

# Avaliação de aplicativos de apoio a comunicação das pessoas surdas na perspectiva de um surdo

Bruno Fernando da Costa<sup>1</sup>, Amarildo Melo<sup>2</sup>, Tamila Nascimento<sup>2</sup>, Sônia França<sup>2</sup>,  
Catarina Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Federal do Federal do Acre  
Rio Branco – AC – Brasil

<sup>2</sup>Núcleo de Apoio à Inclusão - Universidade Federal do Federal do Acre  
Rio Branco – AC – Brasil

bruno.costa@sou.ufac.br

{amarildo.melo, tamila.nascimento, sonia.franca, catarina.costa}@ufac.br

**Abstract.** *The deaf people are accompanying the transformations and evolutions of the digital world through assistive technologies, tools that support accessibility and contribute to the social inclusion of these subjects. Assistive technologies aimed at the deaf community must take into account the unique form of communication, worldview and needs. Thus, we performed a research with the aim of evaluating two applications that help deaf people to communicate, Hand Talk and Central Libras, from the point of view of a deaf person. The checklist used consists of 52 questions that consider Usability, User Experience (UX) and Accessibility factors together. The results show that the evaluated applications, for the most part, respond positively to the verified items.*

**Resumo.** *Os surdos estão acompanhando as transformações e evoluções do mundo digital por meio das tecnologias assistivas, ferramentas que oferecem suporte em acessibilidade e colaboram para a inclusão social desses sujeitos. As tecnologias assistivas voltadas para a comunidade surda devem levar em conta a forma única de comunicação, de visão de mundo e de necessidades. Assim, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de avaliar, na visão de uma pessoa surda, os aplicativos Hand Talk e Central de Libras que auxiliam sujeitos surdos a se comunicarem. O checklist utilizado é formado por 52 questões que consideram os fatores de Usabilidade, Experiência do Usuário (UX) e Acessibilidade em conjunto. Os resultados mostram que os aplicativos avaliados, em sua maior parte, atendem positivamente aos itens verificados.*

## 1. Introdução

Os avanços das tecnologias estão permitindo que as atividades humanas se tornem mais simples e práticas. Segundo [Tibes et al. 2014], a popularização dos celulares inteligentes é considerada por muitos a revolução tecnológica de maior impacto. A expansão da internet em larga escala e dos aplicativos vem possibilitando, por exemplo, interações sociais de sujeitos surdos com o mundo, pelas facilidades que a era tecnológica proporciona.

Como dito por [Matsubara 2018] a inserção social do surdo culmina também numa expansão de seu consumo de tecnologia. Os surdos estão acompanhando de perto

as transformações e evoluções do mundo digital por meio das tecnologias assistivas, ferramentas que oferecem suporte em acessibilidade e colabora para a inclusão social desses sujeitos. As Tecnologias Assistivas (TA), conforme [Vieira and Souza 2020], podem ser excelentes ferramentas de apoio a inclusão dos surdos, tendo em vista que promovem a comunicação de sujeitos surdos com ouvintes, ou pelo menos buscam facilitar a comunicação com pessoas não usuárias da Libras (Língua Brasileira de Sinais).

A pesquisa de [de Godoi et al. 2020] explica que o desenvolvimento de aplicações voltadas para a comunidade surda deve levar em conta a forma única de comunicação, de visão de mundo e de necessidades e propõe um instrumento de avaliação, um *checklist*, no intuito de reduzir as barreiras de interação existentes entre a TA e a Comunidade Surda.

Dentro desse contexto, a questão que essa pesquisa levanta é se as ferramentas tecnológicas que existem para acessibilidade e inclusão de sujeitos surdos, promovem de fato a interação e a comunicação, na visão de uma pessoa surda. Para isso, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de avaliar dois aplicativos que auxiliam sujeitos surdos a se comunicarem, a fim de verificar se a comunicação mediada por tecnologias se efetiva de forma satisfatória. O *checklist* proposto por [de Godoi et al. 2020] foi utilizado. Ele é formado por 52 questões que consideram os fatores de Usabilidade, Experiência do Usuário (UX) e Acessibilidade em conjunto.

Os dois aplicativos avaliados foram o Hand Talk<sup>1</sup> e o Central de Libras<sup>2</sup>. O Hand Talk traduz automaticamente textos, como também áudios direto na Libras, por meio de um intérprete virtual 3D. O Central de Libras é uma plataforma que acessa à Central de Intermediação de Comunicação para vídeo chamadas em Libras com intérpretes humanos.

Os resultados mostram, que os aplicativos avaliados em sua maioria atenderam os itens de verificação de forma positiva e satisfatória, porém, há itens que merecem atenção: (1) os aplicativos não bloqueiam as interrupções durante a representação da Libras, o que pode ocasionar atrapalho no momento da comunicação, (2) eles não consideram as variações linguísticas da Libras de cada região, (3) além de não conter vários sinais, o que pode trazer algum tipo de incompreensão de quem está utilizando, (4) o Hand Talk entrega a opção de selecionar a Língua de Sinais Americana – ASL, além da Libras, (5) já o Central de Libras não apresenta opção de escolha de línguas, só a Libras, por se tratar de um aplicativo para uso exclusivo de surdos brasileiros.

## 2. Conceitos Fundamentais e Trabalhos Relacionados

As tecnologias têm se revelado como uma importante ferramenta para à acessibilidade e inclusão de pessoas com as mais variadas deficiências na sociedade, o que já é discutido por [Bernal-Meneses et al. 2019]. Dessa forma, é importante compreender como a Tecnologia Assistiva (TA) auxilia na inclusão de pessoas surdas. Seguindo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT)<sup>3</sup>, Tecnologias Assistivas englobam produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência.

[Bersch and Tonolli 2006] explicam que as TA, na educação, são compostas de re-

---

<sup>1</sup><https://www.handtalk.me/br/>

<sup>2</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.bolha.centrallibrass>

<sup>3</sup>[https://www.assistiva.com.br/Ata\\_VII\\_Reunião\\_do\\_Comite\\_de\\_Ajudas\\_Técnicas.pdf](https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reunião_do_Comite_de_Ajudas_Técnicas.pdf)

cursos (equipamentos) e serviços (que buscarão resolver os ”problemas funcionais” desse aluno), encontrando alternativas para que ele participe e atue positivamente nas várias atividades do contexto escolar. Ressalta-se os benefícios das tecnologias no campo educacional, mas ela pode ser estendida para comunicação e interação no contexto da pessoa surda por meios de ferramentas que ajudam no diálogo com outras que não usam a Libras e ainda acessar qualquer conteúdo com informações diretamente na sua língua.

Neste sentido, é indispensável a presença das tecnologias no meio social para viabilizar a interação, facilitar e proporcionar a inclusão de pessoas com deficiências nos mais diversos contextos. Nessa perspectiva, [Varela and Oliver 2013] destacam ainda que “TA é um fator ambiental e inclui produtos e tecnologias para uso pessoal na vida diária, facilitação da mobilidade e transporte pessoal, comunicação, educação, trabalho, cultura, atividades recreativas e desportivas, prática religiosa, espiritualidade e arquitetura”.

Nós identificamos quatro artigos recentes voltados para avaliação de aplicativos de Libras, focando aspectos como usabilidade e contribuições para a inclusão social de pessoas surdas. [Oliveira et al. 2019] realizaram uma pesquisa bibliográfica e descritiva a respeito da utilização do aplicativo Hand Talk como ferramenta facilitadora do ensino de ciências para alunos surdos. O estudo verifica a viabilidade ou não do aplicativo Hand Talk como uma ferramenta de apoio ao professor de ciências. A pesquisa evidenciou que a utilização do aplicativo em contextos educacionais é capaz de promover a percepção da promoção da inclusão digital de alunos com surdez.

[Silva 2021] realizou uma análise comparativa entre os aplicativos VLibras e Hand Talk, comparando suas principais características e funcionalidades. O estudo buscou identificar as características técnicas de funcionamento dos aplicativos, além de analisar as contribuições e as lacunas que precisam ser ressignificadas nos aplicativos para os usuários surdos. Foi verificada uma grande relevância social, dada a acessibilidade que proporcionam e que os aplicativos disponibilizam as principais funcionalidades de maneira igual. Foi verificada ainda a fragilidade em relação à ausência de imagens associadas às palavras traduzidas e a qualidade da tradução.

[Andreis-Witkoski 2020] analisou a utilização do Hand Talk, mencionando algumas fragilidades de tradução de termos homônimos, o regionalismo de alguns sinais e a baixa expressividade facial e corporal do Hugo. Porém, embora existam essas fragilidades, tem grande validade social, já que apoia a acessibilidade. Já [Reis et al. 2017] apresentaram um caso prático de teste de usabilidade e avaliação da experiência do usuário com o aplicativo móvel VLibras. Esta avaliação foi realizada com cinco usuários surdos, alfabetizados em Libras. Os resultados indicam uma boa aceitação da versão mobile do VLibras, mas também indicaram a necessidade de fazer alguns ajustes na interface para melhorar a compreensão dos elementos textuais.

Dessa forma, podemos citar que os estudos de [Oliveira et al. 2019, Silva 2021, Andreis-Witkoski 2020, Reis et al. 2017] apresentam avaliações de aplicativos e que os aplicativos possuem convergências e favorecem a acessibilidade e a inclusão de pessoas surdas. Diferente dessas pesquisas, que estabelecem um paralelo entre as suas principais características e funcionalidades, esta pesquisa buscou avaliar com critérios técnicos, considerando os fatores de Usabilidade, Experiência do Usuário (UX) e Acessibilidade, se os aplicativos Hand Talk e Central de Libras promovem a comunicação de surdos e ouvintes

satisfatoriamente e qual aplicação é mais completa para atender a necessidade linguística dos usuários com surdez.

### 3. Método de Pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa, fizemos uma revisão de trabalhos sobre temas que abordam a acessibilidade, inclusão de pessoas surdas, bem como avaliação de aplicativos de Libras. Posteriormente, elegemos dois aplicativos que são utilizados pela comunidade surda, o Hand Talk e a Central de Libras. O primeiro trata-se de um intérprete de Libras 3D e o segundo de uma central com intérpretes humanos. A escolha dos aplicativos foi feita pelo estudante surdo, por apoiarem a comunicação de maneiras diferentes. O Hand Talk o ajuda na comunicação de outras pessoas com ele e o Central de Libras o apoia na comunicação bidirecional.

Para a realização da avaliação, tivemos como base um *checklist* que avalia Tecnologias Assistivas sob a perspectiva da usabilidade, experiência do usuário e acessibilidade para surdos em aplicações móveis, o UUXAC-DAT [de Godoi et al. 2020]. O *checklist* é composto por 52 questões e tem três opções de respostas: SIM, NÃO, NÃO SE APLICA. É válido ressaltar que a avaliação do Hand Talk e da Central de Libras foi realizada na perspectiva de um estudante de computação surdo, com apoio de 2 tradutores e intérpretes de Libras humanos do Núcleo de Apoio Núcleo de Apoio à Inclusão – NAI da Universidade Federal do Acre - UFAC, que fizeram mediação de perguntas e respostas.

### 4. Resultados

A avaliação dos aplicativos selecionados teve como base o checklist UUXAC-DAT, proposto por [de Godoi et al. 2020]. As questões e respostas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Avaliação dos Aplicativos

| #  | Verificação   | Hand Talk | Central de Libras |
|----|---|-----------|-------------------|
| 01 | Os textos da TA são legíveis?   | SIM       | SIM               |
| 02 | A TA apresenta legenda com tamanho legível?   | SIM       | SIM               |
| 03 | O aplicativo é acessível para diferentes idades?  | SIM       | SIM               |
| 04 | O aplicativo apresenta cores contrastantes entre fonte e fundo?   | SIM       | SIM               |
| 05 | O aplicativo bloqueia as interrupções durante a representação da Libras?  | NÃO       | NÃO               |
| 06 | O aplicativo apresenta textos simples e curtos?   | SIM       | SIM               |
| 07 | O app permite o controle da velocidade da interpretação?  | SIM       | SIM               |
| 08 | O app considera as especificidades dos sinais de cada região?   | NÃO       | NÃO               |
| 09 | O app apresenta consistência visual e textual em todas as telas interativas?  | SIM       | SIM               |
| 10 | O app permite selecionar outra língua oral e outra língua de sinais?  | SIM       | NÃO               |
| 11 | O app respeita a estrutura gramatical da língua de sinais?  | SIM       | SIM               |
| 12 | O app é compatível com a maioria das tecnologias disponíveis?   | SIM       | SIM               |
| 13 | O termo de uso da TA está claro para o Surdo?   | SIM       | SIM               |
| 14 | Possui um consumo de bateria suficiente para o Surdo poder sair de casa e fazer suas necessidades sem preocupações? | SIM       | SIM               |

|    |  |     |     |
|----|--|-----|-----|
| 15 | As animações e transições são exibidas suavemente?   | SIM | NÃO |
| 16 | Apresenta navegação linear: Botão, menu de ícones, link e sombreamento tridimensional para os botões consistentes em toda a TA?  | SIM | SIM |
| 17 | A Tecnologia Assistiva condiz com o seu propósito?   | SIM | SIM |
| 18 | A TA evita reações inesperadas (aplicativo fechar inesperadamente)?  | SIM | SIM |
| 19 | O Surdo atingirá o resultado esperado com a menor quantidade de etapas possíveis?  | SIM | SIM |
| 20 | Quando os Surdos retornarem à aplicação após um período sem usá-lo, os Surdos conseguirão utilizá-lo com proficiência?           | SIM | SIM |
| 21 | A TA possui perguntas realçando a confirmação antes de realizar algumas ações de risco (botões: deletar, pagar, enviar)?         | NÃO | NÃO |
| 22 | As instruções de uso (ícones, figuras, vídeos) da TA estão visíveis?   | SIM | SIM |
| 23 | A Tecnologia Assistiva melhorará a qualidade de vida do Surdo?   | SIM | SIM |
| 24 | A taxa de entrega da Tecnologia Assistiva é satisfatória?  | SIM | SIM |
| 25 | Está suprindo as necessidades do Surdo, fornecendo a assistência para que consiga realizar atividades apesar de suas diferenças? | SIM | SIM |
| 26 | A TA apresenta um <i>feedback</i> apropriado (texto ou imagem) para os Surdos dentro de um prazo razoável?                       | SIM | SIM |
| 27 | A TA se preocupa com a saúde e o bem-estar do Surdo?   | SIM | SIM |
| 28 | A rotina habitual do Surdo será facilitada pela TA?  | SIM | SIM |
| 29 | A TA de certa forma recompensa as atividades realizadas pelo Surdo?  | NÃO | NÃO |
| 30 | A TA estimula a independência do Surdo?  | SIM | SIM |
| 31 | O sistema permite alterar as funções de personalização da TA?  | SIM | NÃO |
| 32 | A TA não ocasionará frustração para o Surdo?   | SIM | SIM |
| 33 | As cores da TA são condizentes com o objetivo do mesmo?  | N/A | N/A |
| 34 | Quando é preenchido um formulário e é esquecido de algum campo, o formulário não é zerado?                                       | N/A | N/A |
| 35 | A TA não é cansativa (apresenta muitos processos para chegar em uma determinada ação)?   | NÃO | NÃO |
| 36 | A TA não está sobrecarregada visualmente?  | NÃO | NÃO |
| 37 | A TA não apresenta muita propaganda?   | NÃO | NÃO |
| 38 | O usuário se tornará mais independente utilizando a TA?  | SIM | SIM |
| 39 | Evita-se o uso de expressões idiomáticas, termos técnicos e jargões?   | SIM | SIM |
| 40 | O sistema facilita a visualização de conteúdo aos Surdos, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo?       | SIM | SIM |
| 41 | As tarefas básicas da TA são fáceis de serem utilizadas pelos Surdos na primeira vez que possuem acesso à interface?             | SIM | SIM |
| 42 | A Tecnologia Assistiva utiliza os dados dos Surdos apenas para fins dentro do escopo da Tecnologia Assistiva?                    | SIM | SIM |
| 43 | Apresenta um fluxo de conteúdo em estrutura simples?   | SIM | SIM |
| 44 | A Tecnologia Assistiva foi testada a fim de assegurar que o Surdo consiga realizar as tarefas propostas?                         | N/A | N/A |
| 45 | Após os Surdos se familiarizarem com a interface, eles poderão executar as tarefas com mais rapidez?                             | SIM | SIM |

|    |   |           |           |
|----|---|-----------|-----------|
| 46 | O desenvolvedor é capaz de prever situações inesperadas?  | NÃO       | NÃO       |
| 47 | A TA foi testada a fim de passar segurança para o Surdo?  | N/A       | N/A       |
| 48 | O sistema deixa claro a quantidade e a duração dos processos na TA?                                     | N/A       | N/A       |
| 49 | A TA deixa o Surdo confortável ao usá-lo, levando em consideração os aspectos físicos e socioculturais? | SIM       | SIM       |
| 50 | A TA oferece <i>feedback</i> compreensivo para o Surdo?   | SIM       | SIM       |
| 51 | Os botões estão espaçados uniformemente na tela?  | SIM       | SIM       |
| 52 | Os Surdos conseguirão apresentar algum <i>feedback</i> da aplicação?                                    | SIM       | SIM       |
|    | <b>Quantidade de itens atendidos</b>  | <b>39</b> | <b>36</b> |

Na questão 1, verifica-se que os textos dos aplicativos são legíveis. O Hand Talk apresenta boa qualidade, visto que conta com textos explicativos e claros, desde a apresentação até informações sobre seu funcionamento. Já o aplicativo Central de Libras, demonstra ser mais sucinto, com a tela inicial de login/cadastro, inserção das credenciais, seleção do tipo de serviço e vídeo sinalizado explicativo de como se que contém legenda, porém, não conta com textos suficientes para um bom entendimento.

Na questão 2, sobre a presença de legenda com tamanho legível na TA, ambos os aplicativos atendem ao item. No Hand Talk, o avatar Hugo sinaliza e o texto é visualizado na parte inferior, o tamanho é consideravelmente grande. O Central de Libras contém vídeo explicativo com um intérprete humano sinalizando as informações em Libras, seguido de uma legenda padrão na parte inferior do vídeo, facilitando a visualização. Em relação a questão 3, se o aplicativo é acessível para diferentes idades, ambos atendem ao item, já que são interativos, de fácil acesso e de uso intuitivo. Já se tratando da questão 4, se o aplicativo apresenta cores contrastante entre fonte e fundo, ambos se classificam com SIM, pois mostram diferentes tonalidades de cores, o que ajuda na escrita e identificação das palavras durante a tradução.

Na questão 5, que trata da possibilidade de o aplicativo bloquear as interrupções durante a representação da Libras, ambos se classificam como NÃO, visto que em testes feitos durante o uso dos dois aplicativos, não houve bloqueio de ligações externas recebidas durante a utilização deles. Sobre a questão 6, “o aplicativo apresenta textos simples e curtos?”, ambos se classificam como SIM, visto que demonstram textos sucintos, em linguagem simples, que facilitam o entendimento e a usabilidade de ambos os aplicativos. Se tratando da questão 7, ambos aplicativos permitem que o surdo controle a velocidade da interpretação. No aplicativo Hand Talk há a possibilidade de controlar a velocidade, podendo escolher três opções de velocidades: normal, lenta e máxima. Enquanto no segundo aplicativo, os intérpretes humanos responsáveis pela comunicação mantêm sempre a tradução em velocidade compreensível, ainda assim o sujeito surdo pode solicitar a sinalização em Libras de forma lenta ou mais acelerada.

Na questão 8, sobre a possibilidade de os aplicativos considerarem as especificidades dos sinais de cada região, ambos NÃO atendem levando em consideração que ambos os aplicativos seguem a norma padrão do uso gramatical da Libras, sem ponderar a individualidade dos sinais de cada região do país. A respeito da questão 9, que se trata dos aplicativos apresentarem consistência visual e textual em todas as telas interativas, ambos atendem ao item e isto se deve ao fato que ambos são destinados a comunidade surda, o que torna a consistência visual de extrema importância.

Na questão 10, que fala a respeito dos aplicativos permitirem selecionar outra língua oral e outra língua de sinais, o Hand Talk entrega a opção de selecionar a ASL, além da Libras, enquanto o Central de Libras não apresenta opção de escolha de línguas. Na questão 11, que classifica a possibilidade de os aplicativos respeitarem a estrutura gramatical da língua de sinais, ambos atendem ao item, levando em consideração que os dois respeitam e utilizam a norma gramatical padrão da língua de sinais. Na questão 12, que verifica se os aplicativos são compatíveis com a maioria das tecnologias disponíveis, ambos atendem ao item, já que ambos os aplicativos apresentam formatos compatíveis com a maioria dos aparelhos e não apresentam especificidade de modelo de dispositivo ou local para serem instalados.

Se tratando do termo de uso estar claro para os usuários Surdos, como aponta a questão 13, ambos aplicativos atendem, mas com a ressalva de que os termos de uso estão em Língua Portuguesa escrita. Isto torna os termos claros apenas para os Surdos alfabetizados e fluentes e Português escrito. Já se tratando da possibilidade de os aplicativos possuírem um consumo de bateria eficiente para o Surdo, como indica a questão 14, identificamos que SIM, visto que em caso de necessidade o uso dos aplicativos não demonstra grande consumo da bateria, que tragam a necessidade de ter que utilizar o celular conectado ao carregador ou que o Surdo tenha que adiar o uso pelo excessivo gasto.

Com relação às animações e transições a serem exibidas suavemente, 15ª questão, o aplicativo Hand Talk se classifica como SIM, visto que todas as animações presentes são exibidas de maneira suave, e o Central de Libras, como NÃO, já que não exibe animações e a tradução acontece por vídeo chamada. Na questão 16, que discute a navegação linear, ambos se classificam com SIM, visto que contém os itens citados. Na questão 17, que questiona se a TA condiz com seu propósito, ambas se classificam com SIM, visto que a intenção de ambas é proporcionar ao Surdo ou usuários a tradução, e ambas as TAs cumprem o propósito. Já sobre evitar reações inesperadas, como o aplicativo fechar inesperadamente, que é discutido na questão 18, o uso de ambas as TAs demonstraram estabilidade, portanto classificam-se como SIM.

De acordo com a questão 19, sobre o Surdo atingir o resultado esperado com a menor quantidade de etapas possíveis, definimos que SIM, dado que ambos os aplicativos solicitam poucas etapas para obter a tradução. Em relação ao Surdo, caso fique um tempo sem utilizar os aplicativos e ao voltar consiga utilizar com proficiência, como é visto na questão 20, ambos se classificam como SIM, dado que uma vez que os aplicativos sejam mantidos atualizados, funcionarão adequadamente. Na questão 21, que debate se as TAs possuem perguntas que realçam a confirmação, ambos os aplicativos, se configuram com NÃO, visto que não solicitam confirmação para sair do aplicativo ou para funções semelhantes. Com relação a questão 22, sobre as instruções de uso estarem visíveis, ambas as TAs se classificam como SIM, pois mantêm as instruções visíveis caso haja necessidade de revê-las.

Na verificação se as TAs melhoram a qualidade de vida do Surdo, da questão 23, ambas se definem com SIM, devido a apresentarem a proposta de comunicabilidade para o sujeito surdo, proporcionando a possibilidade de ter no celular ferramentas que o ajudarão a reduzir a dificuldade de comunicação advinda de línguas diferentes. Já a questão 24, que discute se a taxa de entrega das TAs é satisfatória, ambas se definem como SIM, já que cumprem sua proposta. A questão 25 questiona se os aplicativos estão suprindo as

necessidades dos Surdos, e ambos estão SIM, posto que fornecem assistência para que o Surdo possa realizar suas necessidades, apesar da diferença linguística.

A questão 26, que indaga sobre a apresentação de feedback apropriado dentro de um prazo razoável, identificamos que no aplicativo Hand Talk a resposta é SIM, que traz feedback em prazo razoável, e no Central de Libras é NÃO, o feedback pode ser bastante demorado a depender da quantidade de usuários utilizando o serviço, os intérpretes podem demorar a atender a chamada. No caso de as TAs se preocuparem com a saúde e bem-estar do surdo, da questão 27, identificamos com SIM para ambas, visto que ambas têm o propósito de trazer conforto linguístico e tradução ao Surdo. Sobre a rotina habitual do Surdo ser facilitada pelas TAs, da questão 28, ambas se classificam como SIM, tendo em vista que proporcionam disposição as necessidades de comunicação do sujeito Surdo em seu dia a dia. No código 29, que questiona se de certa forma a TA recompensa as atividades realizadas pelo Surdo, ambas se classificam como NÃO, dado que não oferecem recompensas aos usuários Surdos. No tocante a TA, estimular a independência do surdo, questão do código 30, identificamos que SIM, dado que as TAs, proporcionam a possibilidade do surdo se comunicar e entender enunciados de uma língua de modalidade diferente – o português – sem precisar de auxílio presencial de terceiros.

A respeito do sistema permitir que o Surdo altere as funções de personalização, da questão 31, identificamos que SIM para o Hand Talk, que oferece a possibilidade de personalização do avatar Hugo, mas com opções gratuitas e pagas de roupa e fundo, e no Central de Libras, como NÃO, já que não há esta possibilidade. No código 32, há o questionamento a respeito se as TAs não ocasionam frustração para o Surdo, identificamos, neste caso que ambas são SIM, visto que no caso do Hand Talk pode acontecer da palavra pesquisada pelo surdo não ter sinal equivalente da língua de sinais, e no Central de Libras, há a possibilidade de falha da comunicação ou de não entendimento, situações que causam frustração. Já com relação a questão 33, se as cores das TAs são condizentes com o objetivo do mesmo, ambas são SIM, visto que a personalização dos aplicativos aqui avaliados, são utilizadas cores de fundo que facilitam a visualização da língua de sinais, condizendo com o objetivo de ambos.

No tocante ao preenchimento de formulário e em caso de esquecimento de campos o formulário seria zerado, questão 34, identificamos os dois como N/A, tendo em vista que não utilizam formulários. Na questão 35, que questiona se as TAs são cansativas, as duas identificamos como NÃO, tendo em vista que não apresentam muitos processos para chegar na ação desejada. A questão 36, sobre os aplicativos não serem sobrecarregados visualmente, ambos se aplicam como NÃO e não apresentam muitas propagandas.

Já sobre a possibilidade dos usuários se tornarem mais independentes utilizando os aplicativos, como questiona a questão 38, identificamos a resposta como SIM, já que ambas as aplicações dão ao sujeito Surdo a possibilidade de ter mais autonomia comunicativa. Na questão 39, que trata de evitar o uso de expressões idiomáticas, termos técnicos e jargões, ambas as aplicações identificamos como SIM, dado que reconhecemos que as aplicações evitam o uso. Sobre a questão 40, que questiona se o sistema é discernível, as duas aplicações foram identificadas como SIM, tendo em vista que facilitam a visualização do conteúdo aos Surdos, separando o primeiro plano – do sinalizador – do segundo plano, o fundo.

Na questão 41, que discute se as tarefas básicas das TAs são fáceis de serem utilizadas pelos surdos na primeira vez que possuem acesso à interface, as duas aplicações foram identificadas como SIM, visto que as duas aplicações apresentam facilidade de entendimento e uso. Já na questão 42, que fala sobre a utilização dos dados dos Surdos apenas para fins dentro do escopo da TA, as duas se categorizam com SIM, já que não apresentam uso dos dados para outros fins. No tocante a questão 43, que indaga se há a apresentação de um fluxo de conteúdo em estrutura simples, as aplicações se definem como SIM, visto que apresentam estruturas simples e de entendimento direto. Quanto à possibilidade de as TAs terem sido testadas a fim de assegurar que o Surdo consiga realizar as tarefas propostas, da questão 44, identificamos ambos como N/A, pela impossibilidade da coleta desta informação específica, mas levando em consideração que as aplicações cumprem o proposto, acredita-se que sim.

Com relação a após os Surdos se familiarizarem com a interface, eles poderão executar as tarefas com mais rapidez, da questão 45, as duas aplicações foram identificadas como SIM, tendo em vista que o usuário após estar familiarizado, conhecer as funções e propostas dos aplicativos, a utiliza com mais rapidez e conforto. A questão 46, que questiona se o desenvolvedor é capaz de prever situações inesperadas, as TAs se classificam com NÃO, já que identificamos que nenhuma das aplicações evita previamente ações inesperadas. Quanto as TAs terem sido testadas a fim de passar segurança para o Surdo, da questão 47, identificamos como N/A as duas possibilidades, levando em consideração a impossibilidade da coleta desta informação. E sobre a questão 48, que indaga se o sistema deixa claro a quantidade e duração dos processos das TAs, também identificamos as duas aplicações como N/A, levando em consideração que o processo de utilização das TAs, vai depender da necessidade do Surdo no momento do uso, que pode demandar mais ou menos tempo.

Na questão 49, que indaga se as aplicações deixam o Surdo confortável ao usá-las, levando em consideração os aspectos físicos e socioculturais, as duas TAs foram identificadas com SIM, pois não apresentaram desconforto durante a avaliação. A questão 50, indaga se as TAs oferecem feedback compreensivo para os surdos, ambas se classificam com SIM, o Hand Talk apresenta *feedback* escrito, que para os surdos fluentes em português escrito é sim compreensível, e o Central de Libras, utiliza feedback por vídeo com legenda. A questão 51 questiona se os botões estão espaçados uniformemente na tela, e ambos foram identificados com SIM. Por fim, na questão 52, se os Surdos conseguiram apresentar algum *feedback* da aplicação, identificamos que ambos podem receber *feedback* via loja de aplicativo, com comentários escritos e avaliação de estrelas.

## 5. Conclusão

Diante dos dados expostos sobre a avaliação dos aplicativos Hand Talk e a Central de Libras, que teve por finalidade verificar a aplicabilidade de ferramentas que auxiliam sujeitos surdos a se comunicarem, foi possível perceber que os aplicativos avaliados em sua maioria atenderam aos itens do *checklist* de forma positiva e satisfatória. Algumas limitações foram encontradas nos aplicativos, como o fato de não bloquear as interrupções durante a representação da Libras ou de não considerarem as variações linguísticas da Libras de cada região e de não conter vários sinais o que pode trazer algum tipo de incompreensão de quem está utilizando.

Vale mencionar que a avaliação foi conduzida por um estudante de computação surdo com o apoio de três intérpretes de libras. Durante a avaliação, o surdo sentiu dificuldade em compreender alguns termos técnicos o que demandou maior tempo para pesquisar os significados e repassar as informações em libras. Além disso, tivemos que desinstalar e instalar os aplicativos várias vezes para conseguirmos verificar alguns itens do *checklist*, o que resultou em mais tempo de análise. Como trabalhos futuros, sugere-se que mais aplicativos seja adicionado a avaliação, para que mais informações sobre essas TA sejam disponibilizadas.

## Referências

- Andreis-Witkoski, S. (2020). Problematizando o uso do aplicativo de tradução hand talk no ensino da libras no ensino superior. *Educação, Ciência e Cultura*, 25(3):81–89.
- Bernal-Meneses, L., Gabelas-Barroso, J. A., and Marta-Lazo, C. (2019). As tecnologias da relação, informação e comunicação (tric) como ferramentas de inclusão social. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 23.
- Bersch, R. and Tonolli, J. C. (2006). Introdução ao conceito de tecnologia assistiva e modelos de abordagem da deficiência. *Porto Alegre: CEDI-Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil*.
- de Godoi, T. X., García, L. S., and Valentim, N. M. C. (2020). Evaluating a usability, user experience and accessibility checklist for assistive technologies for deaf people in a context of mobile applications. In *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–10.
- Matsubara, S. S. (2018). O uso de aplicativos digitais na comunicação dos surdos: estudo de caso sobre suas preferências. Master's thesis, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Oliveira, J. P., Lopes, K. F., França, N. M., Santos, E. F., and Alvarenga, M. A. (2019). A utilização do aplicativo hand talk como ferramenta de apoio aos professores de ciências na educação inclusiva. *Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação*, 5(1):14.
- Reis, L. S., de Araújo, T. M. U., Lima, M. D. F. C., da Silva Sales, A. S., and Aguiar, Y. P. C. (2017). Avaliação de usabilidade do aplicativo vlibras-móvel com usuários surdos. In *Anais Estendidos do XXIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, pages 123–126. SBC.
- Silva, J. F. S. d. (2021). Uma análise comparativa entre os aplicativos de tradução da língua portuguesa para a libras hand talk e vlibras. Master's thesis, Instituto Federal da Paraíba.
- Tibes, C. M. d. S., Dias, J. D., and Zem-Mascarenhas, S. H. (2014). Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no brasil: revisão integrativa da literatura. *Revista Mineira de Enfermagem*, 18(2):471–486.
- Varela, R. C. B. and Oliver, F. C. (2013). A utilização de tecnologia assistiva na vida cotidiana de crianças com deficiência. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18:1773–1784.
- Vieira, A. A. and Souza, C. J. d. (2020). A utilização das tecnologias assistivas para alunos surdos em tempos de pandemia: um estudo introdutório. *Educação brasileira e a EAD no contexto da pandemia de Covid-19: Perspectivas e Desafios*, 16.