples, equilibrada e homogênea, de fácil interpretação e compreensão (CHROMIEC, 2019). No entanto, o avaliador 1 aponta que um usuário surdo em processo de aprendizagem pode encontrar dificuldades em procurar ou compreender termos que sejam na Língua Inglesa, já que a maioria desses indivíduos não dominam o idioma.

Pergunta 7: Você considera o uso de miniaturas com animações, um recurso facilitador para a pré-visualização dos sinais? Os avaliadores consideraram o uso das miniaturas com animações viabilizados por meio do *mouse-over*, um mecanismo diferencial do projeto e uma inovação na apresentação de sinais em glossários técnicos. Este recurso facilita a percepção visual dos surdos porque permite a aquisição de informações diminuindo a quantidade dos *clicks* de interação, provendo respostas diretas e compreensíveis. Por consequência, sua utilização minimiza a carga de memória necessária para assimilar uma determinada informação (PRESSMAN, 2016).

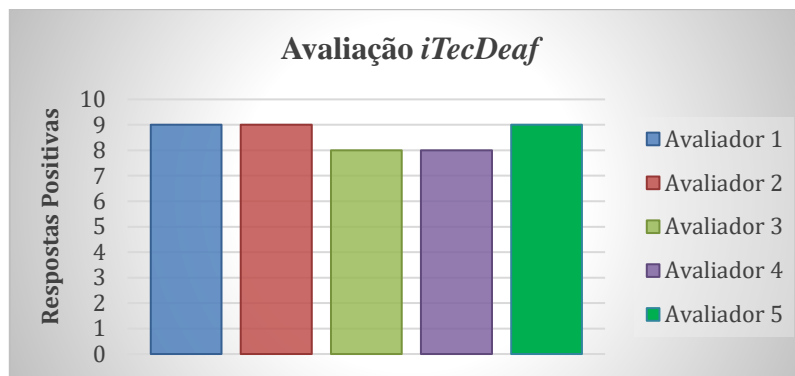
Pergunta 8: Os vídeos dos sinais estão em uma resolução adequada? Os vídeos apresentaram resolução satisfatória porque é possível perceber as mãos dos intérpretes com clareza, bem como, o movimento dos dedos e as expressões faciais. O enquadramento dos vídeos e animações permitiu acompanhar a trajetória de corpo e membros superiores do intérprete durante a sinalização, que se mostrou expressiva e não exagerada, diminuindo a probabilidade de ruídos de comunicação conforme explicitado por Flor (2016). É perceptível que os vídeos não precisam ter uma qualidade profissional para serem úteis, bastam estar corretamente inseridos na interface e que sejam informativos colaborando com a aprendizagem dos usuários (PETERS, 2013).

Pergunta 9: As animações e os vídeos possuem tempo de carregamento apropriados? Os avaliadores realizaram alguns testes com diferentes configurações de velocidade de *Internet* e, em todos os aspectos os sinais carregaram rapidamente, em razão da maioria dos sinais terem aproximadamente o tamanho de 200 KB. Além dessas configurações, testou-se o *iTecDeaf* em alguns navegadores e o tempo de carregamento dos sinais e animações permaneceu rápida e satisfatória. Desta maneira, o glossário possui uma interface com numerosos elementos visuais e em constante movimento sem ocorrências de atrasos (*delays*) na exibição dos vídeos e animações, demonstrando consistência e qualidade de uso (NIELSEN, 1994; PREECE, 2015).

Pergunta 10: Você julga importante o uso de *signwriting* na descrição dos sinais? Os especialistas consideraram o *signwriting* um recurso complementar para a interação dos usuários surdos no *iTecDeaf* porque favorece a compreensão na leitura dos sinais técnicos. É um modo de escrita que preserva suas características tridimensionais, auxiliando na melhora da comunicação, estímulo da criatividade e no desenvolvimento cognitivo dos surdos (SILVA-OLIVEIRA et al, 2020).

A avaliação da usabilidade do *iTecDeaf* ocorreu de forma preditiva, viabilizada por um *checklist* de 10 perguntas, realizados por 5 especialistas na área da Informática da Educação. Logo, o glossário obteve 43 respostas positivas, garantindo um valor referente a 86% de aprovação conforme é apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Respostas positivas dos avaliadores



Fonte: elaborado pelos autores

O *iTecDeaf* apresentou um valor positivo na avaliação, pois apresenta conteúdo em LIBRAS por meio de miniaturas com animações que substituem menus em texto, datilologia na forma escrita e *signwriting* com a finalidade de evitar a sobrecarga cognitiva dos seus usuários. Além disso, disponibiliza os seus elementos visuais de forma padronizada em um formato minimalista e vídeos de sinais em resolução adequada e tempo hábil de carregamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os surdos ao ingressarem nas instituições de nível técnico e superior defrontam-se com vários obstáculos o qual destaca-se as disciplinas que possuem termos técnicos, adequados às suas especificidades e que não possuem tradução em LIBRAS.

Em virtude disso, tornou-se necessária a construção do *iTecDeaf*, glossário de sinais para termos técnicos, artefato facilitador de aprendizagem com interface construída para priorizar o usuário surdo, pois é baseado em sua língua nativa, mas com suporte a LP, que o estabelece como ambiente bilíngue. À vista disso, o *iTecDeaf* apresentou uma interface dinâmica com aparência consistente e padronizada com o uso do *mouse-over*, vídeos, animações em LS, *signwriting*, datilologia em sua forma escrita. Tais elementos proporcionam conteúdos relevantes, apoio aos aspectos cognitivos de aprendizagem e usabilidade adequada ao público-alvo.

Escolheu-se a avaliação preditiva para identificar ou prever possíveis problemas de *design* na interface, navegação e satisfação do usuário sob um olhar de nível técnico. Realizou-se por meio de 5 especialistas na área guiados por um *checklist* de perguntas que atingiu 86% de respostas positivas, além de sugestões de melhorias.

Podemos considerar o *iTecDeaf* como um artefato digital facilitador de aprendizagem construído com uma interface dinâmica baseada nos princípios de Vygotsky e da usabilidade para prover acesso a sinais de termos técnicos, que podem auxiliar alunos surdos, intérpretes, professores em suas atividades acadêmicas. Em relação aos trabalhos futuros, pretende-se realizar testes de acessibilidade no *iTecDeaf* e avaliações em sala de aula com alunos surdos.

REFERÊNCIAS

BISOL, Cláudia; SPERB, Tânia Mara. Discursos sobre a surdez: deficiência, diferença, singularidade e construção de sentido. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 26, n. 1, p. 07–13, 2010.

CHROMIEC, Estevão Lucas; BECCARI, Marcos Namba. Representação Gráfica: uma abordagem crítica sobre as teorias de representação e percepção de Gombrich e Arnheim no contexto do design gráfico. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2019.

FLOR, Carla. Silva da. **Recomendações para a criação de pistas proximais de navegação em websites voltadas para surdos pré-linguísticos**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

FRIEDRICH, Márcio Aurélio. **Glossário em Libras: uma Proposta de Terminologia Pedagógica (Português-Libras) no Curso de Administração da UFPel**. 2019. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 7ª Edição, 2019.

GRANADA, Rafael Pinto. **Glossarização de termos computacionais como estímulo à lógica de programação: um estudo de caso com alunos surdos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018.

GRANADA, Rafael Pinto et al. Computational glossary in LIBRAS: an experience in undergraduate program of Information Systems. In: **2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**, Cincinnati, EUA, 2019, p. 1-5.

MACK, Kelly et al. Social App Accessibility for Deaf Signers. **ACM Hum-Comput. Interact.**, vol. 4, article 125, 2020.

MALACARNE, Vilma; OLIVEIRA, Verônica Rosemary de. A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em Libras. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v.25, n.2, p. 289-305, 2018.

MARTINS, Francielle Cantarelli. **Terminologia da LIBRAS: Coleta e registro de Sinais-termo da área da psicologia**. 2018. Tese (Doutorado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

MARCONCIN, Loraine Pinto et al. O olhar do surdo: traduzindo as barreiras no ensino superior. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET**, Ensaios Pedagógicos, Curitiba p. 12, 2013.

MCKEOWN, Caitlin.; MCKEOWN, Julia. Accessibility in Online Courses: Understanding the Deaf Learner. **TechTrends**, v. 63, p. 506–513, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 34ª edição, 2014.

- NIELSEN, Jacob. **Usability Engineering**. Burlington: Morgan Kaufmann, 1ª Edição, 1994.
- PELAYO, Claudia Quiroz et al. Codice: Assisting Vocabulary Learning for Students with Deafness. In: **Proceedings of the 7th Mexican Conference on HCI**, Mexico, 2018, p. 1-4.
- PETERS, Dorian. **Interface Design for Learning: Design Strategies for Learning Experiences**. Indianapolis: New Riders Publishing, 1stª Edition, 2013.
- PREECE, Jenny, SHARP, Helen; ROGERS, Yvonne. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. New Jersey: John Wiley & Sons, 4th Edition, 2015.
- PRESSMAN, Roger. **Software Engineering: a Practitioner's Approach**. Porto Alegre: Amgh Editora, 8ª Edição, 2016.
- SAKIS, Isabella; BERNARDI, Giliane. Rede Social de Aprendizagem Colaborativa para Surdos e Deficientes Auditivos. **Revista RENOTE - Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 1, 2020.
- SILVA-OLIVEIRA, Gláucia Caroline et al. O signwriting como proposta de registro escrito do sinal-nome/pessoa em libras. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological - SAJEBTT**, v. 7, n. 2, p. 661-672, 2020.
- VYGOTSKY, Lev. **A Construção do Pensamento e Linguagem**. Ed. Fontes, 2ª Edição, 2009.
- VYGOTSKY, Lev. **Obras Escogidas, T5 – Fundamentos de la Defectologia**. Madrid, Espanha: Editora Antônio Machado, 1. ed. 2012.
- YERATZIOTIS, Alexandros; ZAPHIRIS, Panayiotis. A heuristic evaluation for deaf web user experience. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 34, n. 3, p. 195-217, 2018.