

Ambientes Digitais Infocomunicacionais Bilíngues: Português e Libras

(Bilingual Infocommunicational Digital Environments: Portuguese and Libras)

Elisa Maria Pivetta¹, Daniela Datomi Saito², Vania Ribas Ulbricht³
IFSC - SC^{1,2}

PPGEGC-UFSC – SC³

¹elisapivetta@gmail.com, ²daniela.saito@gmail.com, ³vrulbricht@gmail.com

Resumo

As Tecnologias têm-se firmado como importantes ferramentas de propagação do saber, democratizando a informação, aumentando e melhorando as formas de informar e comunicar. Em resposta, emerge a necessidade de ambientes digitais que atendam às diversas habilidades de um público cada vez mais heterogêneo. Ambientes digitais devem ser acessíveis às diferentes modalidades de comunicação. Os surdos possuem cultura e língua própria e demandam que os ambientes digitais proporcionem a infocomunicação de forma visuoespacial. Sendo assim, para que cultura surda esteja nos ambientes, o atendimento de algumas recomendações se faz necessário. Este artigo descreve elementos funcionais como recomendação para ambientes digitais de compartilhamento de conhecimento bilíngues (português e Libras).

Palavras chave: Surdos, Ambientes Digitais Bilíngues, Compartilhamento da Informação, Tecnologias Infocomunicacionais.

Abstract

Technologies have established themselves as important tools for the propagation of knowledge, democratizing information, increasing and improving ways of informing and communicating. In response, the need for digital environments that meet the diverse skills of an increasingly heterogeneous audience emerges. Digital environments must be accessible to different modes of communication. With regard to the deaf, they have their own culture and language. Therefore, it demands that digital environments provide visual spatial Infocommunicational. Inserting deaf culture in these environments requires meeting some recommendations. This paper describes functional elements as a recommendation for digital bilingual knowledge sharing environments (portuguese and Libras).

Keywords: Deaf People, Bilingual Digital Environments, Information Sharing, Infocommunication Technologies.

1. Introdução

A tecnologia tem provido suporte aos ambientes digitais, aumentando e melhorando as formas de informar e comunicar. Mecanismos como *chats*, fóruns, e-mails, videoconferências, realidade virtual, realidade aumentada, entre outras, influenciam a infocomunicação, e em consequência, a aprendizagem. No entanto, a oferta de uma grande quantidade de recursos tecnológicos em um ambiente digital, não significa necessariamente facilidade para aquisição do conhecimento. Para tanto, é crucial desenvolver ambientes fundamentados em técnicas de ergonomia, usabilidade e acessibilidade.

Uma das teorias que têm se ocupado em estudar o comportamento dos interagentesⁱ no processo de busca digital da informação é a *Information Foraging*. *Information Foraging* foi traduzido para o

português por Nielsen e Loranger (2007), como sendo Coleta de informações. Flor (2016) descreve que esta teoria baseia-se na percepção subjetiva do valor que as pessoas calculam enquanto acessam pistas proximais (*hyperlinks* de texto, ícones, gráficos, imagens, etc). A teoria defende que o sucesso em uma navegação depende da análise semântica realizada pelos interagentes e pela proximidade entre o *hyperlink* acessado e o conteúdo que se deseja encontrar. O papel da semântica é explicar como se expressar e como definir as palavras mais apropriadas para que isso seja feito. Considerando o exposto, o conhecimento da língua utilizada em ambientes digitais é de fundamental importância para a infocomunicação, busca e aquisição do conhecimento.

No Brasil o português é a língua oficial. Todavia, a partir de 2002 a Libras (língua brasileira de sinais) foi reconhecida como “meio legal de comunicação e expressão” (BRASIL, 2002). Segundo o decreto 5.626 de 2005, os surdos que se comunicam por meio da Libras devem ser atendidos e auxiliados por um intérprete em língua de sinais (BRASIL, 2005). Confrontando com a realidade, uma situação raramente atendida.

Ter uma língua diz respeito à autonomia pessoal e possibilita ao indivíduo gerir livremente a sua vida. A autonomia revela-se como sendo a capacidade de aprender sem dependência exclusiva, administrando o tempo e escolhendo de forma eficiente as fontes de informação disponíveis. O mundo tecnológico é facilitador desta autonomia, porém os ambientes ainda carecem muito de acessibilidade para os surdos, pois a infocomunicação ocorre de forma predominantemente textual. Nesse sentido, conhecer e identificar os requisitos em relação à acessibilidade dos surdos é crucial para desenvolver ambientes digitais.

Pivetta e Saito (2016) realizaram pesquisas com surdos e ouvintes tanto no Brasil como em Portugal e desenvolveram um protótipo de ambiente digital compartilhado e bilíngue, fundamentado em recomendações de acessibilidade da W3C (WCAG, 2020) e da Teoria de Comunidades de Prática (WENGER, 1998). Do mesmo modo, Flor (2016), fundamentada na teoria da *Information Foraging* desenvolveu protótipos de *sites* atendendo as semânticas do português e da Libras a fim de propor diretrizes para o uso de “pistas proximais” voltadas para os surdos. Dentro da teoria *Information Foraging*, as pistas proximais são uma metáfora que sugere “um caminho” de melhor custo/benefício ao acessar a fonte de informação, as pistas podem ocorrer na forma de *hyperlinks* de textos, de ícones, de gráficos, identificando um conceito que sugere “perfume, cheiro ou aroma” de informação (Pirolli; Pitkow, 2000; Singh; Bhattarai, 2010; Pirolli; Card, 1999).

Nesta acepção, o objetivo desta proposta é cruzar os resultados dos estudos de Flor (2016), com os resultados dos estudos de Pivetta (2016) e Saito (2016) e propor recomendações para desenvolver ambientes digitais infocomunicacionais bilíngues. Estas recomendações transpassam as diretrizes da WCAG 2.2 (Wcag, 2020). Essas diretrizes são muito abrangentes, ao contrário deste estudo, que tem foco na acessibilidade infocomunicacional dos surdos.

2. Referencial Teórico

Na perspectiva de que a aprendizagem é gerada nas interações entre o mundo social e os membros envolvidos nas atividades em comunidade, as teorias de Comunidades de Prática (WENGER, 1998), de Comunidades de Prática Bilíngues (Pivetta; Saito, 2016) e dos Perfumes da Informação com um viés para a acessibilidade *web* para surdos (Flor, 2016), fundamentam este artigo. Antes de discorrer sobre estas teorias, cabe uma reflexão sobre acessibilidade digital, visto que, este trabalho busca descrever recomendações para interação em ambientes digitais bilíngues.

2.1 Acessibilidade Digital

Para *World Wide Web Consortium* (W3C), a acessibilidade digital está relacionada à capacidade de sua utilização por pessoas com diferentes habilidades, permitindo que estes interagentes sejam capazes de perceber os conteúdos, compreendê-los, realizar atividades de navegação e interação, bem como criar conteúdos na *web*.

A *Web Accessibility Initiative* (Wai, 2020) é uma iniciativa que tem como proposta apresentar diretrizes e recomendações para prover acesso e oportunidades igualitárias às pessoas, considerando os diversos tipos de habilidades, visando auxiliar desenvolvedores e autores de conteúdo na produção de material acessível a todos. A WAI articulou a elaboração do documento *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), que atualmente se encontra na versão 2.2 (WCAG22, 2020).

O WCAG 2.2, é um documento amplo que versa sobre acessibilidade digital, e que objetiva atender a todos (WCAG22, 2020). Pela amplitude do tema aborda a acessibilidade para surdos de forma superficial. No documento, o critério de sucesso 1.2.6 discorre sobre “fornecer interpretação em língua de sinais para todo o conteúdo de áudio pré-gravado em mídia sincronizada”. Neste caso, considera este critério de nível AAA, visando garantir um nível otimizado de acessibilidade. Porém, descreve que “manter uma conformidade com certos critérios de sucesso de nível AAA pode ser um processo custoso e, às vezes, de difícil implementação”. Também recomenda: “tradução de uma língua, normalmente a língua falada, para língua de sinais”.

O WCAG descreve também que, para usar a *web* de forma eficaz, é preciso ter alternativas como vídeo, transcrições e legendas. No entanto, a eficácia da infocomunicação e conseqüentemente do aprendizado vai além da aplicação desses recursos. Exige um conhecimento amplo da cultura dos interagentes para fornecer subsídios e desenvolver artefatos que de fato tornem os ambientes acessíveis.

2.2 Perfumes de Informação

Estudos relacionados à Teoria da Coleta de Informações (TCI) buscaram relacionar pistas proximais, ou “perfumes de informação” (FLOR, 2016), visando auxiliar os surdos em tarefas de navegação na *web*. A palavra perfume é uma similitude a “cheiro” ou “aroma” da informação. Enquanto acessa um *hiperlink*, o interagente faz uma avaliação semântica entre a pista proximal

e o seu objetivo; isso é, entre o *hiperlink* e o conteúdo que quer acessar, a fim de deduzir se a informação atende às suas necessidades (Flor, 2016; Mccart; Padmanabhan; Berndt, 2013; Tselios; Katsanos; Avouris, 2009, Singh; Bhattarai, 2010).

Nos estudos de Flor (2016, pg. 78) a autora descreve que “a estimativa de informação da pista proximal permite realizar uma análise da rentabilidade e da predominância das fontes de informação, de modo que o usuário possa decidir sobre quais itens perseguir para maximizar o ganho de informação”. Se a pista for bem elaborada, levará o interagente a uma busca correta ao clicar em um *hiperlink*. Todavia, na ausência de evidências, o prognóstico é de que o interagente não será levado a lugar algum, apenas realizará um passeio aleatório (Flor, 2016; Pirolli; Card, 1999).

Uma estimativa de informação fraca, mesmo que leve o interagente ao conteúdo, não é capaz de distinguir uma pista proximal do restante dos *hiperlinks* da interface. Assim, com a dúvida sobre qual *hiperlink* clicar para atingir um dado objetivo, poderá acontecer o abandono da busca. Para Flor (2016, pg. 78), “*um dos motivos relacionados a uma estimativa de informação fraca é quando os rótulos dos links são muito parecidos entre si ou quando são muito gerais*”.

As pistas proximais precisam ser compreensíveis e precisas. Não necessariamente precisam utilizar um sistema muito sofisticado. Um dos problemas relacionados às pistas proximais em *websites* é que geralmente só estão disponíveis na forma de texto (Fajardo et al., 2009). É importante é que elas estejam em um formato adequado, uma vez que, na forma somente de texto, não são eficazes. Para tentar solucionar o problema, existem algumas alternativas, tais como: uso de pistas como imagens, ícones, vídeos em língua de sinais, tradutores automáticos e anotações escritas como em *SignWriting* (FLOR, 2016).

2.3 Comunidades de Prática

O termo Comunidades de Prática (CoP), foi proposto por Etienne Wenger, em 1998. Wenger declara que uma CoP parte de uma ampla estrutura conceitual para pensar a aprendizagem em suas dimensões sociais (WENGER, 1998). Pode ser vista como um sistema de aprendizagem que, com o passar do tempo, se torna uma estrutura social informal e dinâmica entre os participantes. O aprendizado colaborativo e social, do qual a interação é parte integrante, é a chave da teoria proposta. Em uma comunidade, é por meio do processo infocomunicacional e das experiências compartilhadas que os membros aprendem.

Lave e Wenger (1998), argumentam que a aprendizagem remete necessariamente a um processo denominado de participação. É no fazer, participando de atividades colaborativas e/ou cooperativas que se produz o conhecimento. Para os autores, o conhecimento é inseparável do fazer, sendo que esta produção de conhecimento está situada em atividades ligadas a contextos sociais e culturais. Sendo assim, na ótica da cognição situada, a cultura deve estar incorporada ao ambiente. Por conseguinte, no entendimento da cultura surda, para que haja produção de conhecimento, o ambiente deve proporcionar uma infocomunicação visuoespacial (Quadros et. al, 2013). Ou seja, para que o conhecimento aconteça, é necessário que o ambiente forneça

uma configuração que dê suporte linguístico, além de fornecer ferramentas adequadas para interação (Pivetta, 2016). A ideia é que os interagentes (surdos e ouvintes) possam interagir mútua e reativamente no contexto onde estão inseridos, produzindo e compartilhando o conhecimento (PRIMO, 2013).

3. Trabalhos relacionados

A fim de verificar na literatura os trabalhos relacionados com o tema em questão, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Esta revisão revelou que os ambientes digitais infocomunicacionais possuem rupturas e fragilidades em relação aos atributos de usabilidade e acessibilidade.

Segundo Fajardo et al. (2009), a exclusão digital para os surdos, deriva da baixa representação da língua de sinais, fazendo com que a “navegação” nos ambientes digitais ocorra em uma língua não nativa, o que dificulta a interação. Coetzee et al., (2009); Debevc et al., (2010), Trindade et al., (2011); Saito e Ulbricht (2012), alertam para a falta de acessibilidade, afirmando que os materiais não são perceptíveis para os surdos. Os autores sugerem adaptações baseadas em técnicas e diretrizes para exibição de materiais acessíveis. Nars (2010) e Trindade et al., (2011), por sua vez, citam elementos que são cruciais para a interação entre surdos e ouvintes em ambientes virtuais de comunidade de prática, como chat, videoconferência e instrutor/tutor.

Os estudos de Fajardo et al., (2006, 2008); Fajardo, Parra e Cañas, (2010), sugerem que a baixa proficiência dos surdos em sua segunda língua dificulta o entendimento do significado das palavras e conceitos. Segundo os autores, a maioria dos *websites* estão organizados em categorias (verticais ou horizontais) e hierarquias, o que requer um conhecimento das palavras e suas relações semânticas. Por exemplo, para comprar um micro-ondas o interagente precisa saber que o item pertence à categoria eletrodomésticos, mais precisamente, à subcategoria forno micro-ondas. Isso implica, para o surdo, no conhecimento de relações hierárquicas e taxonômicas das informações do site (Fajardo et al., 2008). Para Fajardo et al. (2008) não apenas o conhecimento do vocabulário influencia a navegação de surdos em *websites*, mas também a maneira como esses usuários organizam as informações em categorias na sua memória de longo prazo.

A tese de Osório (2010) também se insere como trabalho relacionado, pois descreve a interação em comunidades de prática virtuais na educação, utilizando a plataforma Moodle. Wenger (1989) discorre que um ambiente de comunidades de prática deve proporcionar a opção de ter formação de comunidades formais (por exemplo, uma turma de aula) e informais (por exemplo, alguns alunos de turmas diferentes que criam uma comunidade para estudar). Neste sentido Pivetta (2016) descreve que o Moodle na sua configuração original, não se enquadra na Teoria das Comunidades de Prática, pois não oferece opção de criar comunidades de práticas informais.

4. Metodologia

O método utilizado para elaborar as recomendações foi de análise documental, limitado aos resultados dos estudos de Flor (2016), Pivetta (2016) e Saito (2016). Os três estudos são resultados de pesquisas qualitativas realizadas no Brasil e em Portugal, tendo como público-alvo surdos, ouvintes e intérpretes da língua de sinais, e congrega professores e alunos de ensino básico, fundamental, graduação e pós-graduação.

As pesquisas em questão têm como foco o desenvolvimento de Comunidades de Prática Virtuais Bilíngue (Pivetta, 2016; Saito, 2016) e a navegação em ambientes digitais bilíngues. Este artigo teve como objetivo realizar uma triangulação de resultados no intuito de elaborar recomendações de acessibilidade para a construção de ambientes digitais bilíngues, dando ênfase a ambientes de Comunidades de Prática Virtuais.

As três teses descrevem uma ampla revisão da literatura, sendo que posteriormente efetuaram pesquisas com público-alvo no intuito de confrontar os resultados das suas pesquisas com o encontrado na literatura. Além disso, os trabalhos desenvolveram protótipos de ambientes digitais, realizam testes, que resultaram na proposição de diretrizes e *frameworks*.

Para atingir os objetivos, alguns passos foram idealizados:

- análise documental de três teses de doutorado (Pivetta, 2016; Saito 2016; Flor, 2016);
- identificar nas teses as dificuldades dos interagentes;
- verificar as propostas para melhorar a interação e aquisição do conhecimento;
- analisar as informações obtidas;
- cruzar as informações, identificando os fatores similares e convergentes nos diferentes estudos;
- abstrair os dados que são relevantes para desenvolver ambientes digitais infocomunicacionais bilíngues;
- elaborar e descrever as recomendações.

5. Resultados

Antes de apresentar as recomendações, faz-se necessário pontuar algumas questões relevantes para aqueles que desejam aplicar as recomendações a serem apresentadas.

- Primeiramente os desenvolvedores devem dar atenção à robustez do sistema, o qual deve possibilitar a integração de outras tecnologias internas ou externas;
- As recomendações apresentadas são voltadas para ambientes em uma modalidade bilíngue, o que implica na presença de duas línguas.
- No contexto considerado, uma interface bilíngue auxilia na navegação, nos relacionamentos e na aprendizagem dos interagentes.

As próximas seções contemplam diferentes mecanismos para atender as necessidades dos interagentes ao navegar nos ambientes digitais bilíngues (português e Libras).

5.1 Perfil dos Interagentes

As funcionalidades de gerenciamento de perfil são definidas no intuito de identificar o interagente em relação às suas especificidades. Em ambientes digitais bilíngues recomenda-se (PIVETTA, 2016; SAITO, 2016):

- inserir no perfil a opção de identificar (ou não) a língua do interagente, para que eles saibam como se comunicam, isto é, se em português e/ou em Libras.
- realizar a identificação pelo uso de cor – embora o uso das cores possibilite a identificação, é importante lembrar que podem existir interagentes com problemas de daltonismo. Sendo assim, sugere-se aos desenvolvedores verificar como proceder tecnologicamente para garantir a acessibilidade das cores.

Os exemplos 1 e 2 descrevem estratégias aplicadas para a identificação do perfil dos interagentes na pesquisa realizada por Pivetta (2016):

Exemplo 1: inserir borda na fotografia do perfil com três diferentes cores: azul para quem se comunica em Libras, amarelo para quem se comunica em português e verde para quem se comunica em ambas as línguas. Ver Figura 1 que ilustra este formato.

Exemplo 2: inserir um botão ao lado do perfil, com três diferentes cores. Azulⁱⁱ para Libras, amarelo para português e verde para ambas as línguas.



Figura 1 - Borda com cor para identificar a língua do interagente

Fonte: (Pivetta, 2016)

5.2 Menus

Um dos itens importantes no desenvolvimento de ambientes digitais são os menus. É crucial que a arquitetura da informação esteja clara, com categorias bem definidas, organização hierárquica, de modo a evitar confusões com palavras distraídas e ambíguas. Neste sentido, recomenda-se:

- Utilizar nos menus a função de linguagem direta, em especial, o modo de função referencial a fim de aumentar a objetividade e o grau de encontrabilidade da informação – a função referencial em textos de menus ajuda a tornar a navegação perceptível ao comunicar de forma objetiva, sem envolver aspectos subjetivos ou emotivos, o que facilita a tradução em língua de sinais.

- No caso da Libras, utilizar termos equivalentes ou uma expansão por meio de classificadores quando o significado de uma palavra não tiver tradução para língua de sinais ou for ambíguo.
- Não duplicar os hiperlinks de menu em uma mesma página – quando um mesmo rótulo aparece em diferentes lugares, tende a causar dúvida e confundir o interagente. Não utilizar regionalismos nos rótulos. Caso o uso for inevitável, apresentar uma breve explicação.
- Evitar inserir hiperlinks importantes fora da região do menu ou do conteúdo principal, sobretudo em rodapés, ou na área direita da página – no caso dos surdos, ao acessar uma página, os conteúdos localizados à direita da página quase sempre são ignorados. Esta parte da página, de modo geral, costuma ser associada a conteúdos de publicidade, propaganda.
- Não utilizar a função link no primeiro nível de um menu suspenso ou em cascata – a recomendação se deve ao fato de que existe uma tendência de clicar nos níveis secundários e não no primeiro nível. As opções de menus mais atrativas para os surdos estão descritas em Flor (2016). Todavia, uma pequena amostra de tipos de menus podem ser visualizadas nas Figuras 2 e 3. A Figura 2 ilustra um exemplo de menu com seus submenus em Libras e português. A Figura 3 ilustra um menu com seus submenus em português e os vídeos correspondentes em Libras sendo apresentados de forma flutuante. As questões específicas sobre o uso de recursos de vídeo fixo e flutuante são tratadas na seção vídeos.



Figura 2 - Menu em Libras (vídeo fixo) e português. Fonte: Flor (2016)



Figura 3 - Menu em português com vídeo flutuante em Libras. Fonte: Flor (2016)

- utilizar um sistema de representação da língua de sinais na modalidade escrita (por exemplo, o SignWriting, veja Figura 4) – embora os surdos ativos nas universidades e/ou instituições que tem foco no ensino para surdos estejam familiarizados com o SignWriting, o mesmo não ocorre com os demais. Mesmo assim, as pesquisas (FLOR, 2016; PIVETTA, 2016; SAITO, 2016) apontam para a importância da presença da escrita de sinais. Uma estratégia sugerida para inserir a escrita sem “poluir” o ambiente é deixar a informação em modo oculto, tornando-a visível apenas quando ocorrer uma seleção por meio do mouse.



Figura 4 - Exemplo de palavras: português em *SignWriting*. Fonte: Flor (2016)

5.3 Imagens

As imagens são elementos muito significativos em ambientes como a *Web*. A imagem é uma linguagem alternativa para a comunicação e para a interação tanto para os surdos quanto para os ouvintes. Entretanto, a prática da experiência visual é complexa. O problema reside em desenvolver um bom entendimento do que é, e para quem se pretende informar.

Os surdos são altamente visuais e capazes de descrever pormenores de uma imagem. Todavia, quando visualizam uma imagem com muita informação, podem abstrair os pormenores e perceber somente o que chama mais atenção, muitas vezes perdendo o significado global.

Neste sentido, quando a informação puder ser representada por imagens, prefira representações icônicas que são facilmente reconhecidas. Pivetta (2016) descreve que a fotografia causa mais dúvida, mais distração do que o desenho, pois a fotografia é formada por muitos elementos.

- Quando a informação puder ser representada por imagens, prefira representações icônicas que são facilmente reconhecidas – Pivetta (2016) descreve que a fotografia causa mais dúvida, mais distração do que o desenho, pois a fotografia é formada por muitos elementos.
- Ao caracterizar as formas de apresentação das informações, considerar o uso de imagens, símbolos e sistemas de notação da língua de sinais.
- Preconizar a utilização de imagens para facilitar a compreensão de palavras ou sinais ambíguos – as imagens contribuem para diminuir as ambiguidades do texto. Porém, deve-se levar em conta que as imagens apresentam também problemas de polissemia, ou seja, multiplicidade de sentidos.
- Caso existam ícones convencionalizados, utilizar a convenção estabelecida na comunicação web – evitar utilizar ícones semelhantes para situações diferentes, mesmo que

haja uma relação semântica entre as ações, a menos que o ícone semelhante esteja claramente identificado como uma subcategoria.

- Evitar que ícones semelhantes sejam utilizados em situações diferentes – o uso deve ser evitado mesmo que haja uma relação entre as ações, a menos que o ícone semelhante esteja claramente identificado como uma subcategoria.
- Evitar usar a característica de apenas um item subordinado para representar a categoria – por exemplo, o desenho de bananas para representar a categoria frutas. Ao invés disso, reunir o desenho de algumas frutas ou utilizar uma característica comum entre eles.
- Tamanho dos ícones devem ser superiores aos habituais para chamar mais atenção. Flor (2016) sugere o tamanho 48X48 pixels, conforme pode ser visto na Figura 5. Atualmente os tamanhos 32x32 e 16x16 equivalem aos mais utilizados nos sites da web.



Figura 5 - Recomendação para tamanho ícones. Fonte: Flor (2016)

- Não inserir apenas o ícone e o sinal em Libras, mas também um texto em português – muitos interagentes fazem uma interface entre as linguagens. Alguns leem primeiramente o texto e depois visualizam a Libras para compreender melhor o texto, e outros realizam o inverso. O português é importante e os surdos estão cientes que precisam estar em contato com as duas línguas.
- No desenvolvimento de imagens (ícones), observar requisitos de: dimensões, tamanho compacto (bytes), legibilidade, compreensibilidade, não ambiguidade, padrões e familiaridade.

5.4 Vídeos

Um dos requisitos em ambientes bilíngues é disponibilizar menus e conteúdos em ambas as línguas (português e Libras). No que se refere a Libras, ela é informada por meio de vídeos em língua de sinais, que são uma ferramenta crucial para os surdos. Assim, seguem algumas recomendações:

- Combinar vídeos em língua de sinais com textos e imagens.
- Disponibilizar vídeos em língua de sinais aos ícones e rótulos de textos para aumentar a acessibilidade e o grau de encontrabilidade da informação.
- Permitir ao interagentes a opção de visualizar ou não os vídeos em língua de sinais.
- Permitir habilitar ou desabilitar legendas em português dentro do vídeo em língua de sinais.

- Disponibilizar vídeos em língua de sinais no modo flutuante – caso não seja possível, então apresentá-lo fixo na página. Se o vídeo for flutuante, apresentar ao interagente a opção de movimentação do vídeo para qualquer local da página, à sua escolha, como ilustra as Figuras 6a e 6b.

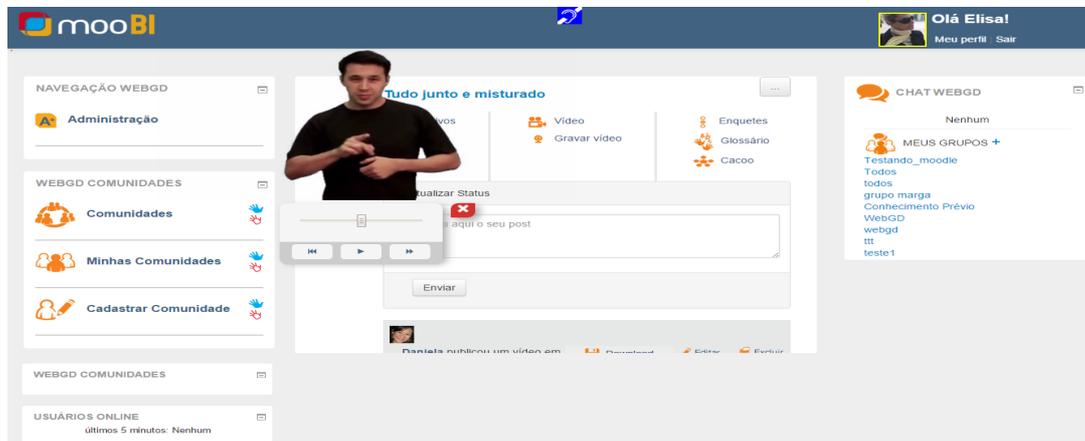


Figura 6a - Vídeo flutuante e com fundo transparente, posição A. Fonte: Pivetta (2016)

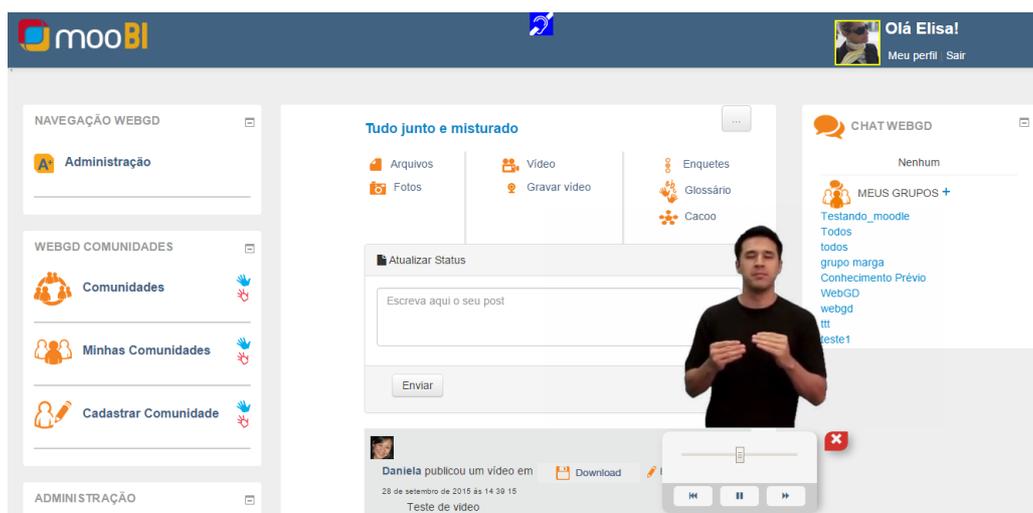


Figura 6b - Vídeo flutuante e com fundo transparente, posição B. Fonte: Pivetta (2016)

Existe divergência de opiniões entre os surdos (Pivetta, 2016), quanto ter fundo transparente ou não nos vídeos flutuantes. Sugere-se analisar a quantidade de informações da página. Se a página tiver muito conteúdo, talvez o vídeo opaco seja o mais indicado, para não causar confusão entre o vídeo e o conteúdo da página.

- Se o vídeo for opaco, possibilitar que o usuário escolha a cor de fundo do vídeo, para que não haja competição com a cor predominante do site e o contraste seja otimizado.
- Possibilitar ao interagente aumentar e diminuir a área do vídeo atendendo às seguintes opções: manual ou automático, suportado pelo tamanho do monitor.

- Dispor de controles do vídeo (avançar, pausar, retroceder) na posição abaixo do vídeo. Além disso, depois do vídeo aberto, somente o interagente pode fechar, ou seja, ao final da reprodução, o vídeo não pode ser fechado de forma automática.
- Entre os controles do vídeo, inserir opção de câmera lenta, para que seja possível visualizar melhor uma sinalização.
- Permitir habilitar ou desabilitar os vídeos em língua de sinais, para seções específicas do site ou para o site inteiro, bem como no menu.
- Utilizar vídeos “leves” (baixa resolução) para evitar o atraso no carregamento, em especial os vídeos em língua de sinais para o menu.
- Dispor vídeos pequenos (curta duração) para os conteúdos do *site* – por exemplo, para cada parágrafo de texto em português, um vídeo em Libras.
- Manter o vídeo em língua de sinais próximo do respectivo conteúdo traduzido.
- Prefira o plano médio (da cintura para cima) como enquadramento do vídeo, a fim de garantir que as mãos e cotovelos não sejam cortados durante a sinalização.
- A sinalização deve iniciar imediatamente ao se passar o mouse sobre o item. Testes de usabilidade mostraram que atrasos superiores a 10 segundos foram suficientes para que os interagentes desistissem de visualizar o vídeo do menu.

Os interagentes minimizam ao máximo suas ações ao navegar em um *site*. Assim, pressupõe-se que os surdos, depois de familiarizados com o ambiente, não ficarão revendo o vídeo explicativo em Libras e nem mesmo *SignWriting*, toda a vez que necessitarem acessar o menu. Desta forma, os interagentes podem ver uma ou algumas vezes determinado vídeo e depois utilizar mais o menu em português, que é mais direto e rápido do que abrir e assistir um vídeo para depois acessar o menu. Isto não significa que ele tem preferência pelo português, apenas diminuiu a carga de trabalho para acessar as informações. Por fim, é pertinente ter as três modalidades, pois surdos podem interagir com o português, ouvintes com Libras e ambos com *SignWriting*. A interação com outra língua desenvolve a capacidade humana de se comunicar, favorece o capital social, humano, cultural e de aprendizagem.

5.5 Captura e gravação de vídeo

Dentre as modalidades tecnológicas para comunicação digital, o e-mail e o chat são as mais utilizadas. No entanto, esta não é a realidade para a comunidade surda, visto que estas priorizam o uso de textos (Pivetta, 2016). Sendo assim, recomenda-se:

- Proporcionar ao interagente a possibilidade de registrar suas interações no site gravando seu próprio vídeo em Libras por meio da webcam do seu computador/celular – considerando as dificuldades dos surdos em relação à língua portuguesa, um requisito para

ambientes que disponibilizam chat é possibilitar o registro das interações não somente na modalidade português escrito, mas também em língua de sinais.

- Possibilitar a postagem direta dos vídeos gravados no site – embora alguns sites possibilitem a inclusão de vídeos em língua de sinais, em alguns casos, para efetivar a postagem, os surdos precisam editar o vídeo em software externo para que possam incluir o recurso nas interações. Isso torna o processo lento e oneroso, desestimulando os interagentes a participar e contribuir no contexto das comunidades.

Para atender esta demanda é necessário integrar em ambientes bilíngues um artefato para captura e gravação de vídeo e conseqüentemente possibilitar a postagem. Uma ferramenta com esta potencialidade facilita, agiliza e motiva o processo de comunicação dos surdos. Nas pesquisas de Pivetta (2016) e Saito (2016), foi desenvolvida esta ferramentaⁱⁱⁱ, ver Figura 7. As autoras testaram a ferramenta com surdos e ouvintes. O resultado foi considerado uma inovação, em especial para os surdos. Segue alguns trechos retirados da tese de Pivetta (2016):

Surdo1: “Essa ferramenta que vocês criaram a gente pode na mesma hora estar enviando a atividade. As vezes precisa gravar com uma câmera enviar pro YouTube mandar o link e aí não vai...”

Surdo2: “Essa utilização tá excelente. Me apaixonei. São várias...várias limitações mesmo. Porque a gente precisa fazer o vídeo, download do vídeo, aí mandar o vídeo, aí tem arquivos distintos, que às vezes não abre, não é compatível com o computador, com o programa utilizado. A gente precisa avisar, olha o teu programa não é compatível com o meu, precisa fazer uma nova gravação ou fazer uma conversão. Então isso é um tempo que a gente perde. Agora a ferramenta tá pronta”

Surdo3: “Mudou mesmo, sentia falta de uma gravação direto dentro do ambiente”.

(traduções feitas por intérpretes da língua de sinais. Pivetta, 2016, pg. 211)

Gravar seu próprio vídeo e postar no ambiente é uma alternativa para comunicação assíncrona para os surdos. Existem as modalidades de comunicação por *videochat* ou videoconferência. Todavia, são modalidades síncronas, isto é, necessitam da presença de dois ou mais interagentes e de servidor dedicado para *streaming*^{iv}.



Figura 7 - Ferramenta em HTML5 para gravar o vídeo e postar no ambiente. Fonte: Pivetta (2016)

O vídeo proporciona ao surdo a participação autônoma, pois utiliza sua língua para se comunicar. A ferramenta de captura fornece meios para a criação e inserção de vídeo que podem ser compartilhados facilmente na linha do tempo do fórum. O interagente não precisa se preocupar com *softwares* de gravação e nem formatos de vídeo, o que agiliza todo o processo.

5.6 Tradutores automáticos digitais

Um dos requisitos para acessibilidade digital para surdos é dispor de vídeos em Libras. Todavia, a disponibilização de vídeos para todos os conteúdos dinâmicos é um processo custoso e complexo. Sendo assim, uma alternativa ao uso dos vídeos é valer-se do uso dos tradutores automáticos. A tradução automática (TA) é o processo pelo qual um *software* é usado para traduzir digitalmente um texto de um idioma natural para outro, tal como do português para o inglês. Um exemplo é o tradutor da Google (Google, 2020).

Atualmente, os sistemas de tradução, incluindo os de português para língua de sinais, são baseados em redes neurais artificiais. Neles, as traduções são construídas com base em características tais como, morfologia das palavras, frequência das palavras, contextos de ocorrência, entre outros; e são processados por um modelo de organismo inteligente. Essas características norteiam o mapeamento a ser realizado para gerar a saída apropriada na língua alvo (CASELI, 2017). Sendo assim, uma unidade de processamento (um neurônio) recebe as entradas mapeadas, processa e propaga a saída para outras unidades de processamento (outros neurônios) organizadas em camadas. Após os processamentos nas diversas camadas, um resultado é produzido na camada final e é dado como resposta.

No Brasil, existem alguns *softwares* que se propõem a realizar a tradução do português para Libras. Entre eles, podem ser citados: Rybená^v, HandTalk^{vi} e VLibras^{vii}. Todos os aplicativos citados são unidirecionais; ou seja, somente realizam a tradução do português para Libras. A Figura 8 ilustra os três aplicativos, os quais, podem ser integrados em *sites* e utilizados tanto em computadores, celulares ou *tablets*.

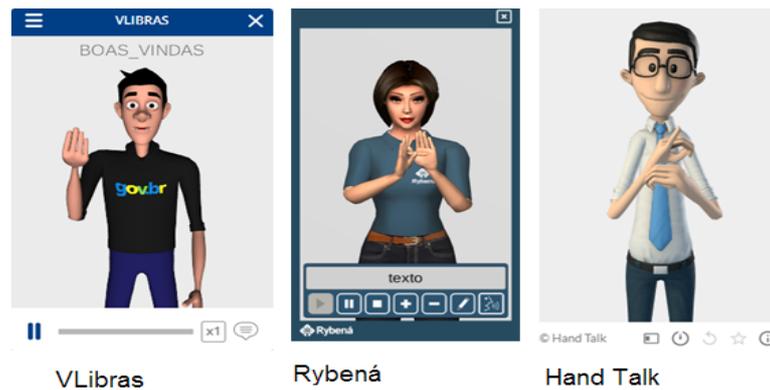


Figura 8 – Tradutores automáticos de Português para Libras

Sobre o uso dos tradutores automatizados de português para Libras na *web*, Pivetta e Saito (2016) constataram que os surdos não consideram estes *softwares* como um artefato útil por possuírem problemas tais como:

- necessidade de aprimoramento no uso de avatares – os avatares não apresentam expressões faciais significativas;
- tradução literal – de modo geral, os tradutores não reconhecem palavras (ambíguas) dentro do contexto. Por exemplo: ambiente digital ou meio ambiente;
- utilizar uma estrutura de português sinalizado – ou seja, realizam uma tradução que segue a estrutura da língua portuguesa. A Libras, assim como outras línguas de sinais, tem gramática e estrutura própria;
- necessidade de aprimoramento do vocabulário – o processo de coleta e registro de sinais, principalmente em áreas específicas, para serem considerados no processo tradutório, é oneroso. Ademais, de acordo com Saito (2016), existem muitos neologismos e regionalismos, o que dificulta este processo de coleta e registro,

Considerando o exposto, fica evidente que os tradutores automáticos são limitados e precisam ser aperfeiçoados em diversos aspectos, tais como: repertório vocabular, processo de tradução de palavras, na formação de frases, uso e articulação das expressões faciais, como nas articulações com a boca.

Sendo assim, mesmo com as limitações identificadas, em relação ao uso dos tradutores automáticos recomenda-se manter os *softwares* integrados aos *websites* ou sistemas que *utilizam a web* – mesmo que o processo tradutório careça de aprimoramentos.

Pivetta e Saito (2016) identificaram que os tradutores automáticos são considerados interessantes, visto que podem contribuir com:

- a ampliação do repertório vocabular dos interagentes;
- tradução de palavras;
- tirar dúvidas;

- acessibilidade na impossibilidade e/ou dificuldade de produzir vídeos em língua de sinais em todos os ambientes, principalmente em contextos em que as informações são muito dinâmicas; ou seja, mudam constantemente.

5.7 Visualidade das informações

Como já comentado, existem normas e técnicas para prover acessibilidade no documento WCAG (2020), mas no que refere à acessibilidade aos surdos, a abordagem é genérica e superficial. Sendo assim, considerando os estudos utilizados, para o aprimoramento da visualidade das informações para o público surdo, recomenda-se:

- verificar o nível de contraste entre os elementos da página – considerada prioridade nas pesquisas realizadas por Pivetta et al. (2014). De acordo com o estudo, é primordial observar o nível de contraste entre as cores dos textos, fundo de página, bem como links.
- verificar o nível de contraste nos vídeos em Libras – da mesma forma que deve existir o cuidado com os elementos que compõem uma página, deve-se dar atenção à escolha das cores para fundo do vídeo e da vestimenta para que estes contrastem entre si, mas que também contrastem suficientemente com a cor da pele do intérprete.
- utilizar cores e elementos visuais a fim de tornar o design do site atraente e diferenciar seções, por exemplo.
- garantir que os recursos visuais disponíveis no site, como animações, infográficos, histórias em quadrinhos, entre outros, sejam acessíveis a surdos. Especificações para infográficos podem ser obtidas em Lapolli (2014) e para histórias em quadrinhos em Busarello (2011).
- assegurar que as mensagens de feedback estejam também traduzidas para a língua de sinais e sejam visualmente percebidas (Saito, 2016).

6. Conclusões

As teorias da Cognição Situada e das Comunidades de Prática (CoP) consideram que as interações se estabelecem naturalmente, formando comunidades com um domínio comum. No contexto das comunidades em ambientes digitais bilíngue, não é diferente: formam-se as comunidades virtuais e firmam-se as relações. Todavia, para que a prática aconteça, é necessário que o ambiente forneça uma configuração que dê suporte linguístico, além de fornecer ferramentas adequadas para interação.

O WCAG é um documento que descreve diretrizes para atender a acessibilidade digital. Segundo o documento, as informações e os componentes da interface devem ser apresentados de maneira perceptível, operável e compreensível. Portanto, é crucial que os ambientes digitais primeiramente estejam em conformidade com estas diretrizes.

Este artigo descreve recomendações não descritas nas diretrizes do WCAG. Atende uma perspectiva visuoespacial, com algumas recomendações que devem ser empregadas em ambientes digitais bilíngues: português e Libras, com ênfase em Comunidades de Prática. Interfaces

construídas para esses contextos devem transitar por duas culturas, produzindo uma aproximação que revelem especificidades que marcam o universo discursivo dos interagentes, favorecendo as relações e troca de conhecimento. O problema reside em desenvolver um bom entendimento do que é e para quem se pretende informar.

Além da estrutura e organização da interface, as imagens, cores, contrastes, são elementos significativos em ambientes visuais. A imagem é uma linguagem alternativa para a comunicação e para a interação tanto dos surdos quanto dos ouvintes. Entre as mídias visuais, a imagem é uma das formas mais acessíveis de percepção e mais adequadas para a formação das ideias. Permite a imaginação e apresenta efeitos que acionam as percepções do receptor, com o potencial de ser aproveitada no desenvolvimento cognitivo.

Quanto do *design* de pistas proximais em imagens, as recomendações buscam esclarecer itens relacionados a influência da iconicidade e da convenção para a percepção de imagens. Além disso, como as imagens também podem ser polissêmicas, as recomendações buscam esclarecer como evitar ambiguidades.

Na investigação, observou-se que a fotografia causa mais dúvida, mais distração do que o desenho, pois a fotografia é formada por muitos elementos. O desenho, em especial, os ícones, por serem mais simples, atraem mais facilmente os sensores e, se forem expressivos ou forem convenções pré-estabelecidas, manifestam valor de atração. É importante ter imagens compondo uma interface, fazendo parte de conteúdos e de atividades. No entanto, é necessário destacar que dificilmente serão encontradas imagens para representar todas as coisas e/ou conceitos. Em determinados casos, uma imagem não é suficiente para esclarecer o significado.

No contexto da navegação em um website, para que a arquitetura da informação esteja clara, é necessário que os menus, além de apresentarem categorias bem definidas, tenham uma organização hierárquica, e que aliem aos rótulos em português, o uso de ícones e vídeos em língua de sinais. O uso associado destes recursos reduz as ambiguidades e aumenta a encontrabilidade das informações, apresentando relevância para a coleta de informações. Uma vez que é a partir dos itens da navegação que o interagente calcula o nível de rentabilidade de um *hyperlink* para seguir um rastro (cheiro) de informação.

O vídeo representa um poderoso aporte para a manifestação de ideias. Gravar e disponibilizar seu próprio vídeo em tempo real proporciona ao surdo uma participação autônoma, pois assim utiliza sua língua para se comunicar. Apesar dos vídeos em língua de sinais serem extremamente importantes, o texto não é dispensável. Muitas vezes, o surdo faz a interface entre o texto e a língua de sinais para compreender a informação. Além, disso, o uso de rótulos de texto com ícones se mostrou eficiente para evitar ambiguidades tanto do texto, quanto das imagens.

Por fim, as recomendações que constam nesse artigo referem-se a configuração tecnológica para atender ambientes digitais infocomunicacionais bilíngues. A usabilidade e a acessibilidade

caracterizam-se principalmente pela linguagem, permitindo às pessoas aprenderem, dando significado à informação recebida. Uma boa tecnologia por si só, não traz o conhecimento, mas uma ruim pode tornar a vida dos interagentes difícil o suficiente para desistir de utilizá-la.

Referências

- Brasil (2002), Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso, fevereiro de 2020.
- Brasil (2005), decreto Nº 5.626, de 22 de Dezembro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm> acesso em março de 2020.
- Busanello, R. (2011). Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadros hipermediáticos. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- Coetzee, L. et al. Accessibility Perspectives on Enabling South African Sign Language in the South African National Accessibility Portal. In: Proceedings of 18th International World Wide Web Conference, W4A. 2009. Proceedings... Madrid, Spain, 2009. p. 62-65.
- Debevc, M.; Kosec, P.; Holzinger, A. E-learning accessibility for the deaf and hard of hearing: practical examples and experiences. In: Leitner, g; Hitz, m.; Holzinger, a. (Org.). HCI in Work and Learning, Life and Leisure. Berlin: Springer-verlag Berlin Heidelberg, 2010. v. 6389. p. 203-213.
- Fajardo, I., et al. Improving deaf users' accessibility in hypertext information retrieval: are graphical interfaces useful for them? Behaviour & Information Technology, Manchester, v. 25, n. 6, p. 455 – 467, nov./dez. 2006.
- Fajardo, I., et al. Hyperlink format, categorization abilities and memory span as contributors to deaf users hypertext access. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, Estados Unidos: Oxford University Press, v. 13, n. 2, p. 241-256. 2008.
- Fajardo, I; Vigo, M.; Salmerón, L. (2009). Technology for supporting web information search and learning in sign language. Interacting with Computers. v. 21, n. 4, ago. 2009, p. 243-256.
- Fajardo, I.; Parra, E.; Cañas, J. J. Do sign language videos improve web navigation for deaf signer users? Journal of Deaf Studies and Deaf Education, v. 15, n. 3, p. 242-262, mar. 2010.
- Flor, C. S. (2016). Recomendações para a criação de pistas proximais de navegação em websites voltadas para surdos pré-linguísticos. Tese de Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- Lapolli, M. (2014). Visualização do conhecimento por meio de narrativas infográficas na web voltadas para surdos em comunidades de prática. Tese de Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- Lave, J.; Wenger, E. (1998). Situated Learning. Cambridge University Press.
- Mccart, J. A.; Padmanabhan, B.; Berndt, D.J. (2013). Goal attainment on long tail web sites: an information foraging approach. Decision Support Systems, Flórida, v. 55, n. 1, p. 235-246.
- Nasr, M. An Enhanced e-Learning Environment for Deaf/HOH Faculty of Computers & Information Helwan, 2nd International Conference on Computer Technology and Development (ICCTD 2010), 2010.
- Nielsen, J.; Loranger, H. (2007). Usabilidade na Web. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 406p.
- Osorio M. P., M. S. Dinâmicas, Colaboração e Liderança na @rcaComum. In António José Osório e Maribel Miranda-Pinto (Org.). Infância no Digital. Editor ArcaComum. Dezembro 2010.
- Pirolli, P.; Card, S. K.(1999). Information Foraging. Psychological Review, Washington, v. 106, n. 4, 1999. p. 643-675. 306 p.

- Pivetta, E. M. (2016). Criação de Valores em Comunidades de Prática: Um Framework para um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Bilíngue. Tese de Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- Primo, A.F.T. (2013) Interação Mediada por Computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional. Tese apresentada como parte dos requerimentos para obtenção do Título de Doutor pelo Programa de Pós- Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), 2013.
- Saito, D. S. (2016). Ambientes de Comunidades de Prática Virtuais como Apoio ao Desenvolvimento de Neologismos Terminológicos Em Língua De Sinais. Tese de Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- Saito, D. S.; Ulbricht, V. R. Learning Management Systems and Face-to-Face Teaching in Bilingual Modality (Libras/Portuguese). Revista IEEE América Latina, v. 10, p. 2168-2174, 2012.
- Singh, R.; Bhattarai, B. D.(2010). Determinando metas de informação do usuário em sites de mídia rica repensando a teoria do cheiro de informações. In: Ieee International Conference On Multimedia And Expo (ICME), Suntec City. Proceedings. Suntec City: IEEE, p. 1061 - 1066.
- Tselios N.; Katsanos C.; Avouris N. (2009). Investigating the effect of hyperlink information scent on users' interaction with a web site. In: 269 Conference In Human-Computer Interaction, 12., 2009, Uppsala. Proceedings. Uppsala: Springer Berlin Heidelberg, v. 5727. p 138-142.
- Trindade et al., Challenges of knowledge management and creation in communities of practice organisations of Deaf and non-Deaf members: requirements for a Web platform. Departamento de Informática, UFPR, Curitiba, Brazil (Received 15 March 2011; final version received 14 December 2011).
- WAI, Web Accessibility Initiative.(2020). Disponível em <http://www.w3.org/WAI>, acesso em janeiro de 2020.
- WCAG22. How to Meet WCAG 2.0: A customizable quick reference to Web Content Accessibility Guidelines 2.2 requirements (success criteria) and techniques. Disponível em <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em Janeiro 2020
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: learning, meaning, and identity. New York: Cambridge University Press.

ⁱ Interação de agentes: Interagentes, termo utilizado neste estudo para não chamar de usuários.

ⁱⁱ A escolha da cor azul se deu pelo fato da cor simbolizar a comunidade surda no Brasil. As demais cores podem ser estabelecidas e testadas.

ⁱⁱⁱ Todas as tecnologias desenvolvidas e integradas no protótipo estão no repositório *GitHub*, no endereço <https://github.com/MoobiEgc> em código fonte aberto.

^{iv} Computador ligado 24 horas por dia em um link de internet de alta velocidade.

^v <https://portal.rybena.com.br/site-rybena/>

^{vi} <https://handtalk.me/br>

^{vii} <https://www.vlibras.gov.br/>

Submitted: 30th April 2020.

Accepted: 23th July 2020.