

# Telegram como Objeto de Aprendizagem para Apoiar o Ensino de Libras para Ouvintes

**Bruno Rafael F. Souza Barbosa da Silva**

Instituto Federal de Alagoas

- Campus Arapiraca

Rod. AL 110 - S/N

Cep: 57.314-200

Arapiraca - AL

brafaeldesouza@gmail.com

**Patrick Henrique Brito**

Universidade Federal de Alagoas

- Campus Arapiraca

Av. Manoel Severino Barbosa Bom

Sucesso

Cep: 57309-005

Arapiraca - AL

patrickhenrique@gmail.com

## RESUMO

In Brazil, 23,9 % show a kind of inability or deficiency. Among these 9,6 million, some have hearing deficiency. The deafness provides for the deaf person, the impossibility of social interaction, as the deafness inhibits the person to communicate through the way oral-hearing. The objective of this work is to show the positive results of the integration of a Portuguese-Libras translator with the Telegram social network. The results showed their potential as the learning object of Libras for hearing people.

## Palavras-Chave

Ambientes virtuais de aprendizagem, Redes sociais, Acessibilidade.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

*Conference '10*, Month 1–2, 2010, City, State, Country.

Copyright 2010 ACM 1-58113-000-0/00/0010 ...\$15.00.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo o IBGE [16] são aproximadamente 45,6 milhões de pessoas com alguma necessidade especial e 9,6 milhões possuem algum grau de deficiência auditiva, cuja modalidade mais grave é a surdez [16].

A surdez impossibilita a comunicação através do meio oral-auditivo, forma que os ouvintes, grande maioria da população no Brasil, utilizam para se comunicar. Para a criança surda, o acesso ao conhecimento está "intimamente ligado ao uso comum de um código linguístico prioritariamente visual" [2]. Quadros e Gesueli explicam que os surdos veem a língua que o outro produz por meio da visão. Quadros detalha que essa recepção de informação vem do movimento das mãos, das expressões faciais e do corpo [13,23]. Neste contexto, para os surdos, que tem como sua língua materna a Libras (Língua Brasileira de Sinais), compreender o português não é uma tarefa trivial.

Estatísticas internacionais mostram que 95% das crianças surdas são filhas de pais ouvintes que, infelizmente, desconhecem, ou, se conhecem, rejeitam a língua de sinais

[31]. A falta de conhecimento sobre a língua de sinais e o preconceito com a surdez, faz com que os pais busquem a "cura" e métodos de oralização no lugar de educar os surdos com a língua de sinais [17]. A surdez, nesses casos, acaba sendo tratada como doença e não como um problema social que necessita de um cuidado diferenciado.

Sacks [26] mostra que crianças surdas filhas de pais que não dominam uma língua de sinais só vêm desenvolver uma língua visual na adolescência. Essa questão é possível de ser observada em crianças que chegam tardiamente à escola, em alguns casos com dez anos de idade, sem saber seu nome ou sua idade, até mesmo sem entender suas relações familiares. Esses problemas fazem com que o indivíduo surdo tenha dificuldade em desenvolver um padrão de raciocínio lógico necessário para o seu crescimento social e intelectual.

A falta de conhecimento sobre a surdez acarreta um sério problema: a exclusão social [11, 3, 20]. A falta de comunicação entre os indivíduos surdos e ouvintes é o problema enfrentado pelas duas comunidades desde o ensino regular ao superior [28, 4, 20, 10, 3].

Apesar de um cenário bastante desagradável, pesquisas realizadas com filhos surdos de pais surdos estabelece que a aquisição precoce da Libras contribui para o aprendizado da língua oral (levando em consideração a parte escrita da língua) como segunda língua, tornando sua socialização mais fácil [9].

Os fatos apresentados reforçam os problemas referentes à exclusão social dos surdos devido à falta de uma língua comum. A falta de conhecimento dos ouvintes referente a Libras e que à surdez proporcionam barreiras para os surdos. A partir das problemáticas apresentadas, é possível ressaltar que o surdo além de ter a Libras como sua língua nativa, tem a necessidade de aprender o português para ter uma melhor qualidade de vida e integração social. E que os ouvintes que convivem diretamente ou indiretamente com um surdo precisam aprender a Libras para melhor se comunicar com eles e favorecer essa integração bilateralmente.

A problemática apresentada serviu de motivação para o desenvolvimento do projeto Falibras Messenger [29,30]. Este projeto trata-se de um objeto de aprendizagem que integra o tradutor português-Libras Falibras, com a rede social de mensagens, Telegram. O sistema gerado a partir dessa integração permite que o usuário troque mensagens em português com qualquer contato de sua lista de contatos e traduza as mensagens do português escrito para a Libras em tempo real.

A hipótese que serve de base para este trabalho é que a presença de um tradutor automático português-Libras em um aplicativo mensageiro, possa auxiliar, mesmo que de forma indireta, o processo de ensino/aprendizagem de conceitos básicos da Libras para pessoas ouvintes e conceitos básicos do português escrito para os surdos.

Apesar da ideia do projeto é atender a necessidade de aprendizagem das duas comunidades, o objetivo principal deste trabalho é avaliar apenas o potencial da integração como objeto de aprendizagem para aquisição de conceitos básicos da Libras para ouvintes. O objetivo secundário é avaliar a usabilidade do sistema na ótica dos ouvintes.

## 2. LIBRAS

Em 2002 [8], foi promulgada a lei que reconhece a Língua Brasileira de Sinais – Libras, como meio de comunicação e de utilização da comunidade surda do Brasil.

A língua de sinais é o principal canal que os surdos têm para adquirir algum tipo de conhecimento cultural. A língua, oral-auditiva ou espaço-visual, proporciona a comunicação e ajuda na organização de pensamentos. No entanto, a surdez afeta o meio de comunicação via oral-auditiva, o que torna a língua de sinais o meio natural de comunicação entre os surdos. Esta por sua vez, possui regras e estruturas próprias que a torna diferente das línguas orais. De acordo com Capovilla [5] os sinais são formados através de 5 combinações, que são:

- Configuração das mãos – os sinais básicos e podem ser descritos com letras e conseqüentemente palavras;
- Ponto de articulação – o mesmo gesto pode ter significados diferentes de acordo com o ponto do corpo no qual ele é realizado;
- Movimento – o mesmo gesto pode ter diferentes significados se for estático ou se tiver algum movimento;
- Orientação ou Direção – o gesto pode ser interpretado de acordo com a orientação que o sinal tiver;
- Expressão facial ou corporal – são fundamentais na linguagem de Libras, pois eles permitem a transmissão de sentimentos e intensidade.

## 3. REDES SOCIAIS

No Brasil, as redes sociais estão cada vez mais populares. Estudos apontam o país como um dos campeões em acesso no mundo [6]. Milhões de usuários se conectam nas redes sociais [28], com os mais diversos fins como interação através de mensagens privadas, criação e compartilhamento

de conteúdos privados e públicos, entre outros recursos que podem ser gerados pelo trabalho conjunto e pela interação em massa dos usuários.

Pempek argumenta que as redes sociais são importantes inclusive para o dia a dia de alunos [21]. Neste contexto, começaram a surgir aplicativos para ensino e aprendizagem integrados com as redes sociais [18,29].

É possível identificar o quão importante as redes sociais são no dia a dia das pessoas. No entanto, para pessoas surdas que não tem domínio com o português, as redes sociais fazem com que seus poucos usuários fiquem excluídos.

O trabalho apresentado é integrado com a rede social Telegram [33]. O Telegram é um aplicativo de mensagens com foco em velocidade e segurança, é rápido, simples e grátis. É possível usar o Telegram em todos os dispositivos ao mesmo tempo — as mensagens são sincronizadas em todos os celulares, tablets e computadores do usuário [33].

## 4. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

O termo Objetos de Aprendizagem (OA) é utilizado para descrever materiais didáticos desenvolvidos para apoiar aos processos de ensino e aprendizagem. Inúmeras são as definições propostas para esse termo, cuja origem é atribuída a Hodgins [14]. Esse autor trouxe a ideia dos blocos de LEGOTM para associar às possibilidades de reuso de um objeto de aprendizagem, de acordo com as necessidades e características do aprendiz .

O grupo de trabalho Learning Object Metadata (LOM) do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) propôs uma definição ampla e não específica para um objeto de aprendizagem, estabelecendo que um OA é “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem apoiada por tecnologia” [7]. Essa definição permite considerar tanto um computador como uma imagem digital como OAs da mesma categoria. O mérito do LOM recai na busca por metadados que pudessem descrever e detalhar um objeto de aprendizagem, propiciando sua reusabilidade.

Neste artigo adota-se o conceito de OA como quaisquer materiais eletrônicos (como imagens, vídeos, páginas web, animações ou simulações), desde que tragam informações destinadas à construção do conhecimento (conteúdo autocontido), explicitem seus objetivos pedagógicos e estejam estruturados de tal forma que possam ser reutilizados e recombinados com outros objetos de aprendizagem (padronização).

## 5. TRABALHOS RELACIONADOS

Para melhorar a compreensão da área de abrangência do trabalho desenvolvido, serão brevemente apresentados outras tecnologias que tem como princípio facilitar o processo de informação e comunicação do surdo.

Os trabalhos pesquisados foram divididos em cinco tipos de tecnologias: Closed Caption; Telefones de Texto;

Programas de Vídeo Chamadas, Dicionário de Libras e Tradutores Português-Libras.

### 5.1. Closed Caption

O termo closed caption refere-se ao padrão americano de legendas utilizado pela TV e adotado no Brasil [27]. O decreto no 5.296, de 2 de dezembro de 2004 que regulamentou as leis no 10.048 e 10.098, que tratam da acessibilidade das pessoas com necessidades especiais, foi o responsável pela regulamentação do uso dessa tecnologia. Hoje a inserção do Closed Caption é obrigatória em pelo menos oito horas diárias da programação televisiva. Até 2019, 100% da programação das emissoras brasileiras deverão contar com o recurso. Na Figura 1 é apresentado um exemplo do funcionamento.



Figura 1. Exemplo do funcionamento do closed caption numa transmissão ao vivo [27].

### 5.2. Telefone de Texto

O primeiro telefone de texto foi criado por Robert Weitbrecht em 1964 [19]. Trata-se de um aparelho que permite a comunicação através de mensagens de texto utilizando os recursos tecnológicos das empresas de telefonia. O aparelho é uma adaptação do telefone convencional, com um teclado acoplado para digitação das mensagens e uma tela de LCD para visualização delas (Figura 2).

Um dos problemas desse aparelho é o seu custo elevado e que as duas pessoas devem possuir o aparelho para manter uma comunicação. Com o tempo, foi criada uma Central de Intermediação - CIC. Com ela foi possível que um surdo que possui um telefone de texto, se comunice com um ouvinte que não tenha o aparelho, através de um intermediário que irá ler as mensagens escritas pelo surdo e falar para o ouvinte que possui um telefone convencional.



Figura 2. Aparelho de Telefone para Surdos [19].

### 5.3. Programas de Vídeo Chamada

Por se tratar de uma língua visual, a melhor maneira de se manter a comunicação a distância entre dois surdos que dominam a Libras, é com uma tecnologia de vídeo chamada. Hoje, existem diversos programas que permitem a comunicação online com o uso de uma Webcam, possibilitando a comunicação em Libras. Programas como Oovoo, Skype, Camfrog, Hangouts, Facebook Messenger, entre outros que tem como recurso a comunicação por vídeo.

Essa tecnologia pode ser considerada o meio perfeito para que dois surdos possam se comunicar. Contudo, o diálogo se torna complicado quando existe a necessidade de um surdo conversar com um ouvinte que não domina a Libras.

### 5.4. Tradutores Português-Libras

Basicamente, esses tradutores são softwares que utilizam gifs gravados por pessoas ou renderizado em animações 3D para representar os sinais em Libras. Os tradutores têm versões para web, desktop, aplicativos para dispositivos móveis e podem ser adaptados para tornar sites acessíveis.

Os principais projetos brasileiros relacionados a tradução do português para Libras são: Hand Talk, Prodeaf, Rybená, Falibras e o Vlibras. As Figuras 3 e 4 são exemplos das funcionalidades oferecidas pelo Hand Talk e Rybená, respectivamente.

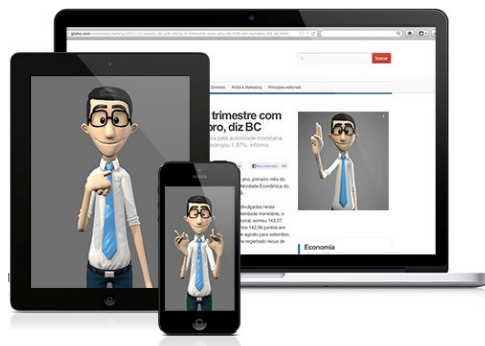


Figura 3. Hand Talk e algumas das versões disponíveis [32].



Figura 4. Rybená em sua versão adaptada para websites [25].

O Falibras foi o projeto escolhido como tradutor do sistema desenvolvido neste trabalho. A escolha do Falibras se deu pela boa comunicação com o grupo de pesquisa do projeto, como também, por conta do seu engenho de tradução, que

utiliza técnicas de aprendizagem de máquina em busca de melhoria contínua para melhorar a qualidade da tradução. Outro fator determinante foi o livre acesso ao seu código-fonte, que proporcionou a autonomia necessária para modificar e melhorar os recursos computacionais do tradutor.

### 5.5 Dicionário de Libras

O INES (Instituto Nacional de Educação de Surdos) possui um dicionário de Libras, onde é possível a tradução de palavras da língua portuguesa para a Libras [15]. O projeto pode ser utilizado em sala de aula, na Internet e até na construção de livros virtuais, traduzindo informações por meio de sinais animados, apresentados via computador. Na Figura 5 é apresentada a versão Web do dicionário.

A diferença entre os tradutores mencionados anteriormente e o dicionário em Libras, é que os tradutores não tem como princípio esmiuçar as questões gramaticais da palavra ou frase traduzida. Neste contexto, o dicionário é muito importante para que surdos e ouvintes possam compreender melhor a segunda língua. Os ouvintes podem além de verificar execução de um sinal, podem entender o contexto de cada sinal. O mesmo conceito se remete aos surdos, que podem analisar com mais detalhes a formação de uma palavra em português.



Figura 5. Dicionário de Libras, versão 2.1 [15]

### 5.6. Considerações sobre os Trabalhos Relacionados

Tendo como base as observações extraída a partir dos trabalhos apresentados nesta seção, pode-se perceber que a alguns dos trabalhos (Closed Caption, dispositivos e programas para troca de mensagens) só são úteis para a comunidade surda que domina a língua portuguesa. Os tradutores são mais utilizados por ouvintes do que propriamente pelos surdos e os programas de vídeo chamada, por mais que sejam ótimos para o diálogo entre surdos, não ajudam no processo de comunicação com a comunidade ouvinte.

Já os dicionários e os tradutores têm uma relevância quase igualitária para surdos e ouvintes. Nesse aspecto, o trabalho dessa dissertação equilibra essas questões com um sistema de troca de mensagens acessível para surdos, por ser integrado a um tradutor para Libras, e acessível para ouvintes, por utilizar português escrito.

## 6. FALIBRAS MESSENGER

Mesmo antes da escolha do Telegram como rede social base para a integração, foi desenvolvido e validado um protótipo de interface para ajustar o tradutor na tela de diálogo do mensageiro [29]. O desenvolvimento do

protótipo de interface iniciou com a análise da interface de várias redes sociais de mensagens instantâneas. O processo de Engenharia Reversa foi utilizado neste caso para compreender o funcionamento de cada funcionalidade e por conseguinte avaliar quais modificações atenderiam os requisitos funcionais sem trazer perda de usabilidade para os usuários.

A Figura 6 esclarece de forma simples o processo de alteração. O Bloco I da figura representa a versão original do Telegram e o qual espaço iria sofrer alteração. A modificação iniciou com a expansão da grade referente ao diálogo e conseqüentemente a compressão das laterais (Bloco II). O espaço referente a lista de contatos e ao próprio diálogo não foram alterados. No Bloco III é adicionado os botões de tradução, um para cada mensagem enviada ou recebida. Por fim, no Bloco IV é adicionado o avatar e as legendas de cada tradução.

A Figura 7 mostra a interface adaptada com o Falibras. O botão com o formato de play, destacado no Bloco III da Figura 6 representa o botão que solicita a execução da tradução. Cada mensagem enviada ou recebida tem um botão de play correspondente a ela e ao ser clicado, a mensagem setada é traduzida e reproduzida em Libras no Bloco IV. Estudos elaborado com voluntários surdos utilizando a técnica de fantasia direcionada [12], determinou o símbolo play como o mais intuitivo para a reprodução de vídeos e animações.

No ponto de vista do usuário, a usabilidade do sistema será igual a versão original, com exceção da tradução. Neste sentido o usuário poderá realizar duas tarefas de tradução. Traduzir uma mensagem completa ou apenas uma palavra. Como já descrito, cada mensagem recebida ou enviada conterà um botão com o formato de play que ao ser apertado, o sistema irá traduzir para Libras as palavras contidas na mensagem. Na execução da tradução, o usuário pode visualizar a legenda relacionada ao sinal. A fim de facilitar o entendimento de qual sinal está sendo reproduzido, os quadros das legendas se moldam de acordo com o sinal que está sendo reproduzido. Usando como exemplo de tradução, usaremos a frase "Todo mundo foi para aula hoje?", onde a tradução em Libras fica ([TODOS] [IR] [HOJE] [AULA?]). Quando o primeiro sinal ([TODOS]) é reproduzido a sua legenda fica em destaque em relação às demais. No momento que o sinal [TODOS] termina e começa o segundo ([IR]), a legenda de [TODOS] volta ao tamanho e cor normal e conseqüentemente a legenda [IR] terá mais destaque. Isto ocorre até o final da tradução, o sinal traduzido sempre terá sua legenda correspondente em destaque. detalha está interação com mais facilidade. Esse exemplo é representado na Figura 8.

Ainda com o exemplo da Figura 8, cada quadro com a legenda que correspondente ao sinal também é um botão. Cada botão irá traduzir a palavra contida na legenda. Neste caso, após o término de reprodução de toda a frase ou mensagem, o usuário pode clicar na legenda HOJE, por

exemplo, e em seguida será executado o sinal de [HOJE] pelo avatar. Na próxima seção, referente à avaliação do sistema, é mostrado se a disposição dos botões e do avatar na interface está de fácil entendimento.

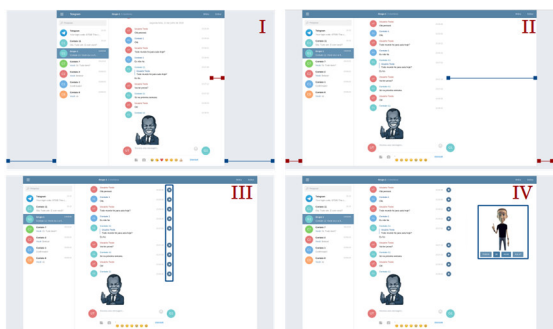


Figura 6. Detalhamento da alteração da interface.

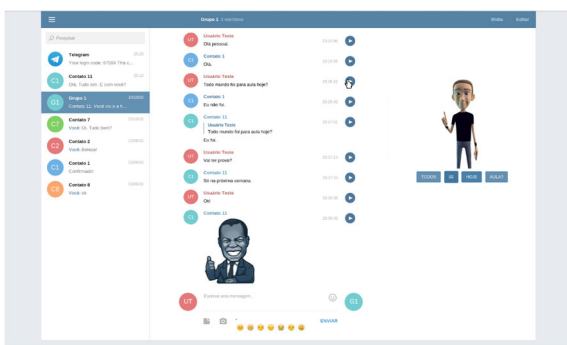


Figura 7. Versão do Telegram após a integração com o tradutor.

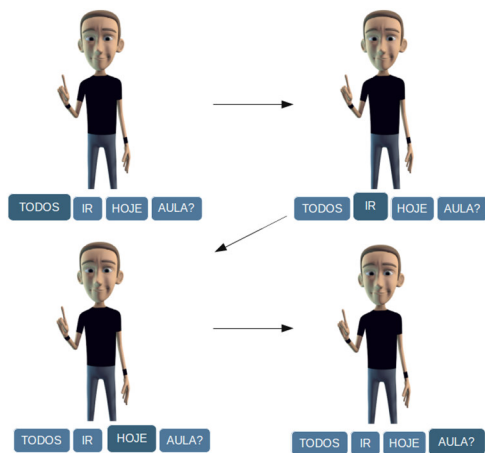


Figura 8. Representação das legendas de uma tradução.

## 7. AVALIAÇÃO

O método utilizado para a realização da avaliação foi o Goal-Question-Metric (GQM). O método GQM foi originalmente proposto por Basili, Caldiera e Rombach [1] para avaliar os defeitos de um conjunto de projetos da NASA. Posteriormente, o uso do GQM foi expandido e tem sido utilizado na engenharia de software para a avaliação de produtos e processos de software.

O GQM contém três níveis: Conceitual - Objetivo; Operacional - Questões e Quantitativo - Métricas. O objetivo *Goal* é o que se deseja alcançar com a avaliação e é definido para um objeto e, esse objeto pode ser um produto, um processo, ou um recurso utilizado por um processo. As questões *Questions* são utilizadas para definir um caminho para alcançar um determinado objetivo e tentam caracterizar o objeto de medida relacionado à qualidade. Já as métricas *Metrics* são definidas através de um conjunto de dados associados com cada questão de forma quantitativa. Esses dados podem ser objetivos e subjetivos.

A execução do GQM pode ser feita de forma gradual e em geral segue 4 etapas: 1 - Definição do GQM; 2 - Definição dos Mecanismos para Coleta de Dados; 3 - Coleta de Dados; 4 - Análise dos Dados Coletados.

A definição do GQM é a especificação dos objetivos, dos questionamentos e das métricas. Os Mecanismos de Coleta de Dados são os meios com o qual os dados serão recolhidos, é a definição de todas as formas de recolha de dados (entrevistas, testes de software ou teste de usuários), os procedimentos experimentais que cada forma seguirá e as ferramentas utilizadas em cada processo. A Coleta de dados, terceira etapa do modelo GQM, é a execução dos processos definidos nos Mecanismos de Coleta. E por fim, a Análise de dados, é a interpretação das informações adquiridas e a inferência se os objetivos definidos foram alcançados.

### 7.1. Definição do GQM

Os objetivos (*Goal*) dessa avaliação são:

- G1 - Avaliar o potencial do objeto de aprendizagem proposto na melhoria do processo de ensino/aprendizagem da língua de sinais como segunda língua para ouvintes;
- G2 - Avaliar a usabilidade do sistema na ótica dos ouvintes;

Os questionamentos (*Questions*) levantados para responder os dois objetivos foram:

- G1:
  - Q1.1 - A tradução automática será utilizada pelos usuários?
  - Q1.2 - Os usuários vão aprender algum sinal após usar o comunicador adaptado, mesmo aqueles que já conhecem alguns sinais?
  - Q1.3 - Os usuários que já conhecem a Libras vão lembrar algum sinal esquecido?
  - Q1.4 - Os ouvintes usariam no dia a dia o Telegram adaptado com um tradutor português Libras?
- G2:
  - Q2.1 - A interface do sistema está de fácil compreensão?
  - Q2.2 - O botão que realiza a tradução das frases foi compreendido facilmente?

- Q2.3 - O botão que realiza a tradução das palavras foi compreendido facilmente?

Para melhor entendimento da definição das métricas, é necessário compreender que os dados foram coletados através de testes que voluntários realizaram no sistema proposto. Após os testes, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas efetuadas com os voluntários envolvidos. Além da entrevista, algumas informações foram obtidas através dos arquivos de Log gerados pelos testes. Deste modo, segue abaixo a lista de métricas usadas na avaliação:

- G1:
  - Q1.1:
    - M1.1.1 - Média das solicitações de tradução por frase realizadas pelos voluntários;
    - M1.1.2 - Média das solicitações de tradução por palavra realizadas pelos voluntários.
  - Q1.2:
    - M1.2.1 - Média dos sinais aprendidos pelos voluntários.
  - Q1.3:
    - M1.3.1 - Média de sinais lembrados pelos voluntários.
  - Q1.4:
    - Média dos voluntários que usariam o sistema no dia a dia.
- G2:
  - Q2.1:
    - M2.1.1 - Média dos voluntários que acharam a interface acessível para surdos e ouvintes;
    - M2.1.2 - Média do tempo total de duração do teste;
    - M2.1.3 - Média de solicitações de ajuda sobre como usar a interface do sistema.
  - Q2.2:
    - M2.2.1 - Média do intervalo de tempo do início do teste até a primeira solicitação de tradução de frase.
  - Q2.3:
    - M2.3.1 - Média do intervalo de tempo do início do teste até a primeira solicitação de tradução de palavra.

## 7.2. Mecanismo de Coleta

As informações foram coletadas através de testes que voluntários realizaram no sistema proposto. Os testes foram realizados para simular o diálogo simples entre dois indivíduos. Inicialmente, foi elaborado um fluxo para que os testes fossem realizados de forma padronizada e individual, sem trazer ruídos nos resultados. Para isto, foram determinados dois temas para os diálogos: um relacionado a surdez e outro relacionado a esporte. Em seguida, com a ajuda de intérpretes e professores de Libras, foi elaborado um conjunto de frases interrogativas para serem enviadas aos voluntários, simulando as interações de uma conversa diária. As frases interrogativas foram divididas em duas listas, a Tabela 1, mostra a Lista I e a Tabela 2, a Lista II. A Lista I foi criada assumindo que os

dois indivíduos envolvidos no diálogo não se conhecem e que um deles quer saber do outro algo relacionado à surdez. Já a Lista II aborda o tema esporte e olimpíadas.

Id	Lista I
1	Oi. Tudo bem?
2	Qual o seu primeiro nome?
3	Quantos anos você tem?
4	Qual a sua escolaridade?
5	Qual o nome da sua primeira escola?
6	Você teve alguma dificuldade para aprender o português na escola?
7	Você aprendeu Libras na escola?
8	Qual a sua profissão?
9	Você gosta da sua profissão?
10	Você utiliza o português com muita frequência no dia a dia?
11	Você vê surdos no dia a dia?
12	Você trabalha ou estuda com surdos?
13	Você já fez algum curso de Libras?

**Tabela 1. Lista I de Frases Interrogativas.**

Id	Lista II
14	Você gosta de assistir jogo de futebol?
15	Torce para algum time?
16	Você já foi assistir algum jogo no estádio?
17	Você assistiu as Olimpíadas?
18	Você viu a final entre Brasil e Alemanha?
19	Você assistiu outros esportes?
20	Você pratica algum esporte?
21	Obrigado pela ajuda.

**Tabela 2. Lista II de Frases Interrogativas.**

As frases interrogativas foram enviadas sempre na mesma sequência, primeiro todas as frases da Lista I e depois todas as frases da Lista II. Além da especificação dos temas e das frases, um procedimento padrão foi realizado antes dos testes de todos os voluntários, este procedimento se resume em uma breve conversa apresentando a ideia do trabalho, mostrando a problemática envolvendo a comunicação entre surdos e ouvintes e, que o objetivo do trabalho é verificar se a integração de um tradutor português/Libras com uma rede social de mensagens poderia ajudar no aprendizado da Libras, ainda que de forma indireta.

Nesta apresentação foi mostrada também uma imagem com a interface original do Telegram, seguida de uma breve explicação sobre o uso básico do comunicador em sua versão original. A importância de mostrar e explicar a versão original do Telegram é para que o teste não fique

favorável para os voluntários que já tiveram contato com o Telegram anteriormente. Assim, a experiência dos voluntários com a nova interface partiria de um nível de conhecimento mais próximo. Sobre o teste, a única coisa informada aos voluntários é que eles iriam receber um conjunto frases interrogativas e que eles deveriam responder da forma simples, com no máximo duas ou três palavras e que não poderiam fazer nenhuma pergunta. Apesar de não ter sentido um diálogo onde apenas um indivíduo realiza perguntas, esta limitação proporcionou que os testes ficassem uniformes. Diminuindo a possibilidade de resultados com ruídos.

Na apresentação não foi explicado nada referente de como funciona o tradutor e/ou como traduzir uma frase ou uma palavra. No entanto, eles foram informados que poderiam perguntar caso sentissem alguma dúvida de como usar a interface.

A seleção dos voluntários que participaram da avaliação obedeceu os seguintes critérios:

- Critério de Inclusão:
  - Não ser surdo;
  - Ter usado pelo menos uma vez alguma ferramenta de mensagens instantâneas;
  - Conhecer o básico do português;
  - Conhecer ao menos o básico da Libras ou ter contato no dia a dia com surdo(s).
- Critérios de Exclusão:
  - Envolvimento anterior com o projeto Falibras;
  - Não atender a um dos Critérios de Inclusão.

As restrições nos requisitos de inclusão são para que o universo dos voluntários participantes estivesse dentro de um padrão comum. Neste caso, o participante ouvinte tem que ter algum conhecimento da Libras ou conviver de alguma forma com pessoas surdas. Dessa maneira, a visão do voluntário é mais apurada sobre o trabalho e suas opiniões teriam mais maturidade do que uma pessoa que nunca teve contato com surdos e/ou nunca sentiu necessidade da Libras. A recolha dos dados, observou-se que todos os voluntários selecionados para os testes tem contato diário com os surdos diretamente ou indiretamente. Desse modo, os voluntários foram divididos em dois grupos, os que conhecem ao menos o básico da Libras e os que não conhecem nada da Libras. A restrição relacionada a ter usado algum aplicativo de mensagem é para que o teste do sistema também tivesse uma visão mais aguçada, a ponto de fazer comparações entre as ferramentas conhecidas e assim fazer uma avaliação mais detalhada da ferramenta proposta.

De acordo com o que já foi dito, um fluxo foi criado, determinando as tarefas que o voluntário pode realizar. O fluxo inicia com o envio da primeira frase da Lista I para o voluntário, após o recebimento da frase interrogativa ele poderá traduzir as frases/palavras quantas vezes quiser, e/ou responder a última frase interrogativa recebida. Este fluxo contém uma falha em sua especificação, já que o processo

de tradução automática pode entrar em um loop infinito caso o voluntário nunca responda a frase. Mesmo com esse risco, este fluxo foi mantido para que o voluntário tivesse liberdade de utilizar o sistema de acordo com sua vontade. No entanto, foi estipulado o tempo máximo de 10 minutos entre o envio da primeira frase até o envio da última frase. Caso esse tempo fosse atingido, seriam registradas apenas as frases enviadas e respondidas até aquele momento.

Após todas as frases terem sido enviadas ou o tempo máximo 10 minutos ter sido atingido o voluntário poderia usar o sistema por mais 5 minutos. Esse período extra teve a função de verificar se o voluntário teria interesse em usar o sistema (traduzindo frases ou palavras) mesmo que o diálogo entre algum amigo já tenha terminado.

No final do teste, o voluntário é submetido a uma pequena entrevista com perguntas direcionadas a experiência que o indivíduo teve em usar o sistema. De um modo geral, os participantes podem ser classificados em dois grupos: os participantes que conhecem ao menos o básico da Libras e aqueles que não conhecem nada. Neste sentido, o questionário da entrevista foi criado com perguntas genéricas e tendenciosas para os dois grupos ou para apenas um grupo. Algumas perguntas dessa entrevista permite a realização de outra pergunta como complemento, fato que proporcionou a elaboração de condições para execução do questionário. A Tabela 3 contém o questionário e as condições utilizadas em cada pergunta

Como já comentando, além das informações obtidas pela entrevista, algumas informações foram adquiridas indiretamente pelo próprio experimento através do Log de Sistema. Na Tabela 4 tem-se o código do Log e a descrição da informação registrada.

Sempre que o voluntário solicita a tradução de uma mensagem, através do botão play, ou solicita a tradução de uma palavra, através da botão legenda, é registrado a hora da solicitação, a mensagem ou palavra solicitada e o identificador do voluntário.

Legenda	Pergunta
P1	Você aprendeu algum sinal novo? Se sim, quais sinais?
P2	Você lembrou de algum sinal que já sabia? Se sim, quais sinais?
P3	Você se comunicaria com outros ouvintes do Telegram usando essa versão, sim ou não?
P4	Você achou a interface acessível para surdos e ouvintes?
P5	Você sentiu alguma dificuldade em usar o sistema? Se sim, justifique.

**Tabela 3. Lista de perguntas realizadas após o experimento**

Código	Log
L1	Solicitação de tradução de frase.

L2	Solicitação de tradução de palavra.
L3	Tempo do diálogo.
L4	Intervalo de tempo entre o envio da primeira frase até a solicitação de tradução de uma frase.
L5	Intervalo de tempo entre o envio da primeira frase até a solicitação de tradução de uma palavra.
L6	Tempo extra fornecido.
L7	Solicitação de Ajuda.

**Tabela 4. Lista de Log(s) do sistema.**

### 7.3. Coleta de Dados

Nesta seção serão apresentados os resultados dos experimentos realizados no mecanismo de coleta. A Tabela 5 apresenta a lista de todos os voluntários que participaram do experimento, como também seus dados básicos. As informações da coluna Escolaridade representam: S. Completo - Ensino Superior Completo; M. Completo - Ensino Médio Completo; S. Incompleto - Ensino Superior Incompleto. A primeira coluna representa os voluntários e a última destaca a pergunta se o voluntário sabe algum sinal em Libras.

A Tabela 6 mostra todos os resultados dos Log(s) gerados pelos testes com exceção do Log L7. O Log L7 é referente à solicitação de ajuda pelo voluntário, para este caso, não houve nenhum voluntário que tenha solicitado esse auxílio, Sendo assim, consideremos a média desse valor como zero.

Por sua vez, a Tabela 7 apresenta os resultados das entrevistas realizadas após os teste. As perguntas P1 e P2 remetem a quantidade de sinais lembrados e aprendidos, respectivamente. Para garantir que a resposta do colaborador fosse verdade, o mesmo deveria executar os sinais citados, tornando seguro a informação que o sinal foi de fato compreendido.

Volun.	Sexo	Idade	Escolaridade	Libras?
V1	H	26	S. Completo	Sim
V2	M	32	M. Completo	Sim
V3	H	23	M. Completo	Não
V4	M	28	S. Completo	Não
V5	M	25	M. Completo	.Sim
V6	M	28	S. Completo	Não
V7	M	28	M. Completo	Não
V8	H	27	S. Incompleto	Não
V9	H	30	S. Incompleto	Sim
V10	H	21	S. Incompleto	Não
V11	H	26	S. Incompleto	Não
V12	M	27	S. Completo	Não

V13	M	22	S. Incompleto	Não
V14	M	31	S. Completo	Sim
V15	M	25	M. Completo	Não
V16	H	26	S. Completo	Sim
V17	M	28	S. Completo	Não
V18	H	22	S. Incompleto	Sim
V19	H	29	M. Completo	Sim
V20	M	27	M. Completo	Não
V21	H	26	S. Completo	Sim
V22	M	25	M. Completo	Não
V23	M	29	M. Completo	Sim
V24	M	31	S. Completo	Sim
V25	H	28	M. Completo	Não
V26	H	28	S. Completo	Sim
V27	M	30	S. Incompleto	Não
V28	M	28	S. Completo	Não
V29	M	27	S. Completo	Sim
V30	H	31	S. Incompleto	Sim

**Tabela 5. Lista completa de todos os voluntários.**

Volun.	L1	L2	L3	L4	L5	L6
V1	31	1	08:57	00:55	03:37	04:27
V2	27	2	08:13	00:37	02:28	03:10
V3	13	0	08:29	01:52	10:50	03:36
V4	19	3	06:46	00:30	02:37	05:36
V5	15	2	06:37	00:52	00:59	02:41
V6	30	2	07:11	01:33	01:27	05:00
V7	23	1	10:00	00:13	00:39	03:11
V8	35	3	07:26	01:35	06:10	04:34
V9	22	1	06:18	00:17	04:25	03:47
V10	22	1	08:51	00:45	07:14	05:00
V11	9	3	05:32	00:50	04:56	02:33
V12	10	0	10:00	00:42	09:31	03:41
V13	27	3	07:56	01:55	01:00	05:00
V14	13	1	06:10	00:53	05:16	03:44
V15	19	6	08:39	01:28	03:19	02:13
V16	17	2	10:00	00:18	06:49	02:45
V17	27	2	09:44	00:55	07:24	05:00
V18	18	0	07:58	00:15	04:42	03:35
V19	35	1	09:29	01:29	05:45	03:45
V20	25	0	08:37	01:10	09:20	04:00

V21	31	0	08:36	01:14	07:43	02:27
V22	30	2	07:58	01:42	03:19	03:19
V23	13	3	05:39	00:26	03:57	01:39
V24	22	3	08:50	01:17	01:50	03:43
V25	9	2	06:39	00:18	08:10	02:40
V26	33	0	05:49	00:34	07:31	03:40
V27	29	2	07:20	00:57	00:30	04:00
V28	23	3	06:42	01:34	04:39	04:23
V29	25	3	09:28	00:30	01:10	03:14
V30	27	0	07:53	00:14	08:22	04:45

Tabela 6. Resultado dos Log(s) gerados.

Volun.	P1	P2	P3	P4	P5
V1	2	6	Sim	Sim	Não
V2	3	9	Sim	Sim	Não
V3	3	0	Sim	Sim	Não
V4	4	0	Sim	Sim	Não
V5	2	7	Sim	Sim	Não
V6	5	0	Sim	Sim	Não
V7	5	0	Sim	Sim	Não
V8	6	0	Sim	Sim	Não
V9	3	12	Sim	Sim	Não
V10	4	0	Sim	Sim	Não
V11	1	0	Sim	Sim	Não
V12	5	0	Sim	Sim	Não
V13	5	0	Sim	Sim	Não
V14	1	10	Sim	Sim	Não
V15	8	0	Sim	Sim	Não
V16	1	4	Sim	Sim	Não
V17	4	0	Sim	Sim	Não
V18	2	12	Sim	Sim	Não
V19	2	11	Sim	Sim	Não
V20	8	0	Sim	Sim	Não
V21	4	6	Sim	Sim	Não
V22	3	0	Sim	Sim	Não
V23	1	7	Sim	Sim	Não
V24	1	9	Sim	Sim	Não
V25	1	0	Sim	Sim	Não
V26	1	10	Sim	Sim	Não
V27	4	0	Sim	Sim	Não
V28	6	0	Sim	Sim	Não

V29	2	4	Sim	Sim	Não
V30	4	10	Sim	Sim	Não

Tabela 7. Resultado das entrevistas realizadas após os testes.

Para melhor compreensão de como os dados coletados foram utilizados para representar as métricas a Figura 8 e a Figura 9 mostram a estrutura completa do GQM do objetivo G1 e do objetivo G2, respectivamente. Como também, qual Log e/ou Pergunta foram utilizadas para alcançar as métricas. Já a Tabela 8 contém os resultados das métricas calculadas e a lista abaixo representa a forma como se obteve os dados de cada métrica:

- M1.1.1 - média de todas as solicitações de tradução de frases (L1).
- M1.1.2 - média de todas as solicitações de tradução de palavras (L2).
- M1.2.1 - média de todos os sinais que foram aprendidos (P1);
- M1.3.1 - média de todos os sinais que foram lembrados (P2). Neste caso, o cálculo da média foi realizado apenas com os 14 voluntários que já tinham um conhecimento prévio da Libras;
- M1.4.1 - porcentagem dos voluntários que confirmaram usar o Telegram integrado com um tradutor mesmo em diálogos com ouvintes (P3);
- M2.1.1 - análise das respostas P4 e P5;
- M2.1.2 - média de tempo que durou o diálogo (L3);
- M2.1.3 - média de solicitações de ajuda (L7).
- M2.2.1 - média de tempo pra entender o botão de play e solicitar a primeira tradução de frase (L4);
- M2.3.1 - média de tempo para entender o botão de legenda e solicitar a primeira de tradução de palavra (L5).

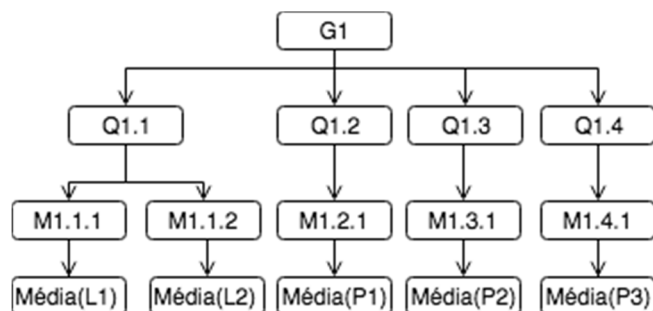


Figura 8. Representação estrutura do objetivo G1.

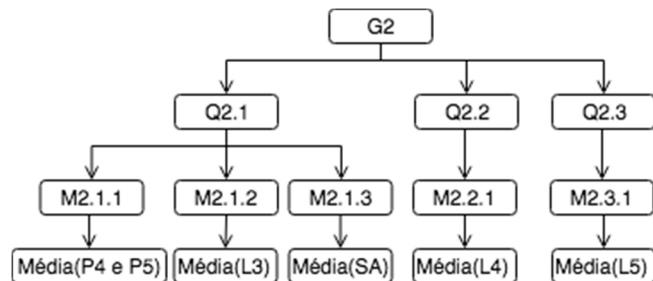


Figura 9. Representação estrutura do objetivo G2.

Métrica.	Resultado
M1.1.1	22,63 Solicitações
M1.1.2	1,73 Solicitações
M1.2.1	3,36 Sinais
M1.3.1	8,35 Sinais
M1.4.1	100%
M2.1.1	100%
M2.1.2	07:55 minutos.
M2.1.3	Não houve solicitações de ajuda.
M2.2.1	55 segundos.
M2.3.1	04:51 minutos.

**Tabela 8. Resultado das métricas dos objetivos G1 e G2.**

#### 7.4. Análise dos Dados

Os objetivos deste experimento são G1 - Avaliar o potencial do objeto de aprendizagem proposto na melhoria do processo de ensino/aprendizagem da língua de sinais como segunda língua e G2 - Avaliar a usabilidade do sistema. Para validar cada objetivo, um conjunto de questionamentos foram elaboradas com o intuito de verificar sua veracidade. Nesta seção, cada questão definida é analisada e a partir das métricas é informado a resposta d o questionamento. Do objetivo G1, temos:

- Q1.1 - A tradução automática será utilizada pelos usuários?
  - Nesta Questão foram utilizadas duas Métricas como base para responde-la, a M1.1.1 e a M1.1.2. Os resultados mostraram que durante o período do diálogo, em média os voluntários solicitaram a tradução de mensagens cerca 23 vezes e a solicitação de palavras cerca 1.73 vezes. O fato de ter um tradutor em um mensageiro estiga a curiosidade de realizar traduções. Apesar da média de tradução das palavras foi muito baixa, remetendo que não está claro que as legendas são também botões, é possível afirmar que a tradução automática foi utilizada pelos voluntários com êxito.
  - Resposta: Sim!
- Q1.2 - Os usuários vão aprender algum sinal após usar o comunicador adaptado, mesmo aqueles que já conhecem alguns sinais?
  - O intuito dessa questão é verificar se de maneira indireta os voluntários teriam aprendido algum sinal. A Métrica relacionada a esse questionamento mostra que em média 3,36 sinais foram aprendidos no diálogo. Sendo assim, é possível afirmar que esta questão foi respondida com sim.
  - Resposta: Sim.
- Q1.3 - Os usuários que já conhecem a Libras vão lembrar algum sinal esquecido?
  - Esta questão se diferencia da Q1.2 pelo fato que alguns participantes já tinha algum entendimento da

Libras e poderiam não aprender nenhum sinal novo. No entanto, a falta de treino faz os conceitos de uma língua se perderem. Com isso, esperava-se que o sistema possibilitasse também o treino da língua, ou seja, lembrar de conceitos já aprendidos mas não praticados. O resultado da métrica dessa questão (8,53 sinais) afirma que o sistema pode proporcionar o treino da Libras.

- Resposta: Sim.
  - Q1.4 - Os ouvintes usariam no dia a dia o Telegram adaptado com um tradutor português Libras?
    - A resposta para essa pergunta foi unânime. Todos os colaboradores do experimento se sentiram motivados por poder usar um sistema que possibilita o treino diário de uma língua pouca usada no dia a dia de ouvintes.
    - Resposta: Sim.
  - Q2.1 - A interface do sistema está de fácil compreensão?
    - As Métricas utilizadas nessa questão tem como princípio analisar se os voluntários conseguiriam usar o sistema de maneira fácil, sem solicitar ajuda e se o tempo de diálogo estivesse dentro do tempo aceitável. Neste ponto, a M2.1.1 qualifica a interface como acessível e de fácil uso. Apesar de essa métrica não ser suficiente para afirmar que a interface é acessível, ela enfatiza que as melhorias de interface foram positivas. Em média o tempo de todos diálogos foi de 8 minutos e 56 segundos (M2.1.2). Já a M2.1.3 determina quantas vezes o administrador do sistema foi convocado para sanar alguma dúvida sobre como usar o sistema. Em nenhum momento foi solicitado ajuda. No entanto, este ponto positivo não deve ser o mesmo quando o público for de surdos.
    - Resposta: Sim.
  - Q2.2 - O botão que realiza a tradução das frases foi compreendido facilmente?
    - A M2.2.1 conta o tempo que o voluntário levou para realizara primeira tradução. Este é importante para analisar se o botão de play ao lado da mensagem proporciona o entendimento que este botão irá realizar alguma tarefa do sistema. No geral, os colaboradores demoraram cerca 1 minuto e meio para realizara primeira tradução.
    - Resposta: Sim.
  - Q2.3 - O botão que realiza a tradução das palavras foi compreendido facilmente?
    - Diferente da Q2.2, esta Questão não obteve bons resultados na tradução. Acredita-se que não esteja claro que as legendas da tradução são também botões de tradução da legenda.
    - Resposta: Não.
- A partir das respostas das Questões do G1, onde todas (Q1.1, Q1.2, Q1.3 e Q1.4) obtiveram respostas positivas, é possível inferir que o Objetivo G1 proposto no paradigma GQM foi alcançado nesse experimento. O mesmo pode-se

dizer para o Objetivo G2, apesar da Questão Q2.3 não ter tido uma resposta positiva, os resultados das outras duas Questões foram bem animadores e atenderam a expectativa de uso do sistema.

Além da análise dos dados com o foco em responder os objetivos, outras informações foram concluídas com os dados coletados. Por exemplo, a média de todo o experimento, incluindo o tempo do diálogo e do tempo disponibilizado para que o voluntário ficasse a vontade ficou em torno de 11 minutos. Por se tratarem de um contexto simples e de perguntas simples, a simulação do diálogo não demoraria mais do que 5 minutos. Neste caso, em média, cerca de 11 minutos foram gastos simplesmente com o uso do sistema adaptado. Isto é um ponto muito positivo, pois prova que na pior das hipóteses, houve curiosidade em usar o sistema por parte dos ouvintes.

Outra informação importante são os dados que estão nos extremos. Os voluntários 11 e 25 foram os que menos solicitaram tradução nos testes, 9 vezes, conseqüentemente estão no grupo de voluntários que menos aprenderam, apenas um sinal. O tempo de diálogo desses voluntários também foi pequeno, pelo menos em relação a média de tempo dos outros voluntários. Nestes casos em específico, pode-se assumir duas possibilidades: uma delas é que os colaboradores sentiram dificuldade em usar o sistema e devido a isso utilizaram pouco dos recursos ofertados e, a outra possibilidade, é que eles realizaram o experimento sem motivação.

Por fim, concluiu-se que o objetivo principal e secundário desse trabalho foram atingidos.

## 8. CONCLUSÃO

A falta de conhecimento da população referente a surdez e a Libras é um dos pontos fortes para exclusão social das pessoas surdas. Apesar de leis obrigarem o atendimento diferenciado para os surdos, as instituições públicas e privadas não estão prontas para atender essas pessoas.

O experimento avaliativo apresentado neste trabalho, foi realizado com 30 voluntários ouvintes que interagem de forma direta ou indireta com pessoas surdas, sendo 14 destes voluntários conhecedores do básico da Libras.

Os resultados desta avaliação ressaltaram a importância do trabalho proposto para estimular o contato com a língua de sinais, trazendo benefícios na aquisição de novos sinais e no aprendizado e prática dos sinais já conhecidos.

Além dos resultados positivos que foram alcançados neste experimento, o ponto mais importante é perceber que a hipótese levantada está correta, que a integração apoiou os voluntários no processo de aprendizagem de outra língua, a Libras.

Ainda existem muitas limitações e melhorias a serem realizadas. No entanto, é bastante positivo verificar que o caminho traçado para diminuir a exclusão social entre surdos e ouvintes, está coerente. Espera-se que trabalhos

como esse possam contribuir de forma positiva para o dia a dia de surdos e ouvintes.

## REFERÊNCIAS

1. Basili, V. R.; Caldeira, G.; Rombach, H. D. Goal Question Metric Paradigm. In: Encyclopedia of Software Engineering, John Wiley & Sons, New York, v.1, p.527-32, 1995.
2. BRASIL. Saberes e práticas da inclusão: Desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais de alunos surdos. 2006. Coordenação geral SEESP/MEC. - Brasília : MEC, Secretaria de Educação Especial.
3. Bisol, C. A. et al. Estudantes surdos no ensino superior: reflexões sobre a inclusão. Cadernos de Pesquisa, SciELO Brasil, v. 40, n. 139, p. 147-172, 2010.
4. Borges, A. R. A inclusão de alunos surdos na escola regular. Revista Espaço, Rio de Janeiro, v. 21, p. 63-68, 2004.
5. Capovilla, F. C., Raphael, W. D., Viggiano, K., Neves, S. L., & Luz, R. D. (2000). SignWriting: Implicações psicológicas e sociológicas de uma escrita visual direta de sinais, e de seus usos na educação do surdo. Informativo Técnico-Científico Espaço INES, 13(1), 31-37.
6. ComScore. 2012. Facebook Blasts into Top Position in Brazilian Social Networking Market Following Year of Tremendous Growth. (2012). Retrieved September 22, 2018 from <http://goo.gl/TcXcM/>.
7. Committee, I. L. T. S. et al. Draft standard for learning object metadata. Accessed July, v. 14, p. 2002, 2002.
8. Constituição Brasil. 2002. Lei n 10.436. Lei de LIBRAS. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.(24 de abril 2002).
9. Coradine, L. C. et al. Sistema falibras: Interpretação animada. In: LIBRAS, de Palavras e Expressões em Português. In: III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação Especial (CIEE 2002) - Demonstração. Fortaleza, CE, de. [S.l.: s.n.], 2002. v. 20.
10. Cruz, J. I. G.; Dias, T. R. d. S. Trajetória escolar do surdo no ensino superior: condições e possibilidades. Rev. bras. educ. espec, v. 15, n. 1, p. 65-80, 2009.
11. Foster, S.; LONG, G.; SNELL, K. Inclusive instruction and learning for deaf students in postsecondary education. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, Oxford University Press, Oxford, v. 4, n. 3, p. 225-235, 1999.
12. Franco, N. M.; Brito, P. H.; Coradine, L. C. Falibras-web: Acessibilidade de pessoas surdas na web em libras utilizando design colaborativo. In: Congresso Internacional de Informática Educativa-TISE. [S.l.: s.n.], 2013.

13. Gesueli, Z. M. Língua(gem) e identidade: a surdez em questão. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 27, p. 277–292, 2006.
14. Hodgins, H. W. The future of learning objects. 2002.
15. INES. Instituto Nacional de Educação de Surdos. 2016. Retrieved September 22, 2018 from <http://www.ines.gov.br/>.
16. IBGE, I. B. d. G. e. E. Censo 2010. 2010. Retrieved September 22, 2018 from <http://www.ibge.gov.br/>.
17. Marostega, V. L.; Santos, A. N. D. A influência da comunicação que envolve família-filho-escola no processo de desenvolvimento e aprendizagem do sujeito surdo. *Revista Educação Especial*, n. 28, p. 265–274, 2006.
18. Moreno, F. et al. Tical: Chatbot sobre o atlas linguístico do brasil no whatsapp. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 26, n. 1, p. 279.
19. Notisurdo. História tecnologia para surdos. 2016. Retrieved September 22, 2018 from <http://www.notisurdo.com.br/tecnohist.html>.
20. Oliveira, F. B. Desafios na inclusão dos surdos e o intérprete de libras. *Revista Diálogos & Saberes*, v. 8, n. 1, p. 93–108, 2012.
21. Pemppek, T. A.; Yermolayeva, Y. A.; Calvert, S. L. College students' social networking experiences on facebook. *Journal of Applied Developmental Psychology*, Elsevier, v. 30, n. 3, p. 227–238, 2009.
22. ProDeaf. 2010. O que é? (2010). Retrieved September 22, 2018 from <http://prodeaf.net/>.
23. Quadros, R. M. Políticas lingüísticas: as representações das línguas para os surdos e a educação de surdos no brasil. In: *Livro Pós-II Congresso de Educação Especial*. [S.l.: s.n.], 2005.
24. Rauber G. and Almeida V. A. F. 2011. Privacy albeit late. *Networks* 13 (2011), 26.
25. Rybená. Conheça o Rybená. 2016. Retrieved September 22, 2018 from <http://www.rybena.com.br/>.
26. Sacks, O. *Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989. 196 p.
27. Significado. Significado de Closed Caption. 2016. Retrieved September 22, 2018 from <https://www.significados.com.br/closed-caption/>.
28. Silva, M. C. A inclusão do aluno surdo no ensino regular na perspectiva de professores de classes inclusivas. 2009. Monografia (Especialista em Educação Especial: Estudos Surdos), FSH (Faculdade Santa Helena), Recife, PE, Brazil.
29. Tradutor português-libras adaptado a um comunicador de mensagens instantâneas. In: *Congresso Internacional de Informática Educativa-TISE*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 11, p. 371–378.
30. Silva, J. P. F.; Silva, B. R. F. S. B.; Brito, P. H. S. Falibras messenger: Solution to the accessibility of the deafs in telegram web with the aid of volunteer computer grid. In: *22nd Brazilian Symposium on Multimedia and the Web - Webmedia '16*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 1, p. 331–336.
31. Skliar, C. Educação e exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. [S.l.]: Mediação, 2001.
32. TALK, H. Sobre. 2012. Retrieved September 22, 2018 from <http://www.handtalk.me/sobre>.
33. Telegram. 2013. O que é? (2010). Retrieved September 22, 2018 from <http://telegram.org/>.