

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT19.010](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT19.010)

INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA NA EDUCAÇÃO ATRAVÉS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA¹

Diego Rodrigues de Almeida

Professor do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, diego.rodrigues@afogados.ifpe.edu.br;

Jackson Santos de Carvalho

Graduando do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, jsc5@discente.ifpe.edu.br;

RESUMO

A educação é um direito de todos os brasileiros. No entanto, a inclusão na educação de pessoas surdas ainda é um desafio presente pois o Brasil não possui intérpretes em Libras em todas as suas instituições de ensino resultando no abandono desses estudantes ou pela grave perda na qualidade no ensino-aprendizagem. As tecnologias assistivas promovem a facilitação da comunicação com pessoas com necessidades especiais. Em se tratando de pessoas surdas, existem soluções de software que fazem a tradução de voz para Libras ou texto. A utilização dessas tecnologias assistivas para alunos surdos pode aumentar a sua inclusão na educação. Nesse contexto, esse artigo apresenta duas tecnologias assistivas como principal resultado de uma pesquisa realizada. Essas tecnologias assistivas podem ser adaptadas e utilizadas no contexto de sala de aula possibilitando a comunicação entre professor e aluno surdo na ausência de um intérprete de Libras.

1 Trabalho resultado do projeto de pesquisa intitulado “Inclusão de alunos com deficiência auditiva na educação através de tecnologia assistiva” realizado no IFPE – *Campus Afogados da Ingazeira*

Palavras-chave: Libras, Surdez, Tecnologias Assistivas, Inclusão na educação.

INTRODUÇÃO

A educação é um direito garantido pela constituição brasileira. Todos os brasileiros têm direito ao acesso à educação independente de posição social, étnica, financeira ou necessidade especial. No entanto, a inclusão na educação de pessoas portadoras de necessidades especiais é um desafio ainda presente por muitas instituições de ensino. A Libras (**L**íngua **B**rasileira de **S**inais) passou a ser conteúdo obrigatório nos cursos de formação de professores no Brasil desde 2005, mas ainda assim, muitas instituições de ensino não dispõem de intérprete de Libras.

A Libras é usada pelas comunidades surdas do Brasil sendo a língua natural oficializada em nosso país em 2002 através da Lei 10.436 e utilizada pelos surdos no Brasil. Assim sendo, o Brasil possui duas línguas oficiais: o português e a Libras.

Como toda língua de sinais, Libras é uma língua de modalidade gestual-visual, como porque utiliza, como meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais; portanto, diferencia-se da Língua Portuguesa, que é uma língua de modalidade oral-auditiva por utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados pela boca.

Como a língua oral é composta por fonemas (traços distintivos de som da fala que é capaz de diferenciar uma palavra de outra), Libras também possui níveis linguísticos como fonologia, morfologia, sintaxe e semântica (O que é Libras?, 2022). Além disso, na língua de sinais também existem itens lexicais, os quais se chamam de sinais. Por isso Libras é considerada uma autêntica língua. O que é denominado de palavra (item lexical), na língua oral-auditiva, na língua de sinais são denominados de sinais. O diferencial da língua de sinais das demais línguas é a sua modalidade visual-espacial.

A falta de intérprete em Libras para alunos com deficiência auditiva culmina no abandono por parte desses estudantes ou pelo severo comprometimento na qualidade no ensino-aprendizagem. Infelizmente, o Brasil não dispõe de intérpretes em Libras para

todas as instituições de ensino e não há perspectiva de sanar essa necessidade em curto ou médio prazo.

As tecnologias assistivas (TAs) promovem a facilitação da comunicação com pessoas com necessidades especiais. De acordo com (DEFICIÊNCIA, 2007), “Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.”

Nesse trabalho, estamos interessados nas tecnologias assistivas de software. Essas tecnologias usam o poder computacional para auxiliar a comunicação com surdos. Nesse contexto, as tecnologias assistivas têm papel importante no auxílio da inclusão de alunos com deficiência auditiva na educação, diminuindo as barreiras de comunicação e permitindo a promoção da construção do conhecimento.

Esse artigo apresenta uma pesquisa realizada acerca de quais são as TAs disponíveis atualmente. Foram realizadas buscas em sites acadêmicos de buscas e sites de busca de propósito geral dos quais foram selecionados o total de 42 resultados (artigos, monografias, sites, etc.). Desses resultados, foram encontradas 66 TAs as quais foram categorizadas segundo o objetivo principal de cada uma. Nosso trabalho tem como objetivo encontrar quais TAs disponíveis podem ser utilizadas para auxiliar a comunicação entre professores e alunos surdos em instituições de ensino que não possuem intérprete de Libras. Nesse contexto, duas TAs se enquadraram ao objetivo do nosso trabalho: HandTalk e Transcrição Instantânea. Essas TAs são boas soluções pois são soluções gratuitas e de fácil utilização e acesso. No entanto, alguns cuidados são necessários para sua utilização: (i) é necessário adaptar as soluções para serem utilizadas pois se tratam de aplicativos móveis, (ii) é necessário ambiente que não possua muito ruído a fim de que a transcrição seja minimamente bem realizada, (iii) é necessário conexão com a Internet.

O intérprete de Libras é um profissional indispensável na inclusão de alunos surdos na educação. O acesso a educação é um direito

de todos os brasileiros, mas infelizmente não há intérprete em todas as instituições de ensino do Brasil. Nesse contexto, o resultado do nosso trabalho é importante no sentido de minimizar o impacto da sua ausência. As TAs encontradas não substituem o intérprete; não podemos afirmar que as TAs conseguem auxiliar a comunicação de forma tão eficiente quanto um intérprete de Libras. No entanto, o resultado encontrado nesse trabalho pode ser utilizado como excelente solução paliativa na ausência do desse profissional.

METODOLOGIA

Nesse artigo, a metodologia utilizada é constituída pela pesquisa exploratória que habitualmente é realizada envolvendo levantamento bibliográfico e documental, entrevista não padronizada e estudo de caso. Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Essa metodologia é adequada quando o tema escolhido é pouco explorado o que torna difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008). Em outras palavras, há poucos estudos com o objetivo de elaborar uma metodologia de ensino que realiza a integração de uma ou mais Tecnologias Assistivas que auxiliam na comunicação, no processo de ensino-aprendizagem de turmas com alunos surdos.

Dessa forma, foi necessário conhecer o estado da arte sobre quais Tecnologias Assistivas (TAs) estão disponíveis para pessoas com deficiência auditiva com a finalidade de responder a seguinte pergunta de pesquisa:

- **Pergunta de Pesquisa:** Existe alguma Tecnologia Assistiva gratuita capaz de auxiliar professores na comunicação em sala de aula com alunos surdos na ausência de um intérprete de Libras?

Assim, iniciamos as pesquisas por documentos com embasamento teórico que descrevessem essas tecnologias voltadas para a comunidade de pessoas com deficiência auditiva nos sistemas

de busca Google², Google Acadêmico³ e no Portal de Publicações CEIE⁴.

No Google e Google Acadêmico, utilizamos as seguintes strings de buscas:

- String de Busca 1: “Tecnologias Assistivas para Surdos”;
- String de Busca 2: “Tecnologias Assistivas para Deficientes Auditivos”. No CEIE, utilizamos as seguintes strings de busca:
- String de Busca 3: “Tecnologias Assistivas”;
- String de Busca 4: “Deficientes Auditivos”;
- String de Busca 5: “Surdez”

Após as buscas, no processo de análise foram encontrados 72 resultados. Nem todos os resultados utilizam o termo Tecnologia Assistiva. Portanto, classificamos um resultado como Tecnologia Assistiva quando a tecnologia tinha como objetivo promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, da pessoa com deficiência auditiva visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Cada TA encontrada foi estudada realizando leituras em seus artigos científicos, manuais e documentos em sites hospedeiros. A partir dos dados obtidos, realizamos a classificação de cada TA segundo sua finalidade e contexto em que ela pode ser utilizada. Essa classificação foi essencial para respondermos a nossa pergunta de pesquisa e, portanto, identificar quais TAs possuem potencial para serem utilizadas como ferramentas de ensino por professores de alunos surdos e que não têm auxílio de intérprete em Libras.

Para apresentar os dados colhidos e permitir a continuidade do estudo, foram realizados acompanhamentos do trabalho através de reuniões semanais, remotas (Google meet) e presenciais (IFPE, *Campus Afogados da Ingazeira*), nas quais debatíamos sobre os resultados obtidos, estabelecíamos novas atividades a serem desenvolvidas e discutíamos as premissas do trabalho. O compartilhamento dos resultados e a documentação da pesquisa ocorreu

2 Google - <https://www.google.com/>

3 Google Acadêmico - <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

4 Portal de Publicações CEIE - <https://www.br-ie.org/pub/>

com a utilização dos aplicativos em nuvem do Google (Gmail, Drive, Planilhas e Documentos) que serviram para descrever a estrutura da pesquisa, anexar artigos científicos, criar documentos e tabelas.

Paralelo a tudo isso, em reuniões e conversas informais com o intérprete de Libras do IFPE *Campus Afogados da Ingazeira* apresentamos o nosso estudo e obtivemos boas conclusões de como estava o encaminhamento da pesquisa. As interações com o intérprete foram importantes para o desenvolvimento da pesquisa e para a nossa expertise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas nos sistemas Google e Google Acadêmico resultaram em quarenta e duas (42) publicações. Dessas, foram selecionados vinte (20) trabalhos por meio da leitura das descrições das tecnologias assistivas.

No CEIE, as strings utilizadas no portal resultaram em trinta (30) artigos, dos quais foram relevantes vinte e dois (22) com base nas descrições de TAs contidas nessas publicações. A partir desses dados, levantamos o número de publicações feitas por ano sobre TAs, Graf.1.

Gráfico 1 – Publicações por ano



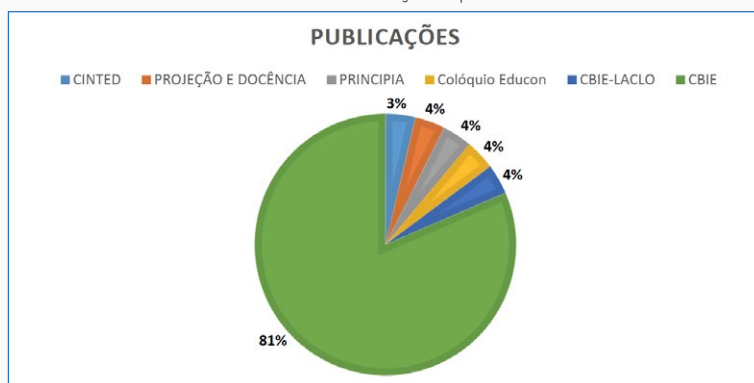
Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando observamos o Graf.1, vemos que de 2016 a 2019 houve um interesse crescente da comunidade por publicações sobre TAs para pessoas com deficiência auditiva, mas após 2019 o número de publicações caiu significativamente.

No Graf.2, pode-se acompanhar os eventos com base no número de publicações sobre tecnologias assistivas, no qual, observou-se que oitenta e um por cento (81%) dos artigos encontrados foram produzidos para o evento Congresso Brasileiro de Informática na Educação⁵ (CBIE) e dezanove por cento (19%) dos artigos encontrados foram produzidos para os eventos:

- Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação⁶ (CINTED);
- Revista Projeção e Docência⁷;
- Revista Principia⁸;
- Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade⁹ (Colóquio Educon);
- Congresso Brasileiro de Informática na Educação e Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem¹⁰ (CBIE-LACLO);

Gráfico 2 – Publicações por eventos



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir dos resultados encontrados, obtivemos sessenta e seis (66) tecnologias assistivas. A fim de obtermos informações mais

5 CBIE - <https://ceie.sbc.org.br/>

6 CINTED - <https://www.ufrgs.br/cinted/>

7 Projeção e Docência - <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/>

8 Revista Principia - <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/index>

9 Colóquio Educon - <https://coloquioeducon.com/xvi/>

10 CBIE-LACLO - https://ic.ufal.br/evento/cbie_laclo2015/

atualizadas, realizamos novas buscas em cada uma das TAs encontradas. As buscas foram direcionadas com o objetivo de obtermos as seguintes informações:

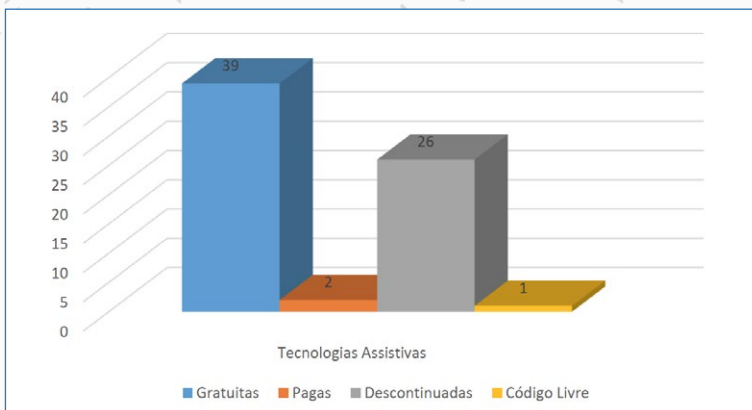
- **Nome da TA:** Nome dado a TA pelos desenvolvedores (i.e. LibrasTI¹¹, TV INES¹²);
- **Descrição:** Breve descrição do propósito e modo de uso da TA;
- **Plataforma:** Tipo de plataforma que a TA executa (Site, Dispositivo Móvel, Software, Dispositivo Físico, Etc.);
- **Finalidade:** Objetivo da TA (Comunicação, Transcrição, Jogo Educativo, Compartilhar Conteúdo para Inclusão, Etc.);
- **Acesso:** Categorização se a TA é paga, gratuita, código livre ou descontinuada;
- **Última versão:** Ano de lançamento ou atualização;
- **Acesso à Internet:** Descrição se é necessário acesso à internet para utilizar a TA;
- **Fonte:** Publicação que descreve a TA;

Constatamos durante a pesquisa que um número considerável de tecnologias foi descontinuado, acreditamos que essas tecnologias foram descontinuadas porque não houve investimento para manter a TA à disposição da sociedade, pois é necessário um número considerável de recursos para o desenvolvimento e manutenção das tecnologias. Apresentaremos essa relação no Graf.3.

Gráfico 3 – TAs gratuitas, pagas, descontinuadas e código livre.

11 LibrasTI - https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufrrj.petsi.librasti&hl=pt_BR&gl=US

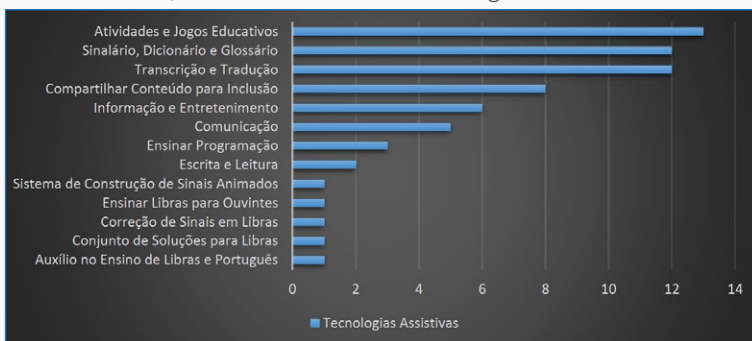
12 TV INES - <https://debasi.ines.gov.br/tv-ines>



Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo, após organizar as TAs conforme as informações obtidas, elencamos as categorias de TAs a partir das suas finalidades, ficando organizadas e distribuídas conforme o Graf.4.

Gráfico 4 – Distribuição de unidades de tecnologias assistivas em categorias.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do Graf.4, observamos que as seguintes 10 categorias contribuem com a educação inclusiva da sociedade:

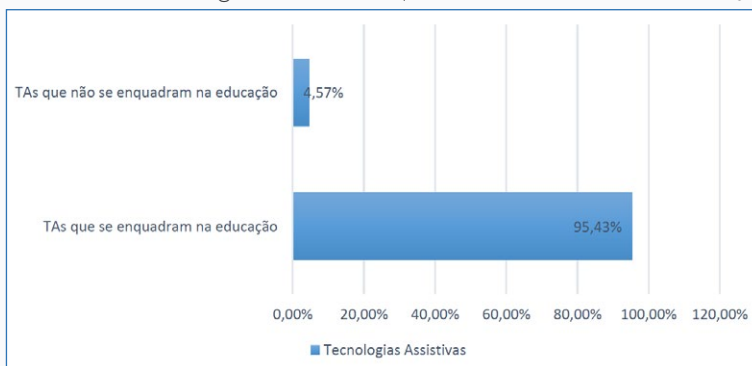
1. Sinalário, Dicionário e Glossário;
2. Atividades e Jogos Educativos;
3. Transcrição e Tradução;
4. Compartilhar Conteúdo para inclusão;
5. Comunicação;
6. Informação e Entretenimento;
7. Ensinar Programação;

8. Escrita e Leitura;
9. Ensinar Libras para Ouvintes;
10. Auxílio no Ensino de Libras e Português.

Essas categorias contribuem com a educação inclusiva da sociedade, à medida que são conteúdos acessíveis e ao serem utilizados proporcionam que o aluno surdo tenha autonomia no processo de construção e produção do seu conhecimento, que assoma com o fato de serem capazes de fazer parte da sociedade de forma plena e ativa.

Em relação as TAs pesquisadas e as categorias apresentadas acima, constatamos que 95,43% das TAs encontradas podem ser aplicadas na educação e 4,57% não se enquadram por serem tecnologias com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento de TAs, o resultado pode ser observado no Graf.5:

Gráfico 5 – Tecnologias Assistivas que contribuem com a educação



Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Wiley (WILEY, 2000), Objetos de Aprendizagem (OA) é “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar o aprendizado”. Diante disso e dos resultados expostos, entendemos que a maioria das TAs encontradas nesse trabalho tem potencial para contribuir com a educação uma vez que podem se enquadrar como OA. Esses recursos também podem promover a inclusão escolar de alunos com necessidades especiais. Um exemplo de TA relacionada a OA é o Portal Assistiva que disponibiliza recursos didáticos acessíveis.

Segundo Nicola e Paniz (NICOLA e PANIZ, 2016):

“Com a utilização de recursos didáticos diferentes é possível tornar as aulas mais dinâmicas, possibilitando que os alunos compreendam melhor os conteúdos e que, de forma interativa e dialogada, possam desenvolver sua criatividade, sua coordenação, suas habilidades, dentre outras”.

Porém, cabe lembrar que o professor deve planejar cautelosamente a integração do OA nas suas aulas para que ocorra uma aprendizagem significativa. Apresentaremos na Tab.1 algumas tecnologias que podem ser classificadas como OA.

Tabela 1 – Tecnologias Assistivas que Compartilham Conteúdo para Inclusão

Nome	Descrição	Link do site/portal
Diversa	Plataforma de compartilhamento de conhecimento e experiência para a inclusão de alunos com deficiência.	https://diversa.org.br/
Inclusão na Prática	Plataforma que disponibiliza materiais para nortear os docentes a aplicar aula para pessoas com deficiência.	https://inclusaonapratica.com.br/
MCCAC	Possui foco no desenvolvimento de referencial teórico e empírico para a área de acessibilidade e inclusão social. Tem publicações e pesquisas nas diversas áreas do saber.	https://grupomccac.or/
Portal Assistiva	Possibilita o download de recursos didáticos acessíveis como: atividades pedagógicas, pranchas de comunicação, jogos, histórias e softwares para comunicação	http://www.portalassistiva.com.br/pranchas/atividades.php
Portal Nacional de TA	Instrumento de convergência e troca de informações e conhecimento sobre as iniciativas de pesquisa, desenvolvimento, aplicação e disseminação de tecnologias assistivas no Brasil.	https://assistivaitbrasil.wordpress.com/sobre/
Amigo do Surdo	Nesse portal é possível encontrar sites sobre as mais diversas temáticas, que são acessíveis para pessoas surdas.	https://www.amigodosurdo.com/
Plataforma da Dell	Disponibiliza cursos profissionalizantes que são acessíveis.	https://leadfortaleza.com.br/portal
SignWeaver	Plataforma digital que apoia a disseminação, manutenção e criação de glossários bilíngues Libras-Português.	http://www.signweaver.com.br/index.php

Fonte: Elaborado pelos autores.

As TAs encontradas são excelentes soluções que potencializam a inclusão de alunos Surdos na educação. No entanto, o objetivo do nosso trabalho é identificar TAs que auxiliem professores na minitração de aulas para turmas com alunos com deficiência auditiva e que não dispõem de intérprete em Libras permitindo a inclusão social de alunos com essa necessidade especial.

Para resolver o problema proposto, o nosso foco é na categoria de Transcrição e Tradução que contém as tecnologias que traduzem a língua portuguesa, oral e escrita, para Libras ou transcrevem a voz e o som em texto na tela do dispositivo. Escolhemos esta categoria por possuir tecnologias que cumprem as funções supracitadas e foram desenvolvidas para auxiliar na comunicação entre ouvintes e surdos. Portanto, as demais categorias não se aplicam porque não exercem essas funções.

Para que uma TA seja útil no auxílio de um professor que possui aluno surdo em sala de aula, é necessário que ela:

- **Seja gratuita:** nem toda instituição de ensino possui recurso para comprar tecnologias. Além disso, a burocracia para comprar tecnologias em instituições de ensino inviabiliza a compra;
- **Permita a comunicação:** essa é a principal função que será avaliada pois a principal necessidade a ser suprida entre professor e aluno surdo será a comunicação;
- **Seja de fácil utilização:** nem todo professor é familiarizado com tecnologias digitais. Portanto, é importante que a TA seja de fácil utilização;
- **Ser de fácil acesso:** ser um recurso que pode ser facilmente obtido (i.e. baixado via internet);
- **Ser recurso digital:** ser um recurso digital torna mais viável tanto o uso quanto o acesso da TA.

Na Tab.2, apresentaremos as características necessárias que uma TA precisa ter para atender ao propósito de nosso trabalho com base na categoria Transcrição e Tradução.

Tabela 2 – Transcrição e Tradução

TA	Características Necessárias				
	Gratuita	Permitir Comunicação	Ser de Fácil uso	Ser de Fácil Acesso	Ser Recurso Digita
Acessibilidade Para Todos - APT (NUNES, 2019)	X	X	X	X	X
Hand Talk (ROCHA, LIMA e QUEIROZ, 2018)	X	X	X	X	X
Matrak (NUNES, 2019)	X	X	X		
Speak Liz (NUNES, 2019)	X	X	X		
Surdos ajuda (FURLAN, 2016)	X	X	X		
Transcrição instantânea e notificações sonoras (NUNES, 2019)	X	X	X	X	X
Giulia (NEVES, SILVA e FURTADO, 2018)	X	X	X	X	X
Story Sing (NUNES, 2019)	X	X	X	X	
VLibras (COSTA, SACRAMENTO, et al., 2019)	X	X	X	X	
Rybená (ROCHA, LIMA e QUEIROZ, 2018)	X	X	X	X	
Luvas SignAloud (COSTA, SACRAMENTO, et al., 2019)	X				

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após analisar as características de cada TA, selecionamos na Tab.3 as TAs que melhor se adequam à nossa resolução levando em consideração as características necessárias.

Tabela 3 - Tecnologias Assistivas que Podem Auxiliar a Lecionar na Ausência de um Intérprete

Nome	Descrição	Link do App
Acessibilidade Para Todos - APT	Sintetiza texto em voz eletrônica e converter áudio em texto.	https://play.google.com/
Hand Talk	Traduz a língua portuguesa, oral e escrita, para libras.	https://play.google.com/

Nome	Descrição	Link do App
Transcrição instantânea e notificações sonoras	Realiza em tempo real a transcrição de voz e som em texto.	https://play.google.com/
Giulia	Facilita a comunicação entre surdos e ouvintes que não possuem conhecimento de Libras em contextos prioritários para os surdos, tais como: hospitais, escolas, delegacia de polícia e outros.	https://play.google.com/

Fonte: Elaborado pelos autores.

Acreditamos que essas tecnologias assistivas podem ser usadas pelos docentes para ministrar aulas em turmas com alunos surdos na ausência de um intérprete. Além disso, é importante pontuar que essas TAs, ao serem utilizadas em sala de aula, serão apresentadas aos alunos promovendo a informação, inclusão e a possibilidade de serem utilizadas na comunicação entre alunos surdos e seus colegas.

Durante o desenvolvimento desse trabalho, realizamos reuniões com o intérprete de Libras que dispomos em nossa instituição de ensino. Os resultados dessas reuniões foram extremamente importantes para conseguirmos nos contextualizar, e assim, elaborar uma metodologia de ensino que propõe a utilização dos aplicativos Hand Talk ou Transcrição instantânea para ministrar aulas na ausência de um intérprete. As TAs Giulia e Acessibilidade Para Todos acabaram sendo descartadas porque apresentam problemas técnicos, o que dificulta a usabilidade.

O aplicativo Hand Talk foi eleito pela ONU como “o melhor aplicativo social do mundo” e pode ser acessado gratuitamente nas plataformas Google Play e App Store. Este aplicativo permite que o usuário explore as línguas de sinais (Libras e ASL¹³) com os avatares Hugo e Maya. O usuário pode consultar milhares de sinais através do dicionário completo e categorizado por temas do Hand Talk, Fig.1.

Figura 1: Dicionário do Hand Talk

13 ASL – American Sign Language (Língua de sinais americana)



Fonte: Print do App

O aplicativo também disponibiliza uma página intitulada de Educação que contém vídeos do avatar Hugo ensinando sinais de diversos temas em Libras, Fig.2.

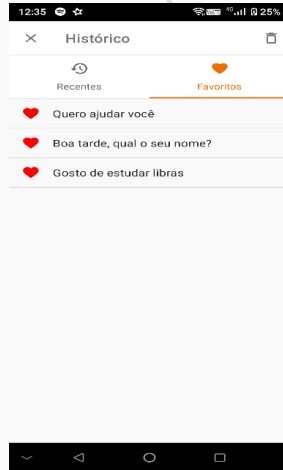
Figura 2: Educação do Hand Talk



Fonte: Print do App

Além das funções citadas acima, este software permite que o usuário salve suas traduções favoritas para acessar offline quando quiser, Fig.3.

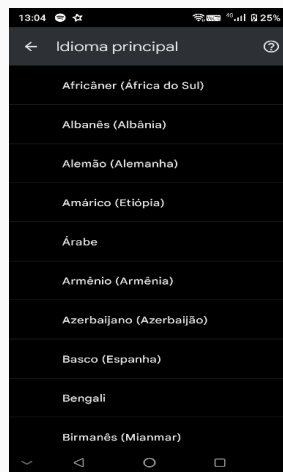
Figura 3: Traduções favoritas do Hand Talk



Fonte: Print do App

O aplicativo Transcrição Instantânea pode ser acessado gratuitamente na plataforma Google Play e permite ao usuário transcrever os idiomas que já domina em formato de texto na tela do aparelho, Fig.4.

Figura 4: Escolher o idioma no Transcrição Instantânea



Fonte: Print do App

Escolhemos utilizar esses aplicativos porque o aluno surdo tem a Libras como primeira língua (língua natural) adquirida de forma espontânea, portanto, nesse caso será utilizado o aplicativo Hand

Talk para manter a comunicação entre aluno surdo e professor. Já o aplicativo

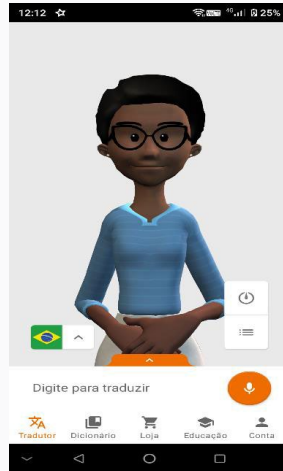
Transcrição Instantânea deve ser usado quando o aluno surdo tiver domínio da língua portuguesa, pois o português é tido como segunda língua, ou seja, adquirida de forma intencional.

Entretanto, é necessário prestar atenção em alguns cuidados que vão influenciar na utilização desses recursos:

1. O professor deve tomar o devido cuidado na maneira de apresentar a tradução em Libras feita pelo Hand Talk ou o texto transcrito para português realizado pela transcrição instantânea. Estes são aplicativos de celular e devem ser projetados para que o aluno surdo possa acompanhar a aula. A utilização de simuladores de Android ou Iphone podem auxiliar nesse problema;
2. Ruídos podem atrapalhar na tradução ou transcrição da voz para Libras ou texto;
3. A conexão com a internet é necessária para se utilizar essas TAs.

O Hand Talk (Fig.5) não traduz instantaneamente ou sem internet (a tradução só ocorre offline se o usuário adicionar a tradução como favorita). A sua tradução ocorre semelhante a gravar um áudio ou digitar um texto no WhatsApp, ou seja, o usuário pode digitar/colar o texto e depois clicar no botão (laranja com ícone de avião de papel) para traduzir ou pressionar o botão (laranja com ícone de microfone), falar e ao soltar o botão é realizada a tradução em Libras pelo avatar. Se a tradução for por meio de áudio, é possível que o aplicativo realize a interpretação errada de alguma palavra, por isso é necessário ficar atento ao utilizar esta função.

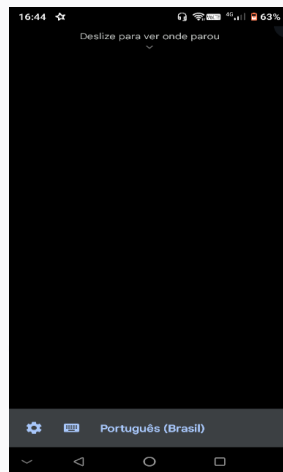
Figura 5: Tela Inicial do Hand Talk



Fonte: Print do App

O Transcrição Instantânea (Fig.6) apresenta transcrição de voz e som em tempo real. Quando acessado, o aplicativo já detecta os sons ao seu redor e os representa na tela em formato de texto, mas a ferramenta pode realizar a interpretação errada de algumas palavras e também não funciona sem internet, semelhante ao Hand Talk.

Figura 6: Tela Inicial do Transcrição Instantânea



Fonte: Print do App

Devido aos cuidados destacados e nossa base teórica, esta metodologia precisará que a aula esteja bem adaptada ao funcionamento dos aplicativos apresentados e desta forma o professor poderá desenvolver o conteúdo com alunos surdos e ouvintes sem prejudicá-los.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Promover a inclusão de alunos surdos na educação em instituições de ensino que não possuem intérprete em Libras é um desafio. A falta desse profissional provoca muitas vezes a desistência de alunos surdos por não conseguirem acompanhar o conteúdo ministrado em sala de aula. Esse trabalho apresenta soluções de software gratuitas que podem ser adaptadas e utilizadas em sala de aula como forma de mitigar esse problema promovendo a inclusão social de alunos com deficiência auditiva na educação. Apesar de não substituir completamente o intérprete, as TAs encontradas na pesquisa desse trabalho podem ser utilizadas enquanto um intérprete é contratado ou enquanto um processo de seleção pública é realizado evitando, portanto, a evasão de alunos surdos. O resultado desse trabalho também pode ser utilizado não apenas no contexto de sala de aula, mas também em quaisquer circunstâncias onde haja a figura de um locutor (i.e. professor, palestrante) e pelo menos um aluno surdo. Além disso, esse trabalho também apresenta TAs que podem ser utilizadas em contextos que não estão relacionados estritamente com a comunicação entre pessoas; foram apresentadas TAs que podem ser usadas como recurso didático complementar tais como jogos educativos, compartilhamento de conteúdos didáticos, atividades didáticas, entre outras.

Como trabalhos futuros, pretendemos criar um tutorial de como baixar, configurar e utilizar o HandTalk e a Transcrição Instantânea no contexto de sala de aula. Além disso, pretendemos realizar um experimento para avaliar o grau de eficiência da utilização dessas TAs em aulas ministradas para alunos surdos sem a presença de intérprete. Com base na experiência desse experimento, avaliaremos a viabilidade e necessidade de criar nossa própria solução que satisfaça possíveis lacunas ou restrições das soluções encontradas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA Brasil, 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-10/brasil-tem-107-milhoes-de-deficientes-auditivos-diz-estudo>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

CÂMARA dos Deputados. **Especialistas pedem mais intérpretes de Libras em universidades; MEC aponta dificuldades**, 2020. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/577880-especialistas-pedem-mais-interpretes-de-libras-em-universidades-mec-aponta-dificuldades/>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

COSTA, V. M. D. et al. **Curso de acessibilidade e os princípios do SUS: formação básica para trabalhadores de saúde**. Rio de Janeiro: Grupo de Trabalho sobre Acessibilidade do Icict/Fiocruz, 2019.

DEFICIÊNCIA, C. N. P. I. D. P. P. D. **ATA VII REUNIÃO DO COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS – CAT**. Brasília: [s.n.]. 2007.

FURLAN, A. L. **Desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel para conversão de voz em texto e texto em voz, orientado ao apoio à comunicação de deficientes auditivos**. Araranguá: Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação., 2016.

GIL, A.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, v. 6, 2008.

HAND Talk, 2020. Disponível em: <<https://www.handtalk.me>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

NEVES, F. F.; SILVA, G. J. D.; FURTADO, C. C. As tecnologias assistivas: aplicativos como meio de inclusão dos deficientes auditivos. **Revista de Projeção e Docência**, p. 84-93, 2018.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos no ensino de ciências e biologia. **NEaD-UNESP**, São Paulo, v. 2, p. 350-375, 2016.

NUNES, L. C. P. **Mapeamento e análise de tecnologias assistivas digitais para auxiliar a aprendizagem de alunos surdos**. São Luís: Monografia (Graduação) – Curso de Pedagogia, Universidade Estadual do Maranhão, 2019. 52 p.

O que é Libras? **Libras**, 2022. Disponível em: <<https://www.libras.com.br>>. Acesso em: 08 Julho 2022.

ROCHA, P. S. R.; LIMA, R. W. D.; QUEIROZ, P. G. G. Tecnologias para o ensino da língua brasileira de sinais (LIBRAS): uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, p. 43-60, 2018.

RYBENÁ , 2020. Disponível em: <<https://portal.rybena.com.br/site-rybena/>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SOUZA RIBEIRO, S.; PEREIRA DA SILVA MATOS, A.; COUTO PIMENTEL, S. Inclusão de estudantes surdos no ensino superior: contribuições dos recursos de tecnologia assistiva. **V Congresso baiano de educação inclusiva**, 2017.

VLIBRAS , 2020. Disponível em: <<https://www.vlibras.gov.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 2000.