INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA

CAMPUS VITÓRIA DA CONQUISTA

BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SAIONARA DA SILVA ARAÚJO

Ampliação e Avaliação das Funcionalidades do *Software* Educacional e-Sinais no Ensino-Aprendizagem da Língua Portuguesa Escrita e da LIBRAS

Vitória da Conquista - BA
2017

SAIONARA DA SILVA ARAÚJO

Ampliação e Avaliação das Funcionalidades do *Software* Educacional e-Sinais no Ensino-Aprendizagem da Língua Portuguesa Escrita e da LIBRAS

Trabalho monográfico apresentado ao Programa de Graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *Campus* Vitória da Conquista como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Me. Pablo Freire Matos
Coorientadora: Esp. Daniela Gonçalves da Silveira Freitas

Vitória da Conquista - BA
2017

A663a Araújo, Saionara da Silva.
Ampliação e avaliação das funcionalidades do software educacional e-Sinais no ensino-aprendizagem da língua portuguesa escrita e da LIBRAS / Saionara da Silva Araújo. – Vitória da Conquista – BA: IFBA, 2017.
96 f. il.; color.

Orientador: Me. Pablo Freire Matos
Coorientadora: Esp. Daniela Gonçalves da Silveira Freitas

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Bacharel em Sistemas de Informação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* de Vitória da Conquista-BA.

1. Software e-Sinais. 2. Tecnologia Assistiva. 3. Ensino-Aprendizado. 4. LIBRAS. 5. Português. I. Título.

CDD:371.9

Elaborada pela Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Vitória da Conquista-BA

SAIONARA DA SILVA ARAÚJO

Ampliação e Avaliação das Funcionalidades do Software Educacional e-Sinais no Ensino-Aprendizagem da Língua Portuguesa Escrita e da LIBRAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, e aprovado em sua forma final pelo Programa de Graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *Campus* Vitória da Conquista.

Vitória da Conquista, 02 de junho de 2017.

Prof. Me. Mailson Sousa Couto
(Coordenador do Curso - IFBA *Campus* Vitória da Conquista)

Banca Examinadora:

Prof. Me. Pablo Freire Matos
(Orientador - IFBA *Campus* Vitória da Conquista)

Esp. Daniela Gonçalves da Silveira Freitas
(Coorientadora - IFBA *Campus* Vitória da Conquista)

Prof[a]. Ma. Maria Antonieta Pereira Tigre Almeida
(Colégio Estadual Abdias Menezes)

Prof. Esp. Luiz Fernando Cardeal de Souza
(IFBA *Campus* Vitória da Conquista)

A Deus, pela chance de vivenciar tantas coisas boas e ao lado de pessoas tão especiais. Aos meus pais, pelo esforço, dedicação e amor que sempre me deram, ensinando sempre a importância dos estudos e os valores pessoais que carrego comigo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por ter me dado força e coragem necessária em todos os momentos.

Aos meus pais, Maria e Jair, por acreditarem em mim até quando eu não acreditava e por se esforçarem para me dar o conforto de estudar tranquilamente e não ter que me preocupar com fatos externos à faculdade.

Aos meus amigos, dentro e fora do IFBA, pela compreensão por minha ausência e distanciamento em momentos importantes.

Às minhas avós pelo amor e preocupação que tiveram comigo. Aos meus familiares por torcerem e rezarem por mim durante todo esse tempo.

Ao meu namorado, Diego, por aceitar começar um relacionamento em meio à correria do desenvolvimento deste trabalho e entender a minha falta de atenção, sabendo esperar sempre que foi preciso.

Aos meus professores, todos, que me ensinaram de várias maneiras, nem sempre agradável, como deve ser um bom professor e quais os caminhos que poderei seguir.

Aos funcionários do IFBA, às tias que me faziam companhia nas longas esperas, quando era preciso passar o dia inteiro no IFBA; às meninas da COTEP e do Serviço Social pelo carinho e atenção com que sempre me receberam.

À Dani, minha coorientadora, que me ensinou muito de LIBRAS, me mostrando o amor pela língua, mas também, e principalmente, de como é ser humana e de esforçar pelo outro sem esperar nada em troca.

Aos meus colegas que me ajudaram sempre com palavras de apoio, resenhas, carinho, atenção e torcida.

À turma do 3º ano do curso técnico Integrado em Eletromecânica, que me ajudou participando do projeto, assim como os participantes surdos, especialmente a eles por terem saído de suas casas em dois sábados pela manhã inteira.

Aos que me ajudaram na execução do projeto, Allexandre Sampaio, Mateus Amorim e especialmente Narciso Rocha, que se não fosse a ajuda, paciência e força eu não teria concluído as pesquisas.

Ao meu orientador, Pablo, pelas reuniões, pelas dicas, pela paciência, pela dedicação e pelas novas experiências vivenciadas.

Ao IFBA por todo o suporte dado ao projeto e em toda a minha graduação. Local onde fiz muitos e verdadeiros amigos, aprendi muito, participei de muitos projetos que contribuíram para o meu amadurecimento, sorri e chorei várias vezes, mas onde também fui muito feliz.

"*Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis*". Mary Pat Radabaugh

RESUMO

Este trabalho descreve a atualização e avaliação do software educacional e-Sinais, um tradutor de palavras do Português escrito para sinais em LIBRAS, cujas metas são proporcionar autonomia aos surdos e facilitar o ensino de LIBRAS aos ouvintes. O e-Sinais foi desenvolvido em Java e possui recursos importantes como adição de sinais e exportação destes para arquivos PDF, facilitando o compartilhamento e a impressão de sinais. A ferramenta foi atualizada para permitir o suporte à nova funcionalidade de visualização de imagem associativa para o sinal pesquisado, que ajuda no entendimento do sinal pelo usuário, quando os sinais não são compreendidos por si só. A avaliação do software constituiu de questões sobre dois textos (um de História e outro de Português) aplicadas a dois grupos de estudantes do ensino médio em dois momentos: sem o uso do e-Sinais e com o uso da ferramenta. Os participantes foram divididos em 2 grupos: Grupo 1, composto por 5 surdos e o Grupo 2, formado por 11 ouvintes. Os participantes responderam um questionário sobre cada texto e ainda um questionário sobre as características do e-Sinais, e sobre eles mesmos em relação ao seu aprendizado de Português (Grupo 1) e LIBRAS (Grupo 2). As questões tiveram pesos atribuídos a elas para que fosse possível calcular uma média de pontos de cada participante e dos grupos. Percebeu-se um crescimento importante de médias entre os dois momentos (sem e com o uso do e-Sinais), 29,3% no Grupo 1 e 40,6% no Grupo 2. Ademais, 100% dos participantes surdos declararam que o e-Sinais mantém sua atenção, que usariam novamente a ferramenta e que a indicariam a outras pessoas, enquanto que no Grupo 2, 80% também afirmaram o mesmo. Estes resultados indicam que o e-Sinais auxilia os surdos na compreensão do Português, dando maior autonomia a sua vida acadêmica, sendo esta a maior contribuição da ferramenta que busca atender um público carente de soluções que auxiliem a superar as dificuldades acadêmicas, podendo também ser utilizado como ferramenta no ensino da LIBRAS para ouvintes, diminuindo as barreiras na comunicação entre surdos e ouvintes.

Palavras-chave: Software e-Sinais. Tecnologia Assistiva. Ensino-Aprendizado. LIBRAS. Português.

ABSTRACT

This work describes the updating and evaluation of the educational software e-Sinais, a translator from word of written Portuguese to signs in LIBRAS, whose purposes are to provide autonomy to deaf students and to ease the teaching of LIBRAS to hearing people. e-Sinais was developed in Java and has important features, such as the possibility to add signs and the exportation of them to a PDF file, what is important for sharing and printing these signs. The software was updated to consolidate the new functionality that consists in the visualization of an associative image for a searched signs, whose goal is to help the user understand the sign, since in some situations it is not understandable by itself. The evaluation of the software was composed of questions about two texts (one from History subject and another from Portuguese subject) applied to two groups of students from high school in two moments: without helping of e-Sinais and using this tool. The participants formed two groups: Group 1, consisting of 5 deaf students, and Group 2, consisting of 11 hearing students. The participants answered a questionnaire about each text and another about the characteristics of e-Sinais and themselves regarding to their Portuguese learning (Group 1) and LIBRAS learning (Group 2). Each question had its own weight enabling to calculate the average points of each participant and the groups. It was noticed a significant growth of the averages between the two moments (without and with the e-Sinais), 29.3% in Group 1 and 40.6% in Group 2. Moreover, 100% of deaf declared e-Sinais holds their attention and they would utilize the software again and suggest it to other people, whilst in Group 2, 80% affirmed the same. The results lead to the conclusion that e-Sinais helps deaf students comprehend Portuguese, giving more autonomy to their academic life, being this the major contribution of this software that seeks to attend a public devoid of solutions that help overcome academic difficulties, and it may also be utilized as a tool in the teaching of LIBRAS to hearing people, decreasing the barriers in the communication between deaf and hearing people.

Keywords: e-Sinais Software. Assistive Technology. Learning-Teaching. LIBRAS. Portuguese.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre as línguas orais e de sinais.....21
Quadro 2 - Comparativo dos trabalhos citados com o e-Sinais.....40
Quadro 3 - Duração das etapas no Grupo 1. 52
Quadro 4 - Duração das etapas no Grupo 2. 54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de configurações de mãos. 21
Figura 2 - Ponto de articulação. 22
Figura 3 - Sinais sem movimento. 22
Figura 4 - Exemplos de sinais com direcionalidade. 22
Figura 5 - Expressão facial nos sinais “alegre” e "triste". 23
Figura 6 - Código para a conexão com o banco de dados. 28
Figura 7 - Interface do HSQLDB. 28
Figura 8 - Interface do Web-Libras. 29
Figura 9 - Interface do ProDeaf Móvel. 30
Figura 10 - Interface da página do ProDeaf WEB. 30
Figura 11 - Demonstração da utilização do ProDeaf QR- Code. 31
Figura 12 - Página inicial do site do aplicativo. 31
Figura 13 - Aplicativo *HandTalk* para *smartphone.* 32
Figura 14 - Menu de Configuração da Aplicação. 32
Figura 15 - Página inicial do site do projeto. 33
Figura 16 - Resultado de uma busca. 34
Figura 17 - Resultado de uma busca no Glossário Letras Libras. 35
Figura 18 - Página inicial do VLibras. 35
Figura 19 - Aplicativo VLibras. 36
Figura 20 - Exemplo de ambiente do *Teaching Hand*. 37
Figura 21 - Interface do Luz, Câmera, Libras!. 38
Figura 22 - Interface do LibrasZap. 39
Figura 23 - Interface do e-Sinais. 41
Figura 24 - Esquema conceitual do e-Sinais: a) antes e b) depois da alteração. 43
Figura 25 - Comandos de criação do Banco de Dados. 44
Figura 26 - Visualizar imagem associativa. 45
Figura 27 - Código-fonte de busca de sinal no banco de dados. 45
Figura 28 - Definição de imagem para pesquisa vazia. 46
Figura 29 - Explicação do estudo de caso aos participantes surdos. 50
Figura 30 - Participantes do Grupo 1 lendo o texto e respondendo o questionário. ...50
Figura 31 - Participantes do Grupo 1 respondendo o questionário com o e-Sinais...51
Figura 32 - Síntese feita por participante do Grupo 1 sobre texto 1 (Momento 1). 56
Figura 33 - Síntese feita um participante do Grupo 1 sobre texto 1 (Momento 2). 56
Figura 34 - Respostas de participante do Grupo 2 sobre texto 2 (Momento 1). 57
Figura 35 - Respostas de participante do Grupo 2 sobre texto 2 (Momento 2). 57
Figura 36 - Intervalo de confiança para as médias dos grupos. 67
Figura 37 - Atualização do Banco de Dados. 78
Figura 38 - Histórico de trâmites do projeto e-Sinais submetido ao CEP. 83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias dos participantes nos dois momentos. 55
Gráfico 2 - Aumento das médias dos grupos. 58
Gráfico 3 - Avaliação do conteúdo do e-Sinais - Grupo 1. 59
Gráfico 4 - Avaliação sobre o próprio participante - Grupo 1. 60
Gráfico 5 - Avaliação das características de usabilidade do e-Sinais - Grupo 1. 60
Gráfico 6 - Avaliação do conteúdo do e-Sinais - Grupo 2. 61
Gráfico 7 - Avaliação sobre o próprio participante - Grupo 2. 62
Gráfico 8 - Avaliação das características de usabilidade do e-Sinais - Grupo 2. 63
Gráfico 9 - Avaliação de recomendação do e-Sinais - Grupo 2.....63
Gráfico 10 - Média geral dos grupos nos dois momentos. 66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pontuação do Grupo 1 nos dois momentos. 58
Tabela 2 - Pontuação do Grupo 2 nos dois momentos. 58
Tabela 3 - Teste F com duas amostras para variâncias.....66
Tabela 4 - Teste T para duas amostras com variâncias diferentes. 67
Tabela 5 - Dados para intervalo de Confiança. 68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

1.1 Motivação 16

1.2 Justificativa 17

1.3 Problema 18

1.4 Objetivos 18

1.4.1 Geral 18

1.4.2 Específicos 18

1.5 Hipótese 19

1.6 Classificação da Pesquisa 19

1.7 Organização do Trabalho 19

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 20

2.1 LIBRAS 20

2.2 Ensino Aprendizagem de Língua Portuguesa para Surdos 23

2.3 Software Educacional 25

2.4 Tecnologia Assistiva 26

2.5 Sistema Gerenciador de Banco de Dados HyperSQL 27

3 TRABALHOS CORRELATOS 29

3.1 ProDeaf 29

3.2 HandTalk 31

3.3 LIBRAS translator via web for mobile devices 32

3.4 Poli-Libras 33

3.5 Glossário Letras Libras 34

3.6 VLibras 35

3.7 *Teaching Hand* 36

3.8 Luz, Câmera, Libras! 37

3.9 LibrasZap 38

3.10 Comparativo dos Trabalhos 39

4 E-SINAIS 41

4.1 Ampliação e Atualização do Banco de Dados 43

4.2 Visualização de Imagem Associativa 44

5 ESTUDO DE CASO 47

5.1 Procedimentos Metodológicos 47

5.2 Desenvolvimento 48
5.2.1 Pesquisa com o Grupo 1 49
5.2.2 Pesquisa com o Grupo 2 52

5.3 Discussão 54

6 RESULTADOS 55

6.1 Avaliação de Aprendizagem 55

6.2 Avaliação do e-Sinais 58
6.2.1 Avaliação do Grupo 1 59
6.2.2 Avaliação do Grupo 2 61

6.3 Análise dos Resultados 64

6.4 Análise Estatística – Teste de Hipótese 65

7 CONCLUSÃO 69

7.1 Considerações Finais 69

7.2 Trabalhos Futuros 70

7.3 Produções Científicas 70

REFERÊNCIAS 72

APÊNDICE A - PROJETO APROVADO PELO PROGRAMA UNIVERSAL 76

APÊNDICE B - ROTINA DO ESTUDO DE CASO PARA O GRUPO 1 79

APÊNDICE C - ROTINA DO ESTUDO DE CASO PARA O GRUPO 2 81

APÊNDICE D - HISTÓRICO DE TRÂMITES DO PROJETO E-SINAIS 83

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SOFTWARE: GRUPO 1 ... 84

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SOFTWARE: GRUPO 2 85

APÊNDICE G - TCLE PARA O GRUPO 1 86

APÊNDICE H - TEXTO DE HISTÓRIA PARA O GRUPO 1 88

APÊNDICE I - TEXTO DE PORTUGUÊS PARA O GRUPO 1 89

APÊNDICE J - TCLE PARA O GRUPO 2 91

APÊNDICE K - TEXTO DE HISTÓRIA PARA O GRUPO 2 93

APÊNDICE L - TEXTO DE PORTUGUÊS PARA O GRUPO 2 95

1 INTRODUÇÃO

Segundo censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (ADAP, 2013), cerca de 9,7 milhões de brasileiros possuem algum tipo de deficiência auditiva, o que representa cerca de 5,1% da população total do país.

Segundo a FENEIS (2017), quase dois milhões de brasileiros surdos não são alfabetizados em Português escrito e se comunicam exclusivamente por meio da LIBRAS. Por isso, na maioria das vezes, surge uma das maiores dificuldades dos alunos surdos: aprender conteúdos explicados em uma língua que não é a sua natural. Essa dificuldade pode restringir o acesso à informação pela comunidade surda, além de ser um grande agente desmotivador para a continuidade dos estudos em qualquer que seja o nível de escolaridade pretendido pelos surdos.

Segundo Caldeira (1998 *apud* SOUSA, 2015), a língua de sinais é a língua natural do surdo, pois não exige um ensino sistemático, ao contrário do português que é completamente sistemático. Mas ainda assim, a aquisição da língua portuguesa é muito importante para o surdo, uma vez que o conhecimento de outra língua permite ao indivíduo maior articulação na sociedade (SOUSA, 2015).

Nesse sentido, o e-Sinais (SILVA *et al*., 2016), um tradutor de português sinalizado[1] para LIBRAS, tem como objetivo principal auxiliar o aluno surdo no dia a dia na escola, dando-lhe mais independência de um intérprete como apoio no processo de aprendizagem de novas palavras, o que possibilita aumentar seu conhecimento do português escrito.

O presente trabalho busca aumentar e avaliar as funcionalidades do e-Sinais para confirmar que o mesmo é uma ferramenta realmente útil ao que se propõe, além de poder ser utilizado como meio do ensino de LIBRAS para ouvintes.

1.1 Motivação

A compreensão de textos por estudantes surdos acontece de forma mais complexa, pois eles precisam entender o contexto do que está sendo visto, e por não possuírem memória auditiva, podem ter maior dificuldade para fazer relações com conceitos já vistos. A leitura do texto, segundo Silva *et al.* (2017), precisa ser,

[1] Português sinalizado, para este trabalho, enquadra-se no conceito de *Pidgin* que, segundo Monteiro (2010), tem como principal característica o fato de não ter falantes, o que significa que não é língua materna, mas sim uma língua de contato. Por isso, é considerado produto da comunhão de duas ou mais línguas, quando as pessoas querem se comunicar, mas não possuem uma língua comum.

inicialmente, com a estrutura da LIBRAS, e apoiada pelo uso de ferramentas que estimulem o aluno visualmente na busca da compreensão.

Silva (2001) (*apud* ANDRADE, 2016) informa que o ensino do Português escrito para os estudantes surdos não pode ser alheio ao uso da língua de sinais. De acordo com a autora, o professor deve buscar meios para que os alunos surdos consigam aprender, efetivamente, a língua portuguesa.

Outro fato a se observar, é que na maioria das escolas, os professores e alunos ouvintes não têm proficiência em LIBRAS, o que gera no estudante surdo dependência do intérprete em sala de aula e nos momentos de estudo (ABREU, 2016).

Para complementar o processo de ensino aprendizagem, é interessante que sejam utilizados recursos pedagógicos das mais diversas áreas, tais como, material didático ilustrado, ferramentas tecnológicas, textos adaptados, dentre outros.

Para amenizar as dificuldades encontradas pelos alunos surdos e facilitar a inclusão plena dos mesmos no ambiente escolar, os *softwares* educativos desenvolvidos para este público surgem como uma opção valiosa e quando bem empregada podem gerar resultados excelentes. Como sugerem Martins e Matos (2016), os estudantes surdos podem construir seus próprios textos com o uso destes *softwares*, melhorando sua escrita e leitura.

Ainda que se utilize, por exemplo, *softwares* educacionais como ferramentas de metodologia no ensino do português, caso o estudante não conheça um sinal, é necessário procurar alternativas, como fazer associação a imagem, ou apresentar um contexto que auxilie o aluno na elaboração de conceitos sobre determinado sinal.

1.2 Justificativa

Dentre a população com deficiência auditiva, 61,1% não possuem o curso fundamental completo, 14,2% possuem o curso fundamental completo, 17,7%, o curso médio completo e 6,7%, o superior completo (OLIVEIRA, L., 2012).

Os alunos surdos possuem maior dificuldade e mais dependência de meios para aprender o Português do que os alunos ouvintes. Eles precisam de acompanhamento do intérprete da instituição por conta de suas dificuldades com o português, para que consigam compreender os assuntos abordados em sala de

aula, sendo essa abordagem feita em Português. Contudo, esse acompanhamento, geralmente é realizado apenas na instituição de ensino. Esse fato faz com que o aluno estude apenas durante o período que está na instituição de ensino.

Alguns *softwares* foram desenvolvidos para traduzir textos de Português para a representação linear da LIBRAS (NUNES *et al.*, 2003; CARVALHO *et al.*, 2013), a fim de auxiliar a compreensão do surdo para textos escritos. Para usar essas ferramentas, o surdo precisa ter conhecimento de compreensão de textos, mas na prática, essa capacidade ainda é pouco desenvolvida, pois os surdos utilizam de uma metodologia diferente para aprender o português (GUARINELLO *et al.,* 2009).

1.3 Problema

O presente trabalho busca responder o seguinte problema: uma ferramenta computacional de tradução de palavras em Português para sinais em LIBRAS pode motivar estudantes surdos a compreenderem textos e estudarem sozinhos, proporcionando independência nos estudos?

1.4 Objetivos

1.4.1 Geral

Desenvolver a funcionalidade que permita visualizar as imagens referentes aos sinais e avaliar as funcionalidades e a usabilidade do *software* educacional e-Sinais no ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa escrita e da LIBRAS, respectivamente, por estudantes surdos e ouvintes.

1.4.2 Específicos

- Desenvolver a funcionalidade de visualização de imagens;
- Ampliar a base de dados do e-Sinais inserindo novos sinais e imagens que os representem;
- Documentar a avaliação do *software* em relação ao aprendizado de novas palavras e sinais, respectivamente, em português e LIBRAS;
- Documentar a avaliação da qualidade do e-Sinais de acordo com normas de qualidade de *software*, especificamente a NBR ISO/IEC 9126-1 (2003 *apud* JÚNIOR; AGUIAR; TAVARES, 2016).

1.5 Hipótese

O uso de tradutores de palavras do Português para sinais em LIBRAS melhora o aprendizado da língua portuguesa escrita por estudantes surdos e da LIBRAS por estudantes ouvintes.

1.6 Classificação da Pesquisa

Quanto à finalidade, pode se dizer que a pesquisa é, segundo Gil (2010), aplicada, pois tem o propósito de sugerir soluções para problemas encontrados na sociedade em que o pesquisador está inserido. Além disso, a pesquisa será predominantemente quantitativa, porque visa observar os fatos diante do problema indicado. Em relação à coleta de dados e a fonte de informação, a pesquisa se caracteriza como pesquisa de campo, já que os dados serão coletados sem que o pesquisador tenha completo controle sobre o comportamento dos participantes do estudo de caso realizado, e as informações foram coletadas sobre sujeito. Ainda sobre a classificação da pesquisa, em relação ao tempo, ela será transversal, pois os dados serão coletados apenas em um momento. Ademais, o método utilizado será o indutivo, pois a pesquisa partirá de um fato particular para buscar uma solução genérica.

1.7 Organização do Trabalho

Este Trabalho de Conclusão de Curso está organizado em sete capítulos distribuídos na seguinte ordem: Capítulo 1: uma breve introdução sobre o assunto principal do trabalho, assim como a motivação para realização do mesmo, a justificativa, o problema, os objetivos geral e específicos, a hipótese inicial para a resposta ao problema e a metodologia utilizada no trabalho; Capítulo 2: são apresentados os assuntos que serão utilizados como base teórica para o desenvolvimento do trabalho proposto; Capítulo 3: são discutidos alguns trabalhos encontrados na literatura com foco semelhante ao deste trabalho; Capítulo 4: são apresentados os recursos do *software* e-Sinais; Capítulo 5: é apresentado o estudo de caso realizado neste trabalho; Capítulo 6: são apresentados os resultados das avaliações, bem como o teste da hipótese da pesquisa; Capítulo 7: são apresentadas as conclusões e propostos os trabalhos futuros para a continuação do projeto, além das produções científicas submetidas e publicada.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir são discutidos os principais temas relacionados a este trabalho, a saber: LIBRAS (Seção 2.1), Ensino aprendizagem de Língua Portuguesa para Surdos (Seção 2.2), *Software* Educacional (Seção 2.3), Tecnologia Assistiva (Seção 2.4) e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados HyperSQL (Seção 2.5).

2.1 LIBRAS

As línguas de sinais são as línguas utilizadas nas comunidades surdas para comunicação, e não apenas gestos soltos ou mímicas como muitos imaginam. São línguas como outras quaisquer, por exemplo, inglês, francês e chinês, pois possuem regras próprias.

Pesquisas revelam que as línguas de sinais são tão complexas e expressivas como qualquer outra língua oral. Isso porque as línguas de sinais “expressam ideias sutis, complexas e abstratas” (FELIPE; MONTEIRO, 2006, p. 20).

No Brasil, a língua de sinais utilizada pela grande maioria dos surdos é a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, mas registros mostram que índios Urubus-Kaapor, na floresta amazônica, utilizam outra língua de sinais (FELIPE; MONTEIRO, 2006).

A LIBRAS é uma língua da modalidade gestual-visual (ou espaço-visual), pois a informação linguística é recebida pelos olhos e produzida pelas mãos. As línguas da modalidade oral-auditiva, como o português, têm os sons articulados como meio de comunicação, e a audição é responsável por perceber esses componentes (FELIPE; MONTEIRO, 2006).

As línguas de sinais ainda são comumente chamadas de linguagens, o que pode sugerir uma desigualdade diante das outras línguas (QUADROS; STUMPF, 2009). Contudo, a LIBRAS, por exemplo, possui características que comprovam sua classificação como língua e não linguagem, por exemplo, possui os níveis linguísticos: morfológico, fonológico, sintático e semântico (FELIPE; MONTEIRO, 2006).

Quadros, Pizzio e Rezende (2009) explicaram, por meio de um quadro comparativo, as razões que comprovam que as línguas de sinais devem ser assim denominadas e não classificadas como linguagens. No Quadro 1 são apresentados algumas dessas características:

Quadro 1 - Comparativo entre as línguas orais e de sinais.

Propriedades das Línguas	Aplicação das Línguas de Sinais
Flexibilidade e versatilidade – as línguas podem ser utilizadas em vários contextos.	As línguas de sinais são utilizadas para expressar sentimentos, pensamentos, transmitir uma informação, fazer perguntas, dentre outras várias finalidades.
Dupla articulação – As línguas, no geral, possuem duas formas de articulação: a primeira formada por unidades sem significado, e a segunda pela combinação das menores, que passam então a ter sentido.	As línguas de sinais possuem os dois níveis: forma e significado. Isso significa que apenas um dos parâmetros da língua não é suficiente para dar sentido ao sinal.
Padrão – As línguas possuem regras conhecidas e compartilhadas pelos grupos que falam a mesma.	Nas línguas de sinais as regras existem e são compartilhadas, ensinadas e praticadas pelos que utilizam e ensinam tais línguas.

Fonte: Quadros, Pizzio e Rezende (2009).

Os elementos lexicais chamados de palavras nas línguas orais-auditivas são, nas línguas de sinais, os sinais. Os sinais são formados a partir da combinação de gestos em determinado lugar (parte do corpo ou espaço a frente) e formato. No geral, os sinais possuem 5 parâmetros, sendo eles:

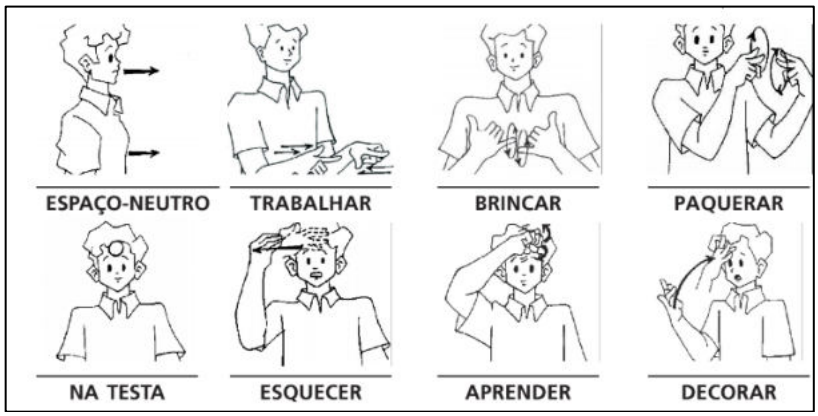
- Configuração da(s) mão(s): a forma como a mão deve ser imposta no sinal. Existem várias - cerca de 60 - configurações de mãos na LIBRAS, podendo ser feitas por uma das mãos ou pelas duas, conforme exemplificado na Figura 1;

Figura 1 - Exemplos de configurações de mãos.

Fonte: Felipe e Monteiro (2006, p. 21).

- Ponto de articulação – é onde a mão predominante do sinal deve ser colocada, podendo ou não tocar o corpo. Na Figura 2 são ilustrados alguns exemplos;

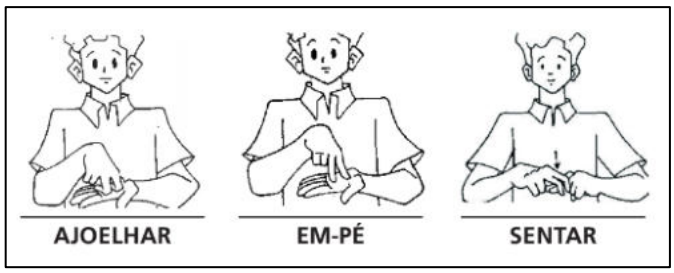
Figura 2 - Ponto de articulação.



Fonte: Felipe e Monteiro (2006, p. 22).

- Movimento: Os sinais podem ou não ter movimento. Nas figuras anteriores é possível encontrar sinais com movimento, por exemplo, “aprender” na Figura 2. Exemplos de sinais sem movimento podem ser observados na Figura 3;

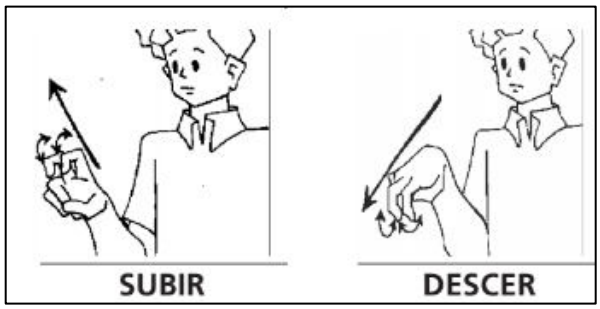
Figura 3 - Sinais sem movimento.



Fonte: Felipe e Monteiro (2006, p. 22).

- Orientação/direcionalidade: os sinais possuem uma orientação com relação aos parâmetros já citados. Assim, sinais que indicam, por exemplo, ações contrárias possuem direcionalidade contrárias. Por exemplo, os verbos “subir” e “descer”, como demonstrado na Figura 4;

Figura 4 - Exemplos de sinais com direcionalidade.

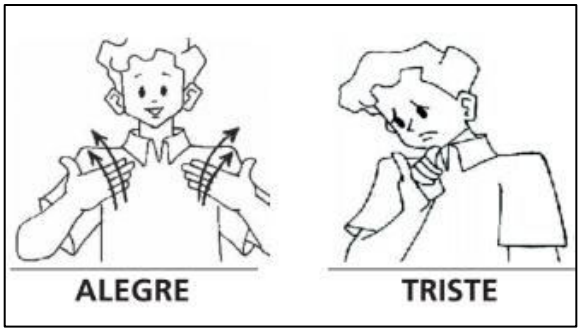


Fonte: Felipe e Monteiro (2006, p. 23).

- Expressões facial ou corporal: é um parâmetro tão fundamental quanto aos já citados, pois completam o significado dos sinais, funcionando com objetivo similar ao tom de voz nas línguas orais-auditivas. Alguns

sinais contam com a expressão facial ou corporal como complemento, como é o caso dos sinais “alegre” e “triste” (Figura 5).

Figura 5 - Expressão facial nos sinais “alegre” e "triste".



Fonte: Felipe e Monteiro (2006, p. 23).

Conforme descrito nesta seção, LIBRAS possui diferenças significativas com o Português, causadas por suas características e sua modalidade. Essas diferenças fazem com que o surdo tenha maior dificuldade em aprender a língua portuguesa, principalmente a escrita da língua.

2.2 Ensino Aprendizagem de Língua Portuguesa para Surdos

É através do processo de aprendizagem que o indivíduo desenvolve comportamentos que o permitem viver. Por isso é um processo primordial. Pela importância de tal processo e visando torná-lo mais eficiente, foram definidos meios educacionais e escolas, para que o aprendizado de tarefas complexas não fique por conta do acaso. Tarefas como somar, subtrair, demonstrar atitudes sociais não são aprendidas naturalmente (CAMPOS, 2014).

Há alguns anos os surdos encontravam muitas dificuldades para se comunicar, interagir com a sociedade e instruir-se (SOUSA, 2015). Contudo, essa realidade vem se modificando cada vez mais rápido. É crescente a busca por opções de educação para pessoas deficientes, respeitando suas limitações ou dificuldade. Para os surdos, por exemplo, Damázio (2007) diz que existem três principais tendências para a educação escolar para pessoas com surdez: a oralista, a comunicação total e a abordagem por meio do bilinguismo.

A educação oralista, muito comum na Europa, o objetivo é capacitar a pessoa surda para utilizar a língua da comunidade ouvinte “como única possibilidade linguística, de modo que seja possível o uso da voz e da leitura labial, tanto na vida social, como na escola” (MARCHESI, 2004, p. 186). Porém, ainda de acordo com

Marchesi (2004), o uso oralismo não consegue fazer que o surdo alcance níveis satisfatórios de aprendizado da língua portuguesa.

Já na educação com enfoque bilíngue, o objetivo é capacitar o sujeito surdo para que consiga utilizar duas línguas em seu cotidiano, a saber: a língua de sinais e a língua da comunidade ouvinte (DAMÁZIO, 2007). O bilinguismo não só dá ao surdo a oportunidade de acesso à educação, mas vai além disso, como sugere Carvalho (2010):

> o que difere a filosofia bilíngue das outras filosofias (oralista, comunicação total e bimodalismo) é que para os defensores do bilinguismo o surdo não precisa desejar uma vida igual a dos ouvintes, ele pode e deve assumir e aceitar a surdez. É por essa razão que, o conceito da educação bilíngue se torna tão importante, pois ele acredita que os surdos formam uma comunidade com cultura e língua própria (CARVALHO, 2010, p. 36).

A educação baseada na comunicação total busca fortalecer as interações sociais do aluno, utilizando todo e qualquer recurso disponível para comunicação, incluindo a língua oral (DAMÁZIO, 2007). A utilização da oralidade não é objetivo básico da comunicação total. Porém, pode ser um dos recursos para permitir a comunicação da pessoa com surdez com as demais (MARCHESI, 2004).

Outro sistema utilizado para a educação de alunos surdos é o *Cued-Speech*, elaborado para “permitir que a criança surda aprenda a linguagem por meio da leitura do movimento dos lábios com a ajuda de sinais suplementares” (MARCHESI, 2004, p. 187). Carvalho (2010) informa que esse sistema é composto por sinais manuais que são equivalentes aos sons da língua portuguesa. Esses sinais devem ser realizados perto do rosto para que possam ser vistos ao mesmo tempo em que a movimentação dos lábios, a fim de que a articulação do fonema seja a mais clara possível (MARCHESI, 2004).

Outra estratégia educacional para alunos surdos é o bimodalismo, que surgiu a partir da comunicação total. Nesse tipo de comunicação usa-se a fala e os sinais, dois modos de comunicação: o oral e o manual. Para Marchesi (2004), a principal vantagem da utilização dessa estratégia está na facilidade que as pessoas ouvintes terão em aprender os sinais, e maior capacidade de ajuste à linguagem oral. Por outro lado, também de acordo com o autor, o bimodalismo é bastante artificial, justamente pelo fato de que os sinais não constituem uma língua.

Carvalho (2010, p. 32) deixa explícito o problema de se utilizar o bimodalismo sem conhecimento, quando diz que “uso simultâneo da língua de sinais e do português, essa mescla feita pela comunicação bimodal, evidencia que os

estudantes surdos não adquirem nem uma língua nem outra". Isso se dá porque as duas línguas possuem estruturas diferentes, e ao tentar se aprender uma, as características da outra podem ser confundidas.

Diante da complexidade do processo de aprendizagem da língua portuguesa pelo surdo, surge então a necessidade de metodologias que o auxilie no processo de aprendizagem, por exemplo, o uso de imagens que ajudem a construção de conceitos ministrados em sala de aula, ou ferramentas tecnológicas desenvolvidas com o objetivo de apoiar o aprendizado dos estudantes, por exemplo, *software* educacional.

2.3 Software Educacional

O *software* educativo é um tipo especial de *software* cujo objetivo é auxiliar o ensino ou autoaprendizagem. Rodrigues (2006, p. 32) salienta ainda que "possuem concepções pedagógicas e educativas, ou seja, as aplicações que procuram apoiar direta ou indiretamente o processo de ensino-aprendizagem".

Para o desenvolvimento desse tipo de *software*, é importante que haja a participação de profissionais de várias áreas, como psicologia, especialistas na área de conhecimento, profissionais da educação, além de profissionais de informática (LIMA, Maelson *et al.*, 2012).

Como afirma Nicolescu (1996, *apud* MASCIANO; SOUZA, 2014, p. 5), utilizar tecnologias na educação, de forma apropriada, favorece o processo de aprendizagem transdisciplinar do aluno, pois o mesmo passa a ter uma visão mais abrangente sobre a realidade, "além de compreender o mundo como o transformador e causador de processos sociais e científicos".

Para pessoas com deficiência, o potencial dos recursos tecnológicos para renovar práticas educativas e vencer limitações é imenso, pois a tecnologia é um meio para dar condições favoráveis para a aprendizagem contextualizada e fundamentada em conhecimentos, adquiridos a partir de experiências que auxiliem a superação de limites (ARES, 2011 *apud* MASCIANO; SOUZA, 2014).

Masciano e Souza (2014) afirmam que a escolha do *software* educativo a ser utilizado deve ser baseada no objetivo de aprendizagem que se pretende, em como esses objetivos podem ser inseridos na prática, no potencial do estudante e em conformidade as atividades feitas com os estudantes para os quais o *software* será destinado.

Nesse contexto, a importância do papel do professor vai além da escolha do programa, pois deve também medir a interação do aluno com o *software* aplicado, percebendo as dificuldades de cada um, remodelando as atividades sempre que preciso para melhorar e facilitar o processo de aprendizagem de seus alunos (MASCIANO; SOUZA, 2014).

Softwares educacionais podem ainda ser enquadrados como tecnologia assistiva, quando utilizados com o objetivo de auxiliar pessoas com necessidades especiais, como é o caso de *software* utilizado no desenvolvimento deste trabalho.

2.4 Tecnologia Assistiva

Tendo a população com um número cada vez maior de pessoas com necessidades especiais, é importante buscar soluções que auxiliem essas pessoas a vivenciarem as situações do dia a dia de maneira mais “normal” possível. Considerando essa questão no campo acadêmico, Santos (2015, p. 12) sugere que é preciso desenvolver e utilizar tecnologias para proporcionar aprendizagem e comunicações eficazes para alunos com necessidades especiais e “tentar colocá-los em situações de experiência, de conhecimento, em um nível dos “tidos normais””.

As tecnologias mencionadas são os produtos ou recursos em Tecnologia Assistiva, que por vezes também podem ser chamadas de Ajudas Técnicas. O desenvolvimento destes recursos ou produtos torna possível a acessibilidade e pode ajudar a minimizar ou até erradicar os empecilhos que dificultam o processo de aprendizagem e convívio social do indivíduo com necessidades especiais.

Acessibilidade é segundo Brasil (2004):

> condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, art. 8º, inc. II, 2004).

Ainda segundo o mesmo autor, a chamada Ajuda Técnica, termo amplamente utilizado para definir o que hoje é a Tecnologia Assistiva, pode ser definida como sendo:

> produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida (BRASIL, art. 8º, inc. V, 2004).

Com vistas a essa realidade, o governo federal do Brasil criou o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) em 16 de novembro de 2006, instituído através da

Portaria nº 142 e estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004 sob a responsabilidade da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, na perspectiva de melhorar, dar mais transparência e legitimidade ao desenvolvimento da Tecnologia Assistiva no Brasil (BRASIL, 2009).

É comum acreditar que Tecnologia Assistiva seja algo complexo e muitas vezes difícil de alcançar, mas o conceito e aplicação de TA pode ser encontrado tanto em coisas simples, como um pedaço de pau improvisado como uma bengala que apoia um idoso (SANTOS *et al.*, 2015), até coisas mais complexas, como máquinas que conseguem codificar o pensamento de alguém através dos movimentos dos olhos.

Nos decretos e leis brasileiras, a TA não tem o objetivo de corrigir ou eliminar a deficiência. Segundo estes documentos, é importante que a pessoa com necessidades especiais possa adquirir ou melhorar suas habilidades nas atividades que desejar realizar, e com isso ampliar sua participação social. Com base nestas informações, entende-se que TA é “a aplicação de um conhecimento que se traduz numa técnica, procedimento, metodologia ou recurso específico” para auxiliar os deficientes nas atividades (BRASIL, 2009, p. 16).

O *software* educacional utilizado neste trabalho, considerado uma ferramenta de tecnologia assistiva, possui características técnicas peculiares, a exemplo do sistema gerenciador de banco dados utilizado. O gerenciador escolhido foi o HyperSQL (HSQLDB, 2017), por ser desenvolvido na mesma linguagem de programação que o e-Sinais, particularidade que facilita a comunicação entre o banco de dados e o *software*.

2.5 Sistema Gerenciador de Banco de Dados HyperSQL

Bancos de dados desta plataforma são denominados “catálogos” (HSQLDB, 2017), e podem ser de três tipos diferentes, de acordo com o tipo de dado que será armazenado:

- mem: quando os dados são armazenados em memória RAM, ficando dependentes do tempo de vida dos processos da Máquina Virtual do Java;
- file: para armazenamento de arquivos do sistema de arquivos;
- res: quando o tipo de dados a ser armazenado é um recurso Java, como um jar e serão somente para leitura.

Os bancos de dados HyperSQL são relacionais, e como indicam Silberschatz, Korth e Sudarshan (2006) sobre bancos deste tipo, são baseados em tabelas, cujo nome é exclusivo, com linhas e colunas que representam, respectivamente, uma instância do objeto mapeado, e os atributos ou características destes objetos.

O acesso aos dados do banco é feito por meio de um objeto de conexão, da biblioteca *java.sql.Connection*. Porém, o tipo de conexão a ser realizada influencia tanto no tempo quanto no desempenho do processo. Por isso, é importante reutilizar conexões para evitar que várias conexões sejam abertas para processos que tenham um custo de processamento baixo.

A conexão utilizada nos bancos HyperSQL podem ser feitas de duas maneiras: por definição no código-fonte, conforme mostrado na Figura 6, onde é possível verificar que o banco de dados utilizado na aplicação é do tipo *file*; ou por meio da interface do HSQLDB, que é simples e facilmente compreensível (Figura 7).

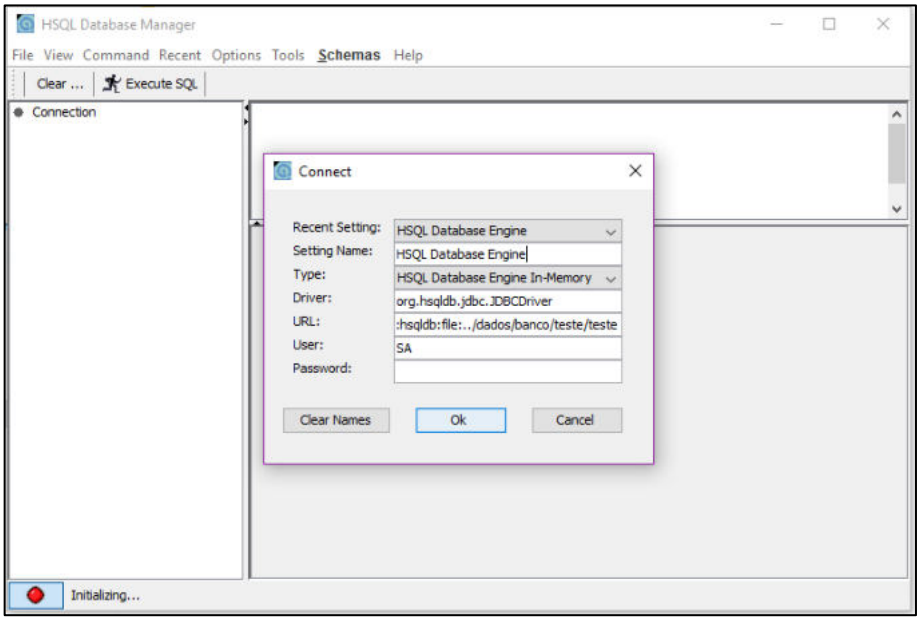
Figura 6 - Código para a conexão com o banco de dados.

```
public ConexaoBD() throws Exception {

    try {
        Class.forName("org.hsqldb.jdbc.JDBCDriver");
        con = DriverManager.getConnection("jdbc:hsqldb:file:dados/banco/teste/teste", "SA", "");
    } catch (Exception e) {
        System.err.println("ERROR: failed to load HSQLDB JDBC driver.");
        e.printStackTrace();
        throw e;
    }
}
```

Fonte: Próprio autor.

Figura 7 - Interface do HSQLDB.



Fonte: HSQLDB (2017).

3 TRABALHOS CORRELATOS

Os trabalhos encontrados na literatura geralmente têm como objetivo a tradução entre a Língua Portuguesa e a LIBRAS a fim de auxiliar na comunicação entre surdos e ouvintes, a tradução de LIBRAS para Português, a tradução de Português para LIBRAS, o ensino-aprendizagem do Português para crianças surdas ou o ensino-aprendizagem de LIBRAS. Nas Seções 3.1 a 3.9 serão apresentados os *softwares* encontrados na literatura que estão em uma das categorias supracitadas. Na Seção 3.10 é apresentado um comparativo dos trabalhos.

3.1 ProDeaf

O ProDeaf (OLIVEIRA, J., 2012) é um conjunto de *softwares* desenvolvido para traduzir texto e voz de português para LIBRAS, com o intuito de facilitar a comunicação entre surdos e ouvintes. Atualmente, são várias as soluções implementadas, a saber: Web-Libras, ProDeaf Móvel, ProDeaf WEB e ProDeaf QR-Code (PRODEAF, 2017).

Web-Libras: é um módulo tradutor de sites, que utiliza um personagem 3D para a apresentação da tradução. É um *plug-in* que pode ser adicionado ao site para que seja acessível aos surdos. Nesta solução as traduções podem ser revisadas e melhoradas manualmente, o que faz com que a semântica da LIBRAS seja respeitada e a compreensão dos surdos seja totalmente possível. Na Figura 8 é possível visualizar a interface do Web-Libras.

Figura 8 - Interface do Web-Libras.

Fonte: ProDeaf (2017).

ProDeaf Móvel: Trata-se de um aplicativo para *smartphones*, para as plataformas móveis mais utilizadas. O ProDeaf Móvel (Figura 9) é um tradutor de português para LIBRAS. É um aplicativo gratuito, que possui um dicionário de LIBRAS que pode ser utilizado sem conexão com a internet. A tradução pode ser

feita a partir de pequenas frases, escritas ou por reconhecimento de voz e de palavras.

Figura 9 - Interface do ProDeaf Móvel.

Fonte: ProDeaf (2017).

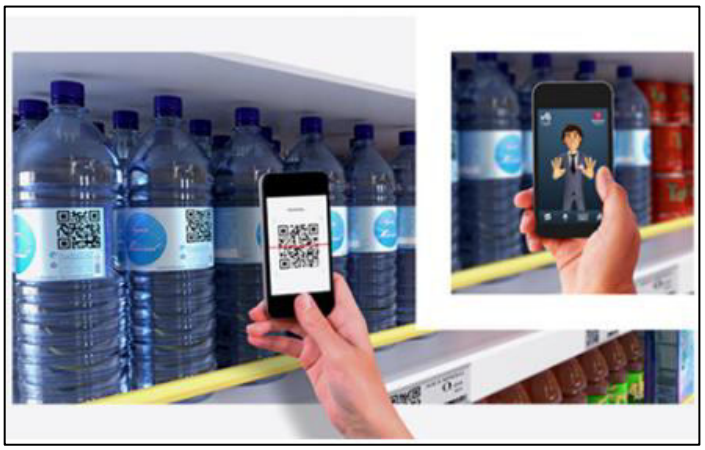
No ProDeaf WEB estão disponíveis um tradutor Português-LIBRAS, um dicionário, organizado em ordem alfabética, e uma ferramenta para criação de sinais. O ProDeaf WEB (Figura 10) é gratuito e está disponível no site oficial do ProDeaf.

Figura 10 - Interface da página do ProDeaf WEB.

Fonte: ProDeaf (2017).

ProDeaf QR-Code: Esta solução oferece um serviço de tradução para a LIBRAS de qualquer conteúdo por meio de um código de barras do tipo QR-Code. Para isto, o usuário deve apontar o celular para o código e a tradução será exibida (Figura 11).

Figura 11 - Demonstração da utilização do ProDeaf QR- Code.



Fonte: ProDeaf (2017).

3.2 HandTalk

Trata-se de uma fermenta gratuita, disponível para Android e iOS, que converte áudio, imagens que contenham textos em português para LIBRAS, considerado pela ONU o melhor aplicativo social do mundo (HANDTALK, 2017). Está disponível também para extensões para sites tornando-os mais acessíveis para pessoas surdas. Esta ferramenta está disponível gratuitamente, quando a quantidade de traduções por mês não ultrapasse 500, e com valores diversos quando este número aumenta (HANDTALK, 2017). Todas as instruções de instalação e adesão aos planos estão disponíveis no site do HandTalk (Figura 12).

Figura 12 - Página inicial do site do aplicativo.

Fonte: HandTalk (2017).

Para ter acesso a tradução do conteúdo de um site, o usuário seleciona um texto e o avatar, chamado Hugo, traduz automaticamente. No aplicativo basta que o usuário digite, fale ou fotografe um texto e o aplicativo exibe a tradução (Figura 13).

Figura 13 - Aplicativo *HandTalk* para *smartphone.*

Fonte: Aplicativo no Google Play[2].

O HandTalk é um dos aplicativos mais utilizados para traduções de português para LIBRAS, sendo utilizado em escolas, nos dispositivos da instituição, na busca de facilitar a comunicação entre ouvintes e surdos no ambiente escolar (HANDTALK, 2017).

3.3 LIBRAS translator via web for mobile devices

Para tradução de LIBRAS para português, Lima, Marlos *et al.* (2012) propõem a tradução de sinais referentes às letras do alfabeto, sendo a entrada para a pesquisa uma fotografia de letras ou número enviada pelo usuário. O *software* só traduz letras ou dígitos (Figura 14), e a sua capacidade de processamento para a pesquisa depende da qualidade da imagem enviada. Quanto melhor a qualidade da imagem, mais rápida a resposta do *software*.

Figura 14 - Menu de Configuração da Aplicação.

Fonte: Lima, Marlos *et al*. (2012, p. 401).

[2] HandTank Android - Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk

A aplicação foi desenvolvida para ser executada em dispositivos com características limitadas, como bateria, armazenamento e qualidade de imagem, mas também para dispositivos de qualidade mais avançada. Além disso, o processamento da tradução pode ser feito tanto no dispositivo, de forma local, quanto nos servidores da aplicação, de forma remota.

3.4 Poli-Libras

O tradutor Poli-Libras (JANUÁRIO; LEITE; KOGA, 2010) realiza a tradução de frases em português para uma sequência de sinais, realizada por um avatar 3D. De acordo com Januário, Leite e Koga (2010), o diferencial do projeto está no desenvolvimento em código aberto, para que a comunidade possa acompanhar o desenvolvimento e desenvolver novas aplicações úteis aos surdos.

O objetivo principal do projeto é que o tradutor não faça apenas a tradução de palavra por palavra, mas que faça “as considerações de sintaxe e de contexto para que a saída se aproxime o máximo possível da expressão natural em LIBRAS” (JANUÁRIO; LEITE; KOGA, 2010, p. 2).

Além disso, os autores acreditam no potencial do tradutor para ser utilizado como ferramenta de aprendizado de LIBRAS, de português e como gerador de vídeos de sinais para aumentar a acessibilidade dos sites para usuários surdos. Na Figura 15 é mostrada a página do projeto Poli-Libras.

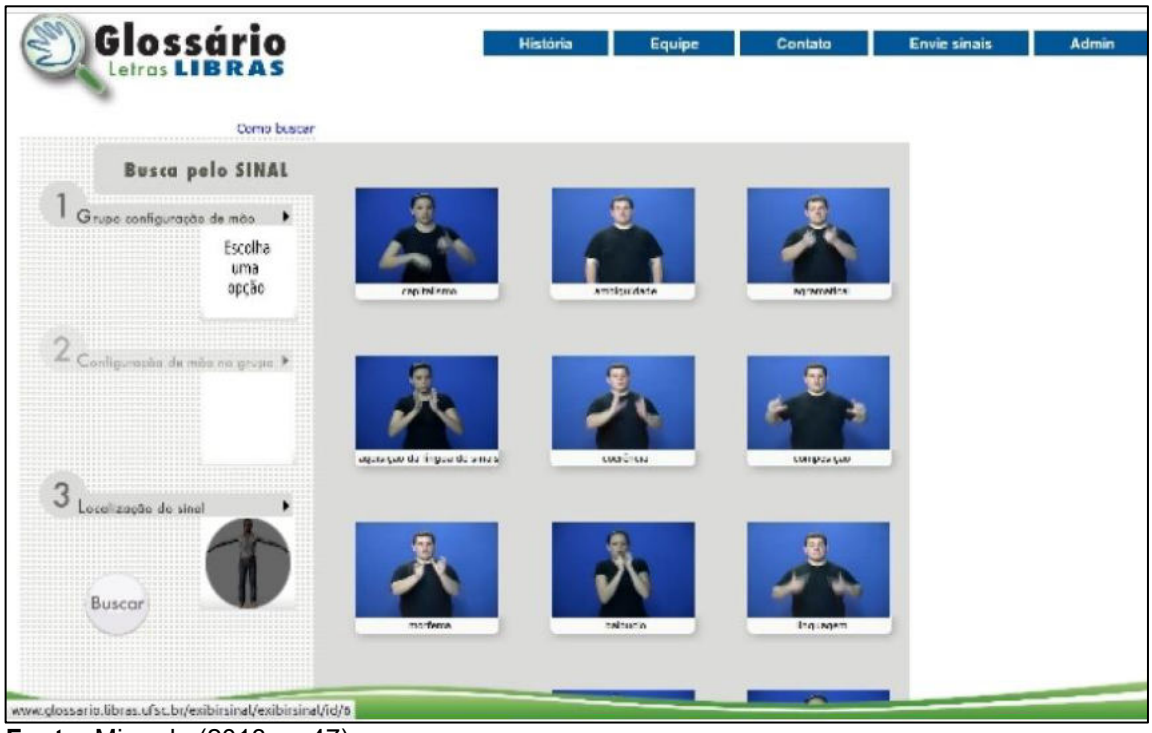
Figura 15 - Página inicial do site do projeto.

Fonte: Januário, Leite e Koga (2010).

3.5 Glossário Letras Libras

O desenvolvimento de um *software* glossário para envio, gerenciamento, publicação e busca de sinais, no formato de vídeo, em LIBRAS foi o objetivo de Miranda (2013). Segundo o próprio autor (MIRANDA, 2013, p. 5), “o diferencial deste projeto é a pesquisa utilizando as características básicas dos sinais em Libras, isto é, quando não se sabe o respectivo nome em português e assim facilitando e otimizando a busca”. Na Figura 16 é possível encontrar o resultado de uma busca no Glossário.

Figura 16 - Resultado de uma busca.



Fonte: Miranda (2013, p. 47).

Quando uma busca é realizada no glossário, deve ser exibido o sinal e suas especificações como nome, grupo de configuração de mão, localização do sinal, dentre outros, para que o usuário possa ter informações da definição e da morfologia do sinal, conforme mostrado na Figura 17.

Cada termo apresentado em formato de vídeo possui a seguinte estrutura: “1. Soletração da palavra; 2. Sinal a ser utilizado pelos tradutores do curso; 3. Explicação do termo; 4. Exemplos; 5. Variações regionais” (MIRANDA, 2013, p. 3). Junto aos vídeos de demonstração dos sinais, está demonstrada a escrita de sinais correspondente ao sinal apresentado, buscando valorizar as diferentes formas de registro da LIBRAS. O tamanho da base de dados não foi informado.

Figura 17 - Resultado de uma busca no Glossário Letras Libras.

Fonte: Miranda (2013, p. 48).

3.6 VLibras

O VLibras surgiu a partir de uma parceria entre o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, através da Secretária de Tecnologia da Informação, junto com a Universidade Federal da Paraíba. Trata-se de um conjunto de *software* de código aberto, que traduz texto, vídeo e áudio de Português para LIBRAS, fazendo com que sites, dispositivos móveis e computadores sejam acessíveis para as pessoas surdas. Na Figura 18 é mostrada a página inicial do site do produto (VLIBRAS, 2017).

Figura 18 - Página inicial do VLibras.

Fonte: VLibras (2017).

O VLibras (2017) está disponível como aplicativo para *smatphones* com sistemas operacionais Android e iOS, como extensão para os navegadores Google

Chrome, Safari e Firefox, e também como *software* para computadores com os sistemas operacionais Windows e Linux.

Para utilizar o VLibras, o usuário seleciona um texto ou palavras que deseja traduzir e acessa o aplicativo instalado no computador ou como extensão do site. A janela do aplicativo fornece opções de execução e velocidade da tradução e acesso às configurações do VLibras (Figura 19).

Figura 19 - Aplicativo VLibras.

Fonte: Vídeo do YouTube[3].

O VLibras busca auxiliar e facilitar a comunicação com pessoas surdas, promovendo a acessibilidade digital para que os surdos consigam visitar páginas em português e entender seu conteúdo de forma autônoma. O programa possui uma interface simples e intuitiva, o que faz com que o usuário se adapte rápido e consiga usar facilmente o VLibras. O programa não possui um dicionário, o que poderia ser muito útil para palavras específicas, sendo este o ponto negativo observado.

3.7 *Teaching Hand*

O *Teaching Hand* (SANTOS *et al.,* 2015) é uma plataforma educacional online que contém exercícios intelectivos com o principal objetivo de, por meio de ilustrações, desenvolver a gramática da língua portuguesa para crianças surdas como segunda língua.

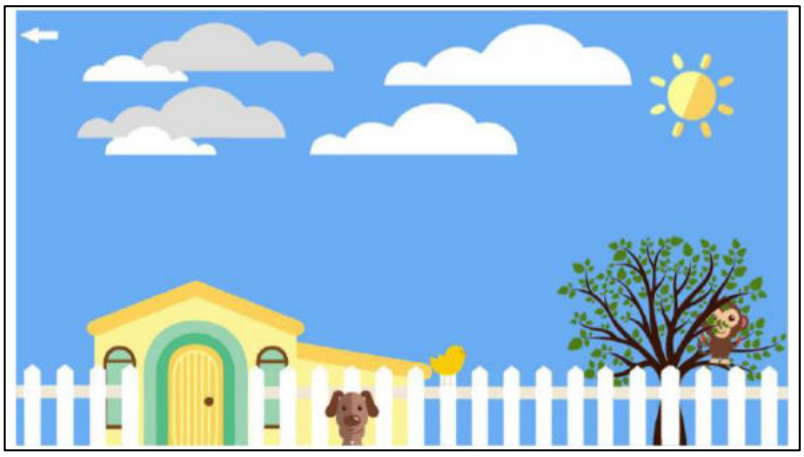
Na plataforma, cenários são exibidos ao jogador e o mesmo pode interagir clicando em elementos para visualizar, em vídeo, o sinal correspondente, e a palavra que define o elemento, e sua separação silábica.

O *Teaching Hand* é uma plataforma *online* (Figura 20) e, por isto, demanda o custo de manutenção do domínio e servidor de hospedagem. Cada

[3] Vídeo do VLibras - Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=f1z6sQzuglQ.

instituição que queira utilizar a ferramenta terá um tempo determinado para utilizar o *software* e no término deste período deverá renovar a licença de uso, caso assim deseje.

Figura 20 - Exemplo de ambiente do *Teaching Hand*.



Fonte: Santos *et al.* (2015, p. 445).

Santos *et al.* (2015) salientam que as novas instituições que decidam utilizar o *Teaching Hand* como recurso didático, deverá apenas criar novos usuários na base de dados. Sendo que, as possibilidades de acesso da ferramenta "transcendem a sala de aula, podendo ser utilizada em diversos locais para que os alunos possam praticar e adquirir maior habilidade com o português" (SANTOS *et.al*., 2015, p. 446).

Os ambientes são classificados por nível de dificuldade e possuem elementos que pertencem a mesma temática, para que o usuário consiga associar o contexto empregado com a natureza do objeto de forma mais fácil. Seguindo este conceito, de acordo com a evolução do vocabulário do usuário, este irá evoluindo para ambientes mais complexos, com mais objetos em cena, e mais próximos da língua portuguesa (SANTOS *et al*., 2015).

3.8 Luz, Câmera, Libras!

Com o foco no ensino aprendizagem de LIBRAS, o Luz, Câmera, Libras! (MOURA *et al.*, 2013) tem como principal objetivo criar uma sessão de aprendizagem entre dois jogadores, onde os gestos básicos da LIBRAS podem ser assimilados durante uma atividade de lazer. O jogo só é possível entre amigos do *Facebook*. Para Moura *et al.* (2013), esta característica faz com que os jogadores se sintam motivados a ver seus amigos fazendo os sinais, o que é mais interessante do que ver estranhos fazendo isto.

Na versão atual do jogo, cada partida pode ter apenas dois jogadores, mas um jogador pode manter várias partidas simultâneas. A cada rodada o jogador assiste a um vídeo, gravado por um amigo, e tenta descobrir a palavra referente ao sinal. O jogador telespectador deve, em seguida, gravar seu vídeo e enviar para o amigo desafiador.

A ideia é que o jogador grave quantos vídeos achar necessário, até que em um ele se sinta confortável para desafiar um amigo, como é demonstrado na Figura 21. Com esta proposta, o Luz, Câmera, Libras! pretende promover o aprendizado da LIBRAS por meio da repetição.

Figura 21 - Interface do Luz, Câmera, Libras!.

Fonte: Moura *et al.* (2012, p. 272).

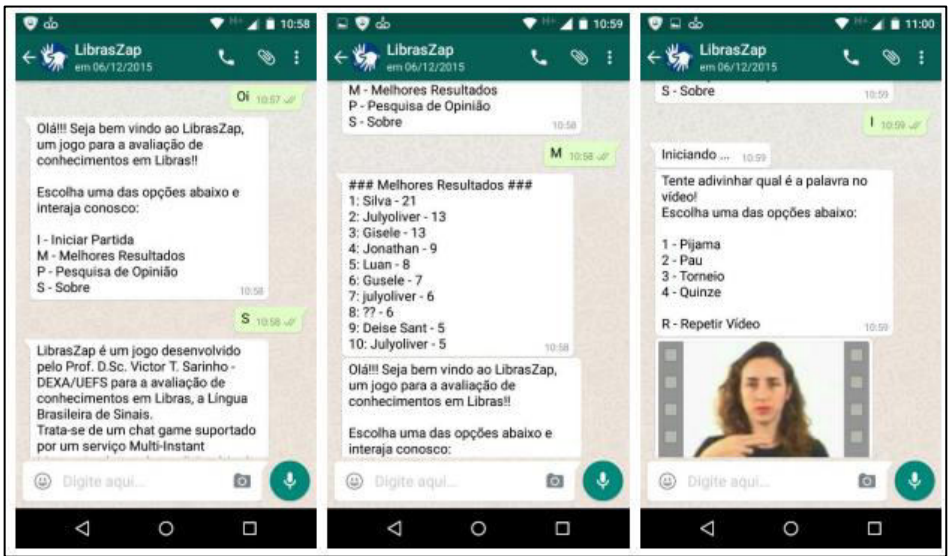
3.9 LibrasZap

LibrasZap é um jogo de perguntas e respostas, que funciona em aplicativos de mensagem, com o objetivo de avaliar o conhecimento dos jogadores na LIBRAS, por meio de mensagens instantâneas, por meio de questões multimídia sobre o significado de sinais em LIBRAS (SARINHO, 2017).

O jogo foi desenvolvido com o objetivo de divulgar a LIBRAS por meio de tecnologias amplamente utilizadas pela população, ao tempo em que testa o conhecimento dos jogadores e pode ser utilizado como ferramenta de aprendizagem da LIBRAS. Na Figura 22 é demonstrada a interface do jogo.

O jogo possui menus de opções textuais, que interagem com recursos multimídia específicos, onde cada menu é representado por um caractere textual, baseado nos serviços de mensagens instantâneas. Os conteúdos são transmitidos em vídeos ou em GIF, e foram obtidos a partir do dicionário de LIBRAS do INES (2017), convertidos para serem suportados pelos aplicativos.

Figura 22 - Interface do LibrasZap.



Fonte: Sarinho (2017, p. 4).

Os participantes enviam caracteres, como em uma conversa por meio de aplicativos, e o servidor do jogo devolve a resposta ao pedido. Para responder as perguntas, o usuário deve enviar o código referente à opção escolhida ou pedir que o vídeo seja repetido, e então o servidor web responde a requisição.

Atualmente o jogo funciona em 3 aplicativos diferentes: WhatsApp, Telegram e Messenger. Dentre estes, Sarinho (2017) informa que o WhatsApp é único que não possui uma plataforma oficial para este tipo de desenvolvimento e que o tempo de resposta nos outros dois aplicativos é muito menor, além de possuírem uma API oficial para este tipo de implementação. Contudo, o volume de usuários no WhatsApp é maior do que no Telegram e no Messenger.

3.10 Comparativo dos Trabalhos

No Quadro 2 é possível visualizar um resumo comparativo dos trabalhos citados com o e-Sinais. Nas colunas do quadro estão as funcionalidades pesquisadas. Os trabalhos elencados estão dispostos nas linhas, com um “X” indicando que possuem determinada função.

Dentre os trabalhos citados, o Glossário Letras Libras (MIRANDA, 2013) possui características muito parecidas com o e-Sinais. Contudo, trata-se de um dicionário, que traduz palavras, e traz informações mais completas sobre estas, tendo como público-alvo intérpretes de LIBRAS e professores de português. O e-Sinais traduz palavras e não traz informações sobre o que é traduzido. Foi desenvolvido para ser utilizado no ensino-aprendizagem do Português Sinalizado para os surdos e de LIBRAS para os ouvintes.

Quadro 2 - Comparativo dos trabalhos citados com o e-Sinais.

Trabalho	Funcionalidade					
	Adição de Sinais	**Sinais em formato animado (GIF, vídeo ou animação 3D)**	**Aplicabilidade para ensino de LIBRAS ou Português**	**Tradução entre português para LIBRAS**	**Exportação de sinais para PDF**	**Visualização de imagem associativa**
e-Sinais	X	X	X	X	X	X
Poli-Libras (JANUÁRIO; LEITE; KOGA, 2010)	X	X	X	X		
ProDeaf (OLIVEIRA, J., 2012)	X	X	X	X		
LIBRAS *translator via web for mobile devices* (LIMA, Marlos *et al.*, 2012)	X		X	X		
Luz, Câmera, Libras! (MOURA *et al.*, 2013)	X	X	X			
Glossário Letras Libras (MIRANDA, 2013)	X	X	X	X		
***Teaching Hand* (SANTOS *et al.*, 2015)**		X	X	X		X
LibrasZap (SARINHO, 2017)		X	X			
VLibras (2017)		X	X	X		
HandTalk (2017)		X	X	X		

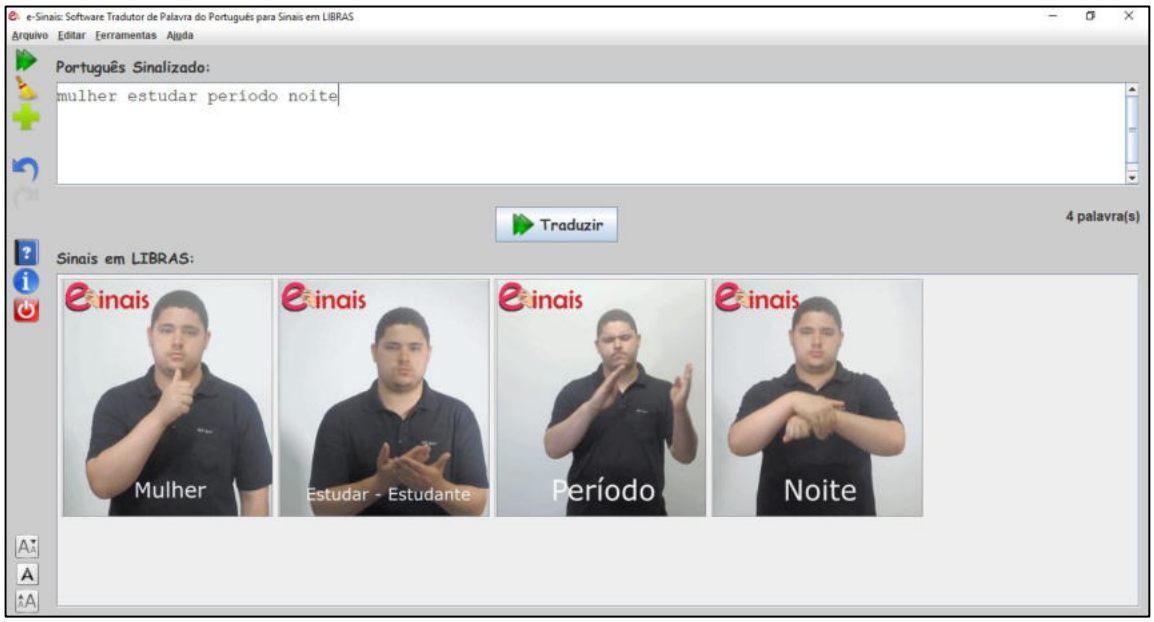
Fonte: Próprio autor.

4 e-Sinais

O *software* e-Sinais (SILVA *et al.*, 2016) tem como objetivo possibilitar ao surdo interpretar palavras do Português, desde que estes passem por uma adaptação para a forma como os surdos entendem o português através da tradução para sinais em LIBRAS (*i.e.*, Português Sinalizado, página 16), buscando viabilizar a aprendizagem de novas palavras com o intuito de obter a independência de um tradutor/intérprete humano nas tarefas do dia a dia, seja na vida profissional ou acadêmica. Um exemplo desta adaptação é dado a seguir: a frase em português “eu vou para a escola amanhã”, quando transcrita ao português sinalizado passa a ser escrita da seguinte maneira: “eu ir escola amanhã”, sem a presença de artigos e os verbos escritos no infinitivo.

A interface do *software* é simples e objetiva, como ilustrado na Figura 23, sendo que o usuário deve informar no campo de busca as palavras que serão pesquisadas, adaptadas ao português sinalizado, e clicar no botão "Traduzir". No exemplo da figura, a frase "mulher estudar período noite", que está devidamente adequada ao português sinalizado, é traduzida para os sinais correspondentes no formato de imagem GIF. As imagens possuem uma descrição textual do sinal, facilitando a identificação do sinal com a palavra.

Figura 23 - Interface do e-Sinais.



Fonte: Próprio autor.

As palavras digitadas são traduzidas em três etapas: (i) o conjunto é dividido em palavras; (ii) essas palavras são procuradas no banco de dados; e por

fim, (iii) o sinal retornado pelo banco de dados é mostrado na tela do *software*. Outros dois importantes recursos do e-Sinais são: a possibilidade de adição/alteração de sinais e exportação de sinais para PDF. O primeiro recurso permite ao usuário adicionar ou alterar um sinal cadastrado, suprindo a necessidade de adicionar novos sinais inerentes à determinada região. O segundo facilita o compartilhamento e impressão de sinais para quem não possui o *software* (SILVA *et al*., 2016).

O *software* possuía, inicialmente, 811 sinais gravados em sua base de dados. Esses sinais foram obtidos do Glossário de LIBRAS do Incluir Tecnologia (2017). Os arquivos disponibilizados estavam em formato de vídeo, e por isto, foi necessária a conversão para o formato GIF. Os sinais que representavam frases ou palavras compostas e os verbos conjugados foram excluídos. Já em relação às palavras que possuíam mais de uma representação em LIBRAS, decidiu-se utilizar apenas um sinal e excluir os outros e para palavras diferentes que possuíam o mesmo sinal, optou-se por nomear o sinal com o mesmo nome e relacioná-lo a todas as palavras correspondentes (SILVA *et al*., 2016).

O *software* exporta os arquivos dos sinais para um documento PDF como imagem estática do tipo JPEG, independente do tipo de imagem que o arquivo esteja armazenando no banco. Contudo, para imagem no formato GIF, o programa gera uma série de imagens sequenciais que são selecionadas de 4 em 4 *frames*. Optou-se por esta implementação para que o arquivo PDF não fique muito extenso, o que inviabiliza a tradução de sequências longas de palavras. É importante destacar que não há restrição de quantidade de palavras a serem traduzidas. É possível mostrar uma quantidade ilimitada de sinais devido à criação dinâmica de componente no qual são mostradas as imagens (SILVA *et al*., 2016).

O e-Sinais foi desenvolvido utilizando a Linguagem de Programação Java por ser gratuita e portável para qualquer sistema operacional e está disponível sob a licença GNU AGPL no *link* a seguir: https://sourceforge.net/u/e-sinais/profile/.

Atualizações foram realizadas no e-Sinais para suportar funcionalidades importantes, a saber: ampliação e atualização do banco de dados, explicada na Seção 4.1 e a adição do recurso de visualização de imagem associativa, explicada na Seção 4.2.

4.1 Ampliação e Atualização do Banco de Dados

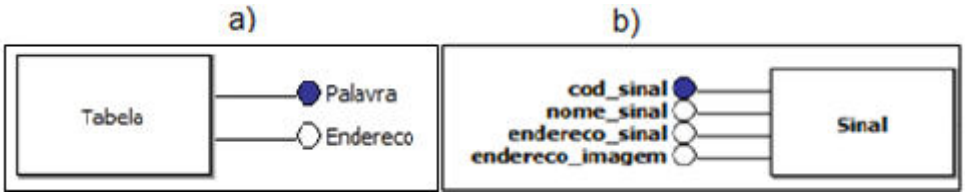
O sistema gerenciador de banco de dados utilizado foi o HyperSQL – HSQLDB (2017), desenvolvido em Java, o que facilita a integração com e-Sinais, e que pode ser executado na memória principal, por ser mais rápido e mais leve que outros bancos de dados (SILVA *et al*., 2016).

Para que fosse possível atingir os objetivos relacionados ao banco e às novas funcionalidades foi preciso fazer alterações na estrutura do mesmo. Antes a tabela, chamada de “PALAVRA”, continha apenas duas colunas: “PALAVRA” e “ENDERECO” que é, respectivamente, o sinal em LIBRAS e seu endereço (SILVA *et al*., 2016). A primeira alteração feita foi na mudança do nome do banco de “Tabela” para “Sinal”. Esta alteração foi apenas para melhorar o entendimento do banco por alguém que não conhece.

A tabela, inicialmente, possuía o atributo “PALAVRA” como seu identificador, que diferencia a ocorrência da entidade das demais, além de ser o nome da palavra cadastrada. Com as alterações do banco, foi criada a coluna “COD_SINAL”, que é um código numérico, gerado automaticamente e tem a função de identificar unicamente cada sinal cadastrado. A coluna denominada “PALAVRA” foi alterada para “NOME_SINAL” e a coluna “ENDERECO” foi alterada para “ENDERECO_SINAL” com o intuito de deixar mais claro o objeto nomeado.

Outra alteração realizada foi na estrutura do banco. A coluna “ENDERECO_IMAGEM” foi criada para que as imagens associativas fossem encontradas com as pesquisas feitas durante a tradução da palavra para o sinal. Na Figura 24 são mostradas as alterações no esquema conceitual do *software* antes e depois da atualização.

Figura 24 - Esquema conceitual do e-Sinais: a) antes e b) depois da alteração.



Fonte: Próprio autor.

Para alguns sinais, inicialmente os mais incomuns, o *software* deverá recuperar do banco de dados uma imagem associada ao mesmo. Por isto, foi preciso adicionar a nova coluna ao banco de dados (“ENDERECO_IMAGEM”) para permitir o armazenamento das imagens associativas.

Na Figura 25 é mostrado o *script* em SQL (Linguagem de Consulta Estruturada) da criação da base de dados do e-Sinais. Na definição da tabela é indicado o tipo de armazenamento da mesma, o que não ocorre em gerenciadores de banco de dados tradicionais. No caso do e-Sinais, a tabela foi criada para ser armazenada parcialmente em *cache* (primeira linha da Figura 25). Essa opção permite carregar tabelas grandes com maior rapidez, pois somente uma parte dos dados é mantida na memória. A título de informação, a chave primária de incremento automática é definida com a estrutura *identity* no HSQLDB (2017).

Figura 25 - Comandos de criação do Banco de Dados.

```
CREATE CACHED TABLE PUBLIC.SINAL(
        COD_SINAL SMALLINT GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY(START WITH 0)
NOT NULL PRIMARY KEY,
        NOME_SINAL VARCHAR(60) NOT NULL,
        ENDERECO_SINAL VARCHAR(100),
        ENDERECO_IMAGEM VARCHAR(100),
        UNIQUE(NOME_SINAL),UNIQUE(ENDERECO_SINAL)
);
```

Fonte: Próprio autor.

O banco é composto por imagens que demonstram os sinais em LIBRAS, sejam no formato PNG, JPEG ou GIF. Para gerar essas imagens, os sinais foram gravados, em vídeos curtos e posteriormente editados para gerar a imagem que é armazenada no banco de dados do *software*.

Para essa fase do trabalho, um projeto foi submetido para o Edital 005/2016 (IFBA, 2016), com o intuito de selecionar uma equipe para trabalhar na ampliação e atualização da base de dados do e-Sinais. Os detalhes do projeto e da equipe estão descritos no Apêndice A - Projeto aprovado pelo programa universal.

4.2 Visualização de Imagem Associativa

Em alguns casos, o sinal não é suficiente para garantir a compreensão da palavra pesquisada, principalmente quando o usuário não o conhece. Ao identificar esta necessidade, a solução encontrada foi o desenvolvimento no e-Sinais da funcionalidade de visualização de imagem associativa a cada sinal.

Para alguns sinais cadastrados, o usuário tem a opção de ver a imagem associada a ele através de um menu que fica visível ao clicar sobre o sinal demonstrado. As imagens são exibidas, conforme mostrado na Figura 26, sendo que para o sinal cuja imagem associativa não tenha sido cadastrada, uma imagem padrão deverá ser exibida (a saber: imagem não cadastrada).

Figura 26 - Visualizar imagem associativa.

Fonte: Próprio autor.

Para implementar esta funcionalidade, o trecho do código-fonte de pesquisa no banco de dados teve que ser alterado passando a buscar, além da coluna com o endereço do sinal, a coluna que contém o endereço da imagem associada a este.

As consultas são armazenadas nas variáveis “querySinal” e “queryImagem”, como demonstram as linhas de 205 a 209 da Figura 27, e trazem, respectivamente, as colunas do endereço do sinal e do endereço da imagem associada a este. Sendo assim, a segunda variável é a que devolve ao programa a imagem relacionada com a palavra pesquisada pelo usuário.

Figura 27 - Código-fonte de busca de sinal no banco de dados.

```
204  //buscar o sinal
205  querySinal = "SELECT endereco_sinal FROM PUBLIC.SINAL WHERE "
206          + "nome_sinal = '" + palavra.toLowerCase() + "'";
207  //buscar a imagem associativa
208  queryImagem = "SELECT endereco_imagem FROM PUBLIC.SINAL WHERE "
209          + "nome_sinal = '" + palavra.toLowerCase() + "'";
210
211  conexao.query(querySinal, dados);
```

Fonte: Próprio autor.

A coluna com o endereço da imagem é a única que poderá ter valores nulos, pois alguns sinais não terão uma imagem associada a eles. Nesses casos, o valor “*null*” é o resultado da pesquisa e com isso, uma imagem padrão é indicada para a visualização. Quando o sinal correspondente à palavra pesquisada não está armazenado no banco de dados, a variável pesquisada passa a ser vazia e a

mesma imagem padrão é definida para a variável que indica a imagem do sinal – “outSinal”, como mostrado na Figura 28 nas linhas 219 e 220. A pesquisa pela imagem associativa é executada da linha 221 a 235, quando a pesquisa pelo sinal resultar algo diferente de vazio.

Figura 28 - Definição de imagem para pesquisa vazia.

```
217   //Caso a pesquisa não retorne nenhum valor para endereço do sinal pesquisado
218   if ("[]".equals(linhas.toString())) {
219       outSinal = "dados" + "/images/DB_images/not_found.gif";
220       outImagem = "dados/images/DB_images/not_found.gif";
221   } else {
222       /*define o endereço da imagem do sinal para, posteriormente, capturar o objeto imagem
223       armazenado*/
224       outSinal = "dados" + linhas.toString().substring(2, linhas.toString().length() - 2);
225       //pesquisar a imagem associativa
226       conexao.query(queryImagem, dados);
227       //Guarda os resultados da pesquisa
          Vector linhas2 = dados.getLinhas();
229       //Caso o resultado seja um endereço de imagem válido
230       if (!linhas2.toString().equals("[[null]]")) {
231         outImagem = "dados" + linhas2.toString().substring(2, linhas2.toString().length() - 2)
232       } else {
233           outImagem = "dados/images/DB_images/not_found.gif";
234       }
235   }
```

Fonte: Próprio autor.

5 ESTUDO DE CASO

O objetivo deste estudo de caso é avaliar o aprendizado dos estudantes com a utilização do e-Sinais e também avaliar o e-Sinais em relação às características e o conteúdo do programa.

O público alvo da pesquisa foram alunos do ensino médio da cidade de Vitória da Conquista, selecionados aleatoriamente a partir de uma parceria entre o Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA e o Colégio Estadual Abdias Menezes. Para compor a amostra foram selecionados 20 participantes ouvintes, porém no decorrer do experimento apenas 11 permaneceram. Os 9 desistentes foram retirados da pesquisa por não entregarem os documentos exigidos no prazo estipulado. Sendo assim, a amostra final, formada por 16 alunos, foi dividida em 2 grupos: surdos (5 estudantes) e ouvintes (11 estudantes).

É possível notar, no dia a dia acadêmico de alunos surdos, que estes possuem maior dificuldade em disciplinas que exigem mais leitura. Por conta disso, optou-se por avaliar a utilização do e-Sinais em textos que fazem parte do plano de aula de professores das disciplinas da área de conhecimento de ciências humanas, por exemplo, sociologia e história, além da disciplina de língua portuguesa, que pertence à área de conhecimento Linguística, Letras e Artes.

Alguns professores do IFBA foram convidados a colaborar enviando textos aplicados em sala de aula para que fossem utilizados na pesquisa. Após receber os textos, com o auxílio de uma intérprete de LIBRAS, estes foram modificados, para o Português Sinalizado, com o objetivo de que os alunos surdos pudessem compreender mais facilmente.

Outro ponto importante da pesquisa é a avaliação do e-Sinais. A avaliação foi realizada por meio de testes de qualidade que, neste caso, se deram através de questionários preenchidos pelos participantes da pesquisa, sobre características do *software* como usabilidade e conteúdo.

5.1 Procedimentos Metodológicos

Os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo 1, surdos e Grupo 2, ouvintes. A todos foram aplicados textos, e questionários sobre estes, de disciplinas curriculares dos estudantes, especificamente português e história. O estudo de caso foi dividido em dois momentos, sem utilizar o e-Sinais e com essa possibilidade, para que fosse possível comparar as respostas dadas pelos

participantes nos dois instantes, a fim de verificar a viabilidade do e-Sinais para o ensino do Português escrito e da LIBRAS.

Para o Grupo 1, os textos foram adaptados às necessidades educacionais especiais dos participantes surdos, respeitando as diferenças entre a LIBRAS e o Português, sob orientação e supervisão de uma intérprete. Sobre os textos, os participantes responderam questões objetivas, cujas respostas eram facilmente encontradas no texto, e uma subjetiva, na qual era necessário escrever uma síntese sobre o que conseguiu entender sobre o texto. O processo foi realizado duas vezes: uma sem e outra com o auxílio do e-Sinais.

Para o Grupo 2, no primeiro momento, os participantes leram os mesmos textos, tentaram identificar os sinais que lhes foram apresentados como opções de respostas às mesmas questões aplicadas ao Grupo 1. No segundo momento tiveram um tempo para utilizar o e-Sinais e responder as questões com o auxílio do *software*.

E, por fim, ambos os grupos responderam um questionário sobre as características do *software* a fim de analisar a opinião do usuário sobre aspectos do e-Sinais. Para a execução desses procedimentos, foram elaboradas rotinas para cada grupo, disponíveis no Apêndice B - Rotina do estudo de caso para o Grupo 1 e no Apêndice C - Rotina do estudo de caso para o Grupo 2.

De acordo com Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), toda pesquisa envolvendo seres humanos deverá ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Nesse sentido, este projeto foi submetido ao CEP no dia 30 de junho de 2016 pela Plataforma Brasil (BRASIL, 2017) e a provada em 18 de setembro de 2016, conforme Histórico de Trâmites disponível no Apêndice D - Histórico de trâmites do projeto e-Sinais.

Na Seção 6.4 é detalhada a utilização do teste de hipótese deste trabalho.

5.2 Desenvolvimento

O estudo de caso, para ambos os grupos, se deu em dois momentos: respostas do questionário sem a utilização do e-Sinais (Momento 1) e, depois, com a utilização do e-Sinais (Momento 2). Na Subseção 5.2.1 é detalhado a pesquisa com os surdos e na Subseção 5.2.2, a pesquisa com os ouvintes.

Os textos aplicados no estudo de caso foram de História (primeiro texto) e de Português (segundo texto). O texto de História abordava sobre os povos pré-

colombianos, suas características, os locais onde habitaram, dentre outras características. O texto de Português abordava uma história fictícia, sobre uma viagem de um estudante, um padre e um caipira pelo nordeste de Minas Gerais, onde eles conseguiram abrigo para passar uma noite, bem como os fatos ocorridos durante a noite.

Os textos eram curtos, sendo o primeiro com cerca de 200 palavras, e o segundo com 245 palavras. O primeiro texto foi escrito de forma mais direta, relatando características reais do povo pré-colombiano, enquanto que o segundo trazia mais detalhes da história contada, como o diálogo entre os personagens, os detalhes do cenário, e outros detalhes que enriquecem a história.

As perguntas dos questionários tiveram um total de pontos atribuídos a elas para que fosse possível mensurar a média de cada participante e a média geral de cada grupo, utilizada nos testes para inferir sobre a viabilidade do uso do *software*. Para o Grupo 1, as questões objetivas tiveram um peso de 20% cada e a subjetiva com peso de 40%. Para o Grupo 2, as 3 questões tiveram peso de 33% cada uma, podendo em algumas questões haver mais de uma alternativa correta, e não houve questão subjetiva.

Após responderem aos questionários sobre os textos, os participantes foram convidados a avaliar o *software* por meio de um questionário, cujas perguntas eram sobre o conteúdo e a usabilidade do e-Sinais, e sobre eles mesmos em relação ao aprendizado, seja de Português (Grupo 1) ou de LIBRAS (Grupo 2). O questionário foi composto de 13 perguntas divididas em 3 categorias: 3 sobre os participantes; 7 sobre as características do e-Sinais; e 3 sobre o conteúdo abordado pelo *software*. No Apêndice E - Questionário de avaliação do *software*: Grupo 1 e no Apêndice F - Questionário de avaliação do *software*: Grupo 2 estão disponíveis os questionários aplicados, respectivamente, aos participantes surdos e ouvintes.

5.2.1 Pesquisa com o Grupo 1

O estudo de caso foi realizado com participantes surdos alunos do ensino médio do IFBA e da escola estadual Abdias Menezes, sendo um total de 05 participantes. Para este grupo, o estudo de caso foi realizado em dois dias diferentes, sendo que em cada dia um texto foi aplicado. Esta divisão foi necessária porque os alunos surdos precisaram de um tempo maior que o previsto para leitura e compreensão dos textos.

No primeiro dia, 18 de fevereiro de 2017, o estudo de caso começou com a explicação do estudo de caso e com o preenchimento dos documentos pelos participantes, a saber: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice G - TCLE para o Grupo 1) e a autorização de participação na pesquisa assinado pelo responsável do participante, caso este seja menor de idade, ambos exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Para esta etapa contou com a ajuda da intérprete de LIBRAS, para fazer a tradução de tudo que foi dito pelo mediador. Na Figura 29 é mostrado o momento da explicação do estudo de caso aos surdos.

Figura 29 - Explicação do estudo de caso aos participantes surdos.

Fonte: Próprio autor.

Após esta fase, os participantes leram o texto e responderam o questionário sem utilizar o *software* (Momento 1, Figura 30). Durante esta etapa surgiram dúvidas em relação às palavras desconhecidas, a exemplo da palavra “pré-colombiano”, mesmo com as adaptações feitas no texto. A intérprete foi instruída a não responder questionamentos deste tipo, justamente para verificar a compreensão do aluno sem interferência alguma.

Figura 30 - Participantes do Grupo 1 lendo o texto e respondendo o questionário.

Fonte: Próprio autor.

Foram feitas 03 (três) perguntas objetivas e 01 (uma) subjetiva sobre o texto, sendo, que nesta última, o participante deveria descrever o que conseguiu entender do texto. As respostas para as perguntas objetivas eram facilmente encontradas no texto, sem a necessidade de conhecimento prévio sobre o assunto. Quanto às perguntas subjetivas, os participantes deveriam fazer uma síntese sobre o que entenderam dos textos, com suas próprias palavras. No Apêndice H - Texto de história para o Grupo 1 e no Apêndice I - Texto de português para o Grupo 1 estão disponíveis os textos adaptados para os surdos e as questões que eles responderam durante o estudo de caso.

Ao fim do Momento 1, houve um intervalo de 20 minutos para que os participantes pudessem lanchar. Com o retorno dos participantes, houve uma breve explicação sobre o e-Sinais, ensinando os participantes como utilizar os recursos do *software*. Foi dado aos participantes um tempo para que utilizassem livremente o e-Sinais, a fim de conhecerem o programa e conseguirem utilizar sem a necessidade de auxílio do intérprete ou do mediador. Após esse tempo, iniciou-se o Momento 2, onde os participantes poderiam utilizar o e-Sinais para compreender as informações contidas no texto e responder as questões (Figura 31).

Figura 31 - Participantes do Grupo 1 respondendo o questionário com o e-Sinais.

Fonte: Próprio autor.

No segundo dia, 11/03/2017, aplicou-se o segundo texto, da disciplina de Português, seguindo as mesmas rotinas do primeiro dia do estudo de caso. Contudo, o questionário utilizado neste dia foi reformulado para que, segundo a intérprete, os estudantes surdos pudessem entender mais facilmente as questões. Neste questionário foram feitas 03 (três) perguntas de múltipla escolha, com 05 (cinco) alternativas e sendo apenas 01 (uma) correta e 01 (uma) pergunta para que o participante fizesse um resumo do que conseguiu compreender do texto. As

perguntas de múltipla escolha e a pergunta subjetiva do texto de Português podem ser vistas no Apêndice I - Texto de português para o Grupo 1.

O estudo de caso do segundo dia começou com a leitura do texto e a resolução do questionário sem a utilização do e-Sinais (Momento 1). Todos os documentos já haviam sido assinados no primeiro dia. Alguns participantes relataram que o texto aplicado anteriormente estava mais bem adaptado utilizando o português sinalizado, mas isso não impediu que conseguissem entender. Esta etapa durou cerca de 30 minutos, e ao final houve um intervalo para o lanche.

Após o lanche, os participantes responderam ao questionário utilizando o e-Sinais (Momento 2). Por fim, os estudantes responderam ao questionário de avaliação do e-Sinais. As perguntas, lidas pelo mediador, eram traduzidas para LIBRAS com o auxílio da intérprete. No Quadro 3 estão demonstrados as datas e os horários de duração das etapas no Grupo 1.

Quadro 3 - Duração das etapas no Grupo 1.

Etapa	Data	Horário
Explicação do estudo de caso e assinatura dos documentos	18/02/2017	09:30 às 09:40
Leitura e compreensão do texto sem utilizar o *software* (Momento 1)	18/02/2017	09:40 às 10:30
	11/03/2017	09:00 às 09:30
Lanche	18/02/2017	10:30 às 10:40
	11/03/2017	09:30 às 10:00
Explicação do e-Sinais	18/02/2017	10:40 às10:50
Leitura e compreensão do texto utilizando o e-Sinais (Momento 2)	18/02/2017	10:50 às 12:15
	11/03/2017	10:00 às 10:30
Avaliação do *software*	11/03/2017	10:30 às 11:00

Fonte: Próprio autor.

5.2.2 Pesquisa com o Grupo 2

O estudo de caso foi realizado com o grupo de ouvintes (Grupo 2), alunos de uma turma do 3º ano do curso técnico Integrado em Eletromecânica de nível médio, sendo um total de 11 alunos, no dia 16/03/2017, no horário cedido pela professora de Língua Portuguesa, entre às 13 horas e às 14h40min. Os textos utilizados foram os mesmos do primeiro grupo. Contudo, foram utilizados da forma como foram enviados pelos professores.

Inicialmente houve uma breve explicação sobre o estudo de caso e sobre os documentos que os participantes deveriam preencher e assinar: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice J - TCLE para o Grupo 2) e a autorização de participação na pesquisa assinado por um responsável pelo

participante, caso este seja menor de idade, ambos exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Após a explicação, houve uma aula curta sobre a LIBRAS ministrada pelo mediador do estudo de caso, com duração de 15 minutos, de forma resumida, abordando suas principais características, as diferenças básicas do Português e o alfabeto manual. Ainda durante esta etapa, houve uma demonstração de como utilizar o e-Sinais, seus objetivos, funcionalidades e aplicações.

Após o primeiro instante, os participantes passaram a ler o texto sobre os povos pré-colombianos que, assim como no grupo anterior, foi o primeiro a ser aplicado. Os textos foram lidos em 05 minutos. Em seguida, o questionário foi respondido pelos participantes. As questões eram de múltipla escolha, sendo que nos questionários impressos e entregues aos estudantes, constavam apenas as letras correspondentes às respostas, e no quadro branco eram projetadas as respostas em GIFs, demonstrando os sinais correspondentes às alternativas, e o participante deveria marcar a opção que julgasse correta. Enquanto respondiam, os participantes discutiam entre si as características da LIBRAS vistas anteriormente e foi possível notar que a explicação inicial influenciou a escolha da resposta. O texto de História aplicado aos ouvintes pode ser visualizado no Apêndice K - Texto de história para o Grupo 2.

Em seguida, os participantes foram liberados para utilizar o e-Sinais e buscar as respostas das questões. Neste momento, os participantes comentaram sobre ter acertado ou não antes do uso do *software*, e relacionaram aquilo que foi explicado antes de alguns aspectos da LIBRAS com o que o programa demonstrava.

No segundo texto aplicado, assim como no Grupo 1, o texto era da disciplina Português e trazia uma estória. Quando todos os participantes sinalizaram que acabaram de ler, as opções de respostas foram projetadas para que todos pudessem selecionar o sinal que julgasse mais coerente com o que a pergunta solicitava. Esta etapa durou cinco minutos e de acordo com os participantes, a agilidade se deu por já terem feito a mesma rotina anteriormente. O texto de português aplicado aos ouvintes pode ser visualizado no Apêndice L - Texto de português para o Grupo 2.

A avaliação do *software* também foi feita neste dia, sendo a última etapa. Foi semelhante à avaliação feita pelos estudantes surdos, onde todos deveriam responder questões sobre o conteúdo abordado pelo programa, suas características

de usabilidade, e sobre o próprio comportamento no aprendizado de LIBRAS. No Quadro 4 são demonstrados os horários de duração de cada etapa no Grupo 2 aplicado no dia 16/03/2017.

Quadro 4 - Duração das etapas no Grupo 2.

Etapa	Horário
Explicação do estudo de caso e assinatura dos documentos	13:00 às 13:15
Breve explicação sobre a LIBRAS e o e-Sinais	13:15 às 13:30
Leitura e compreensão do texto (Momento 1)	13:30 às 14:15
Resolução do questionário sem utilizar o *software*	
Leitura e compreensão do texto (Momento 2)	14:15 às 14:30
Resolução do questionário utilizando o e-Sinais	
Avaliação do e-Sinais	14:30 às 14:40

Fonte: Próprio autor.

5.3 Discussão

Quando comparadas as faixas de duração das etapas para os dois grupos (Quadro 3 e Quadro 4), percebe-se que no segundo momento das aplicações do Texto 2, os participantes precisaram de um tempo menor para a conclusão da etapa. De acordo com relato dos estudantes, essa diferença se deu por já conhecerem a ferramenta e por já conhecerem os processos realizados em cada etapa.

No segundo momento do Grupo 1, para os dois textos, os participantes afirmaram também que as imagens associadas aos sinais ajudaram significativamente na compreensão do texto. Sobre o Texto 2, alguns estudantes surdos relataram que a adaptação feita no texto em questão estava um pouco inferior à adaptação do primeiro texto.

Durante a aplicação do primeiro texto para o Grupo 2, dois participantes desistiram do estudo de caso, não chegando a completar a primeira etapa. Além disso, alguns participantes ainda são menores de idade e precisaram entregar aos pesquisadores uma autorização assinada por um responsável. Contudo, a grande maioria não entregou, e, com isso, seus dados não foram utilizados na pesquisa, chegando ao fim do processo com 11 estudantes dentro dos requisitos exigidos para a participação na pesquisa.

6 RESULTADOS

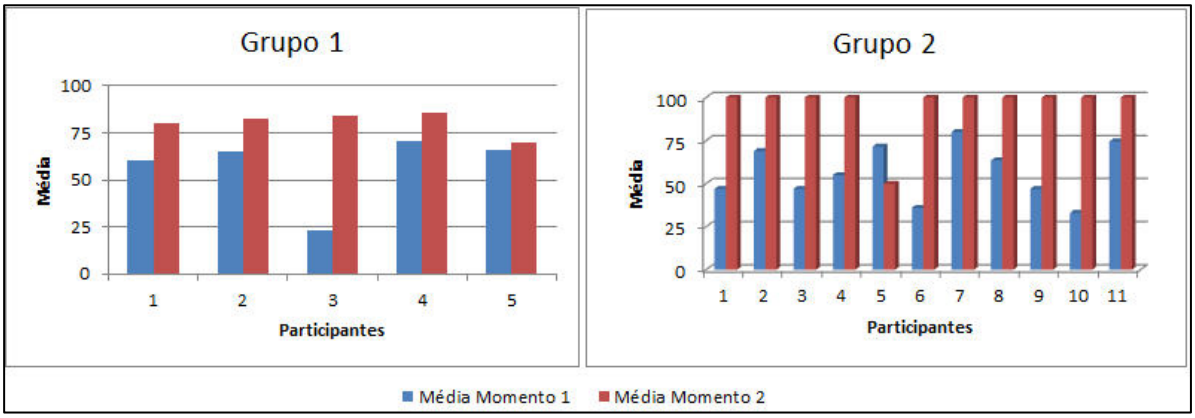
Este capítulo descreve os procedimentos adotados para a avaliação das respostas e os resultados obtidos a partir das respostas dos participantes aos questionários sobre os textos e sobre o e-Sinais. Quanto aos questionários sobre os textos, foram analisados conforme os procedimentos de testes de hipóteses (FONSECA; MARTINS, 1996) para garantir a confiabilidade da hipótese.

Na Seção 6.1 é apresentada a análise do aprendizado dos participantes. Sobre a avaliação do *software*, na Seção 6.2 são descritas as respostas dos participantes, sendo que na Seção 6.2.1 é abordada a avaliação dos participantes surdos e na Seção 6.2.2 é abordada a avaliação dos participantes ouvintes. Os resultados são analisados, de forma geral, na Seção 6.3. Os processos relativos à análise estatística dos dados estão expostos na Seção 6.4.

6.1 Avaliação de Aprendizagem

Os dois grupos tiveram um aumento significativo na média de pontos com o uso do e-Sinais. No Gráfico 1 são demonstradas as médias dos participantes dos dois grupos no Momento 1 (sem o uso do e-Sinais) e no Momento 2 (com o uso do e-Sinais).

Gráfico 1 - Médias dos participantes nos dois momentos.



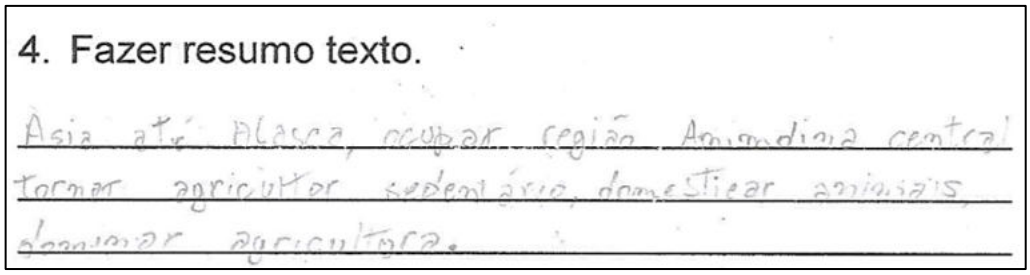
Fonte: Próprio autor.

As respostas objetivas do Grupo 1 foram corretas em 100% dos casos nos dois momentos, o que indica que o aumento de médias foi por causa exclusivamente das questões subjetivas. As respostas subjetivas deveriam ser construídas com as palavras de cada participante. Contudo, isso não ocorreu. Os participantes apenas copiavam palavras ou trechos dos textos para compor o resumo daquilo que conseguiam compreender durante a leitura, o que comprova a

dificuldade e desmotivação dos alunos em relação à escrita e leitura da língua portuguesa.

No Momento 1, os participantes copiavam palavras soltas do texto, sem fazer nenhuma ligação desta com outra parte do texto, como pode ser observado no texto da Figura 32, a exemplo das palavras como “Ásia até Alasca”, que não demonstram nenhuma ligação com a síntese do texto.

Figura 32 - Síntese feita por participante do Grupo 1 sobre texto 1 (Momento 1).

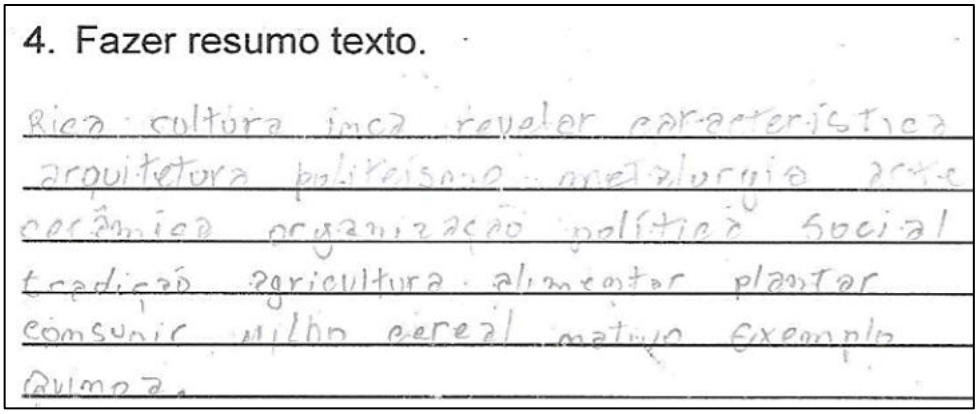

4. Fazer resumo texto.

Asia até Alasca, ocupar região Amazônia central tornar agricultor sedentário, domestícar animais, dominar agricultura.

Fonte: Próprio autor.

Já no Momento 2, podendo usar o e-Sinais para pesquisar as palavras que não conseguiam compreender, os participantes copiavam frases do texto, e não mais palavras soltas, indicando a melhora na compreensão da ligação entre as palavras. Na Figura 33 é mostrada a síntese do mesmo participante e sobre o mesmo texto no segundo momento do estudo caso, onde o participante conseguiu compreender a ligação entre as características da cultura do povo citado no texto.

Figura 33 - Síntese feita um participante do Grupo 1 sobre texto 1 (Momento 2).


4. Fazer resumo texto.

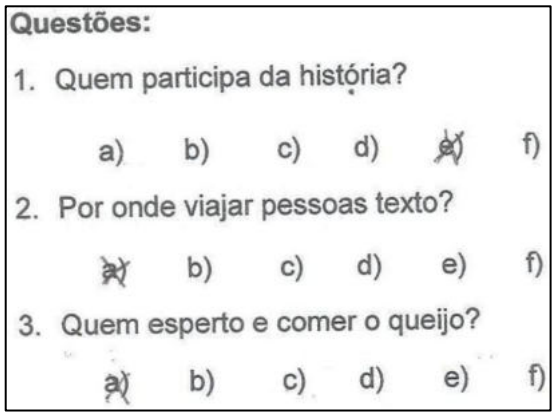
Rica cultura inca revelar características arquitetura politeísmo metalurgia arte cerâmica organização política social tradição agricultura alimentar plantar consumir milho cereal motivo exemplo quinoa.

Fonte: Próprio autor.

Mesmo com o auxílio do e-Sinais, os participantes do Grupo 1 não conseguiram elaborar resumos como lhes foi solicitado. Porém, houve uma melhora na escolha do que deveria ser acrescentado ao resumo. Nenhum participante elaborou uma síntese de maneira completa. Por isso, não houve estudante com média de 100% de acerto.

Para o Grupo 2, as médias aumentaram conforme o esperado, já que todos podiam consultar os sinais dos textos no Momento 2 (Gráfico 1). Na Figura 34 são mostradas as respostas dadas por um participante no Momento 1, onde a maioria apenas escolhia aleatoriamente uma das alternativas. Algumas questões possuíam mais de uma resposta, como a Questão 1, que tinha como respostas corretas as alternativas “a”, “c” e “e”. Para este texto, apenas essa questão possuía mais de uma alternativa correta. Já as Questões 2 e 3, tinham como resposta correta as alternativas “f” e “c”, respectivamente.

Figura 34 - Respostas de participante do Grupo 2 sobre texto 2 (Momento 1).


Questões:

1. Quem participa da história?

a) b) c) d) e) f)

2. Por onde viajar pessoas texto?

a) b) c) d) e) f)

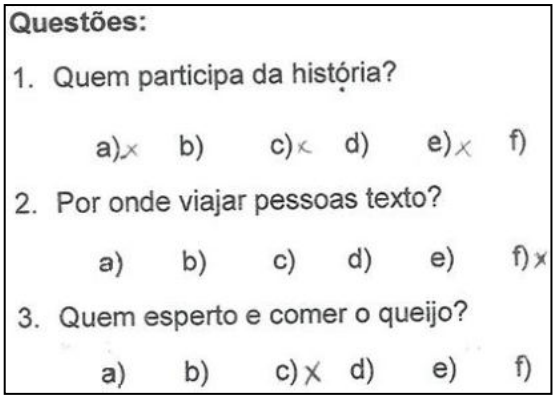
3. Quem esperto e comer o queijo?

a) b) c) d) e) f)

Fonte: Próprio autor.

No Momento 2, os participantes do Grupo 2 puderam pesquisar os sinais, o que ajudou na compreensão do texto. Na Figura 35 é mostrado um questionário respondido por um participante, no qual o mesmo marcou todas as opções corretas, o que se repetiu para todos os participantes concluintes do estudo de caso.

Figura 35 - Respostas de participante do Grupo 2 sobre texto 2 (Momento 2).


Questões:

1. Quem participa da história?

a) x b) c) x d) e) x f)

2. Por onde viajar pessoas texto?

a) b) c) d) e) f) x

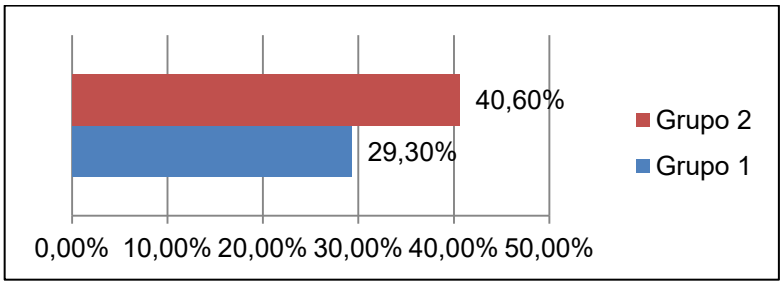
3. Quem esperto e comer o queijo?

a) b) c) x d) e) f)

Fonte: Próprio autor.

Com base nos dados expostos, somando-se as médias de cada momento e calculando a média aritmética do valor obtido, tem-se a porcentagem de aumento de 29,3% no Grupo 1 e de 40,6% no Grupo 2 (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Aumento das médias dos grupos.



Fonte: Próprio autor.

Esses valores foram gerados a partir da média de pontos de cada grupo nos dois momentos, como exibido na Tabela 1 e na Tabela 2.

Tabela 1 - Pontuação do Grupo 1 nos dois momentos.

	Momento 1			Momento 2		
	Texto 1	Texto 2	Média	Texto 1	Texto 2	Média
P1	60	60	60	100	60	80
P2	60	70	65	90	75	82,5
P3	10	36	23	80	88	84
P4	90	52	71	80	92	86
P5	52	79	65,5	60	80	70
Média Geral			56,9			80,5

Fonte: Próprio autor.

Tabela 2 - Pontuação do Grupo 2 nos dois momentos.

	Momento 1			Momento 2		
	Texto 1	Texto 2	Média	Texto 1	Texto 2	Média
P1	28	66	47	100	100	100
P2	39	99	69	100	100	100
P3	28	66	47	100	100	100
P4	44	66	55	100	100	100
P5	66	77	71,5	100	0	50
P6	61	11	36	100	100	100
P7	61	99	80	100	100	100
P8	61	66	63,5	100	100	100
P9	28	66	47	100	100	100
P10	22	44	33	100	100	100
P11	55	94	74,5	100	100	100
Média Geral			56,68			95,45

Fonte: Próprio autor.

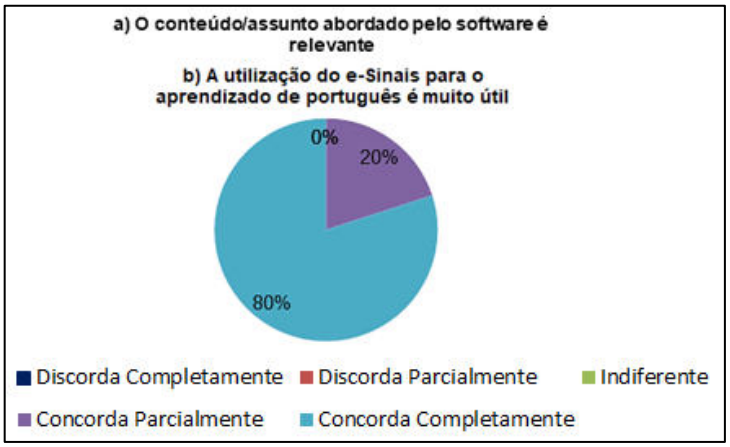
6.2 Avaliação do e-Sinais

Os participantes foram convidados a avaliar o e-Sinais e a responder um questionário com afirmações sobre as características do programa, do próprio participante e do Português (para o Grupo 1) e de LIBRAS (para o Grupo 2), além de abordar o conteúdo inserido no programa. Os resultados foram agrupados quanto ao conteúdo, ao estudante, a usabilidade e as recomendações do e-Sinais. Nas Seções 6.2.1 e 6.2.2 são descritos os resultados das avaliações, respectivamente, para os participantes surdos e ouvintes.

6.2.1 Avaliação do Grupo 1

Quanto ao conteúdo, no Gráfico 3 é mostrado como o grupo de participantes surdos avaliou o conteúdo do programa. Sobre a importância do que é abordado pelo *software*, todos os participantes concordaram que o e-Sinais tem um conteúdo relevante, sendo que 80% concordaram completamente e 20% parcialmente (Gráfico 3). Este mesmo cenário de respostas pode ser visto quando os participantes são perguntados sobre a utilização do e-Sinais para auxiliar o aprendizado de Português onde todos concordam que o programa é útil (Gráfico 3). Sobre o e-Sinais ter o conteúdo que prende a atenção do usuário, 100% concordaram completamente com a afirmação.

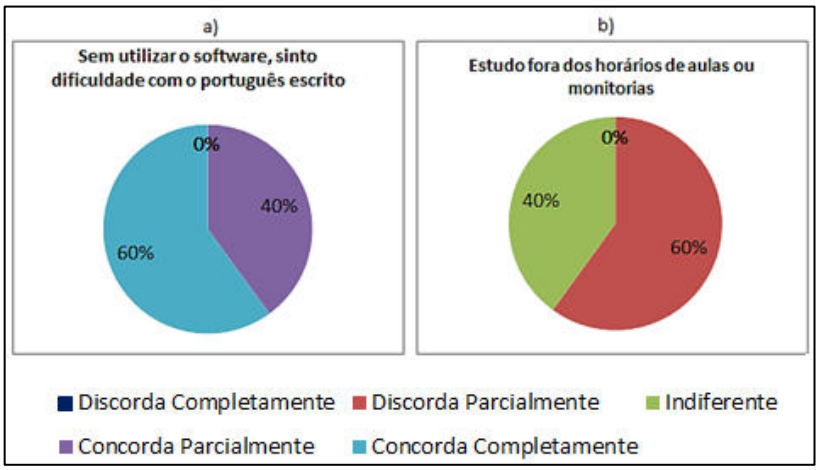
Gráfico 3 - Avaliação do conteúdo do e-Sinais - Grupo 1.



Fonte: Próprio autor.

No Gráfico 4 é mostrado o resultado da avaliação dos participantes sobre eles mesmos em relação ao Português. Todos os participantes relataram sentir dificuldade com o Português quando não utilizaram o e-Sinais, sendo que 60% afirmaram concordar completamente com a afirmação e 40% concordaram parcialmente (Gráfico 4-a). Quando questionados se estudam Português em casa, ou quando não estão em monitoria ou aula, percebe-se que 60% afirmaram não ter este hábito (discorda parcialmente) e 40% declararam indiferente em relação a estudar em horários extra aula (Gráfico 4-b). Esta estimativa reforça a dependência que o estudante surdo tem do intérprete para a compreensão de português. O e-Sinais foi avaliado como um fator motivador para o aprendizado de novas palavras em Português para 100% dos participantes.

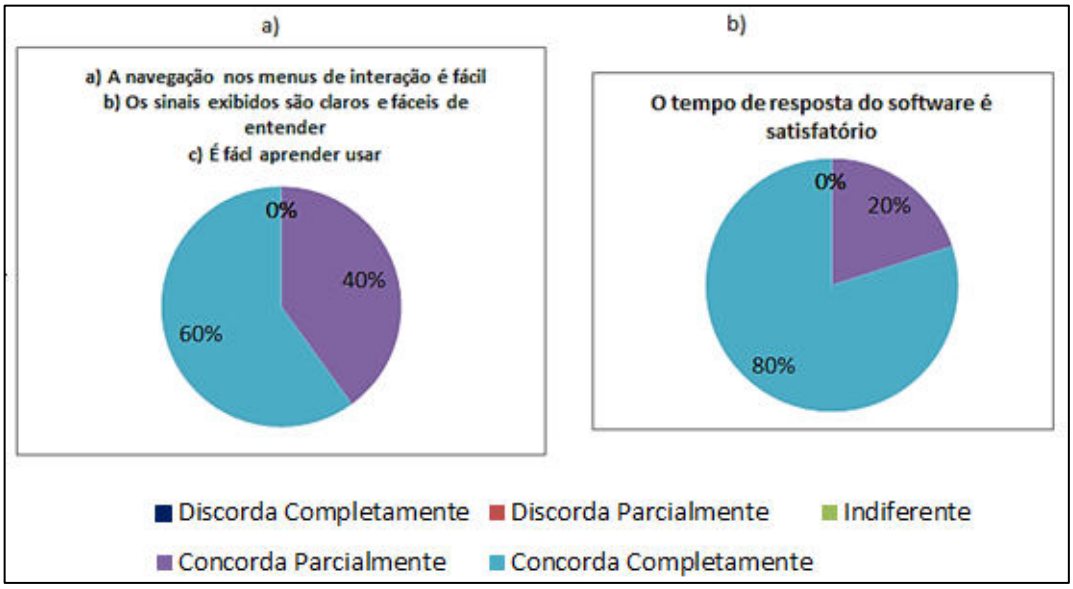
Gráfico 4 - Avaliação sobre o próprio participante - Grupo 1.



Fonte: Próprio autor.

Para avaliar as características de usabilidade do e-Sinais, os participantes opinaram conforme demonstrado no Gráfico 5. Sobre a navegação do *software*, todos julgaram como fácil, dos quais 60% disseram concordar completamente com a afirmação e 40% concordaram parcialmente (Gráfico 5-a). Assim, também foi avaliada a qualidade dos sinais, quando 60% concordaram completamente e 40% concordaram parcialmente com a afirmação de que os sinais são claros e fáceis de entender (Gráfico 5-a).

Gráfico 5 - Avaliação das características de usabilidade do e-Sinais - Grupo 1.



Fonte: Próprio autor.

Quando avaliaram a facilidade em aprender a usar o e-Sinais, os participantes também concordaram que sim, sendo que 60% concordaram completamente com a afirmação e 40% concordaram parcialmente (Gráfico 5-a). Além disso, 80% declararam que o tempo de resposta do e-Sinais é rápido (Gráfico

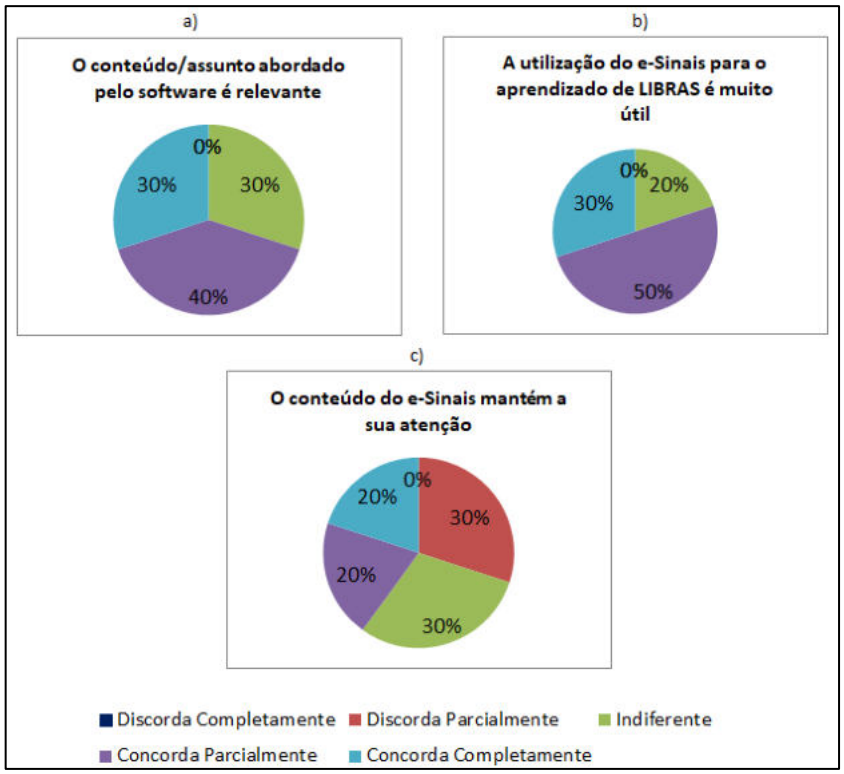
5-b). As respostas demonstram que, na maioria das vezes, para o grupo de participantes surdos, a usabilidade do e-Sinais está de acordo com suas necessidades.

Quanto à recomendação e utilização do e-Sinais, todos os participantes afirmaram que recomendariam e usariam novamente o *software*. Portanto, percebe-se que o *software* pode ser utilizado como ferramenta de apoio no aprendizado do Português, já que foi agradável aos estudantes.

6.2.2 Avaliação do Grupo 2

O Grupo 2, participantes ouvintes, avaliou o conteúdo do *software* com um resultado positivo (Gráfico 6). Sobre a relevância do assunto abordado, todos concordaram que é importante, sendo que 30% afirmaram ser indiferente, 40% concordaram parcialmente e 30% completamente (Gráfico 6-a). Quanto à utilização do e-Sinais como ferramenta de aprendizado de LIBRAS, 30% concordaram completamente com a afirmação, enquanto 50% disseram concordar parcialmente e 20% se disseram ser indiferente a afirmação (Gráfico 6-b). Quando questionados se os sinais exibidos pelo *software* prendia sua atenção, 30% discordaram parcialmente da afirmação, 30% afirmaram ser indiferente a afirmação, 20% concordaram parcialmente e 20% completamente (Gráfico 6-c).

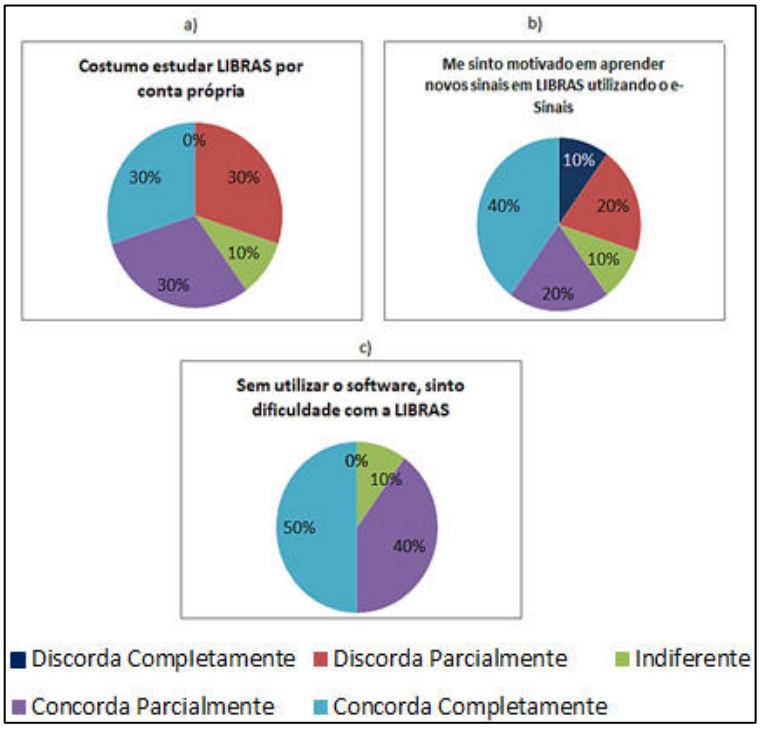
Gráfico 6 - Avaliação do conteúdo do e-Sinais - Grupo 2.



Fonte: Próprio autor.

Ao avaliarem seu comportamento em relação a LIBRAS, os participantes demonstraram que, em sua maioria, estudam LIBRAS por conta própria (Gráfico 7-a). Somente 30% declararam não ter este hábito, discordando parcialmente da afirmação (Gráfico 7-a). Enquanto que 30% não se sentem motivados em aprender sinais através do e-Sinais, sendo que 10% discordaram completamente e 20% parcialmente (Gráfico 7-b). Quanto ao auxílio do e-Sinais para o estudo da LIBRAS, 50% concordaram completamente que sem utilizar o *software* as dificuldades são maiores, 40% parcialmente e 10% afirmaram ser indiferente a afirmação (Gráfico 7-c).

Gráfico 7 - Avaliação sobre o próprio participante - Grupo 2.



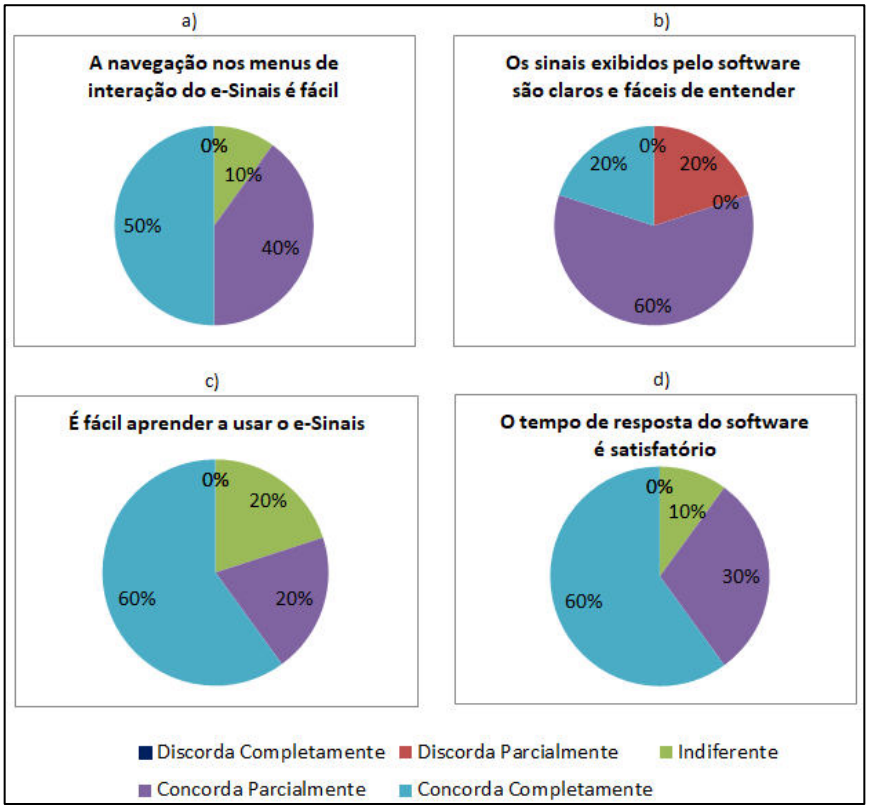
Fonte: Próprio autor.

Em relação às características de usabilidade do programa, no Gráfico 8-a é mostrado que 50% dos participantes afirmaram que o e-Sinais possui fácil navegação e interação dos menus, além de 40% declararem que concordam parcialmente com esta afirmação e apenas 10% disseram ser indiferente.

Sobre a facilidade em compreender os sinais exibidos pelo *software*, 60% declararam que concordam parcialmente que os sinais são fáceis de entender, 20% disseram concordar completamente com a afirmação, e 20% discordaram parcialmente (Gráfico 8-b). Sobre a facilidade em aprender usar o e-Sinais, 60% concordaram com a afirmação, 20% disseram concordar parcialmente e 20% disseram ser indiferente a esta afirmação (Gráfico 8-c). Quanto ao tempo de

resposta do *software*, 60% afirmaram estar completamente satisfeitos, 30% concordaram parcialmente com a afirmação e 10% afirmaram ser indiferente (Gráfico 8-d).

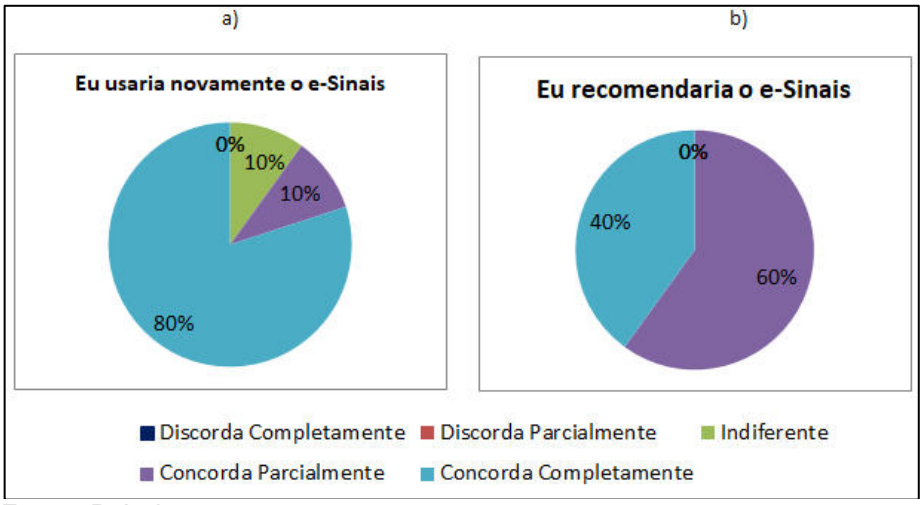
Gráfico 8 - Avaliação das características de usabilidade do e-Sinais - Grupo 2.



Fonte: Próprio autor.

Quanto à recomendação do e-Sinais, 90% dos participantes usariam novamente o programa, uma vez que 80% concordaram completamente e 10% parcialmente (Gráfico 9-a). Já quando questionado se recomendaria o e-Sinais, 40% disseram concordar completamente e 60% concordaram parcialmente (Gráfico 9-b).

Gráfico 9 - Avaliação de recomendação do e-Sinais - Grupo 2.



Fonte: Próprio autor.

6.3 Análise dos Resultados

Para o Grupo 1 verificou-se que a média cresceu entre os dois momentos, passando de aproximadamente 57 para 81 pontos (Tabela 1, página 58), sendo que 4 participantes, 80% do total, aumentaram suas médias individuais durante a aplicação dos textos.

Na avaliação do Grupo 1 sobre o *software*, 60% consideraram que os sinais são claros e de fácil entendimento, que é simples aprender a utilizar o e-Sinais e que o uso da ferramenta os motivou a estudar Português. 80% afirmaram que o conteúdo abordado pelo e-Sinais é relevante e que o tempo de resposta do *software* é satisfatório. Ademais, 100% declararam que o e-Sinais mantém sua atenção, que usariam novamente a ferramenta e que a indicariam a outras pessoas.

Para as questões subjetivas, 80% dos participantes surdos declararam que, assim como acontece na sala de aula, eles iriam copiar palavras do texto para que o resumo fosse construído. Percebe-se com isso que quando questionados sobre a compreensão de determinado texto, a ação imediata dos estudantes surdos é apenas fazer cópias, mesmo que de palavras soltas. Contudo, ainda que com esta dificuldade, a síntese dos textos de um momento para outro melhorou. Enquanto no Momento 1 houve várias cópias de palavras soltas, no Momento 2 as palavras já não eram copiadas aleatoriamente, e sim em um contexto de determinadas frase do texto.

No Grupo 2, a média também cresceu entre um momento e outro, passando de aproximadamente 57 para 95 pontos (Tabela 2, página 58). Ao responderem sobre a qualidade do e-Sinais, 60% consideraram que o *software* tem tempo de resposta satisfatório e que é fácil aprender a usá-lo. Porém, 60% afirmaram que o e-Sinais não prendeu sua atenção, 80% usariam novamente a ferramenta e 60% a indicariam.

Percebe-se que o grupo de surdos, que constitui o público-alvo principal, se identifica melhor com o *software*, de acordo com os gráficos exibidos anteriormente, onde todas as opiniões dos participantes surdos sobre o e-Sinais foram sempre positivas. Por sua vez, 80% dos ouvintes apresentaram simpatia ao uso do e-Sinais. O aumento das médias dos grupos foi de 29,3% no Grupo 1 e de 40,6% no Grupo 2 (Gráfico 2, página 58). Portanto, pode-se concluir que o e-Sinais auxilia tanto os ouvintes no aprendizado de LIBRAS quanto os surdos na compreensão do Português, dando maior autonomia na vida acadêmica.

É possível perceber que o grupo de estudantes ouvintes, apesar de considerar o conteúdo importante, possui um resultado mais heterogêneo que o grupo de estudantes surdos. Uma das diferenças é o percentual dos que não se sentem atraídos pelo conteúdo do *software*, o que indica que para este público, a forma como o conteúdo é abordado ainda não é suficiente.

As diferenças entre as proporções de respostas, positivas ou não, sobre a qualidade do *software* de cada grupo, indica maior facilidade dos estudantes surdos ao utilizar o programa, enquanto que os ouvintes possuem maior dificuldade por falta de contato com a LIBRAS.

6.4 Análise Estatística – Teste de Hipótese

Para a análise dos resultados foi realizado um teste de hipótese para fundamentar a decisão de aceitar ou rejeitar a hipótese levantada (FONSECA; MARTINS, 1996). Esse tipo de teste é utilizado para entender alguma característica de uma população a partir de uma amostra.

A composição da amostra para esta pesquisa foi definida seguindo a abordagem de amostragem intencional. Segundo Fonseca e Martins (1996, p. 183), a amostragem é definida "de acordo com determinado critério, escolhido intencionalmente em um grupo de elementos que irão compor a amostra".

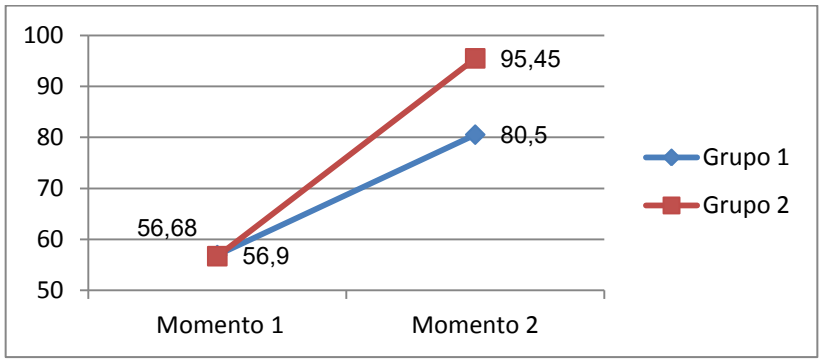
Há duas hipóteses: a nula – que será testada, e a alternativa, adotada caso a primeira seja rejeitada. A hipótese nula, também chamada de H_0, sempre expressa uma igualdade enquanto que a alternativa, a chamada H_1, é dada por uma desigualdade.

As hipóteses levantadas foram as seguintes:

- H_0: A média obtida pelos participantes com o uso do e-Sinais é igual ou inferior à média obtida sem o auxílio do *software*;
- H_1: A média obtida pelos participantes com o uso do e-Sinais é superior à média obtida sem o auxílio do *software*.

Para verificar as hipóteses levantadas, foi utilizada a quantidade de pontos de cada participante e a média geral do grupo em cada momento. No Gráfico 10 é mostrado o desempenho de cada participante do estudo de caso no Momento 1 (sem o *software*) e no Momento 2 (com o *software*).

Gráfico 10 - Média geral dos grupos nos dois momentos.



Fonte: Próprio autor.

Primeiramente, para analisar os dados através do teste de hipótese, foi necessário aplicar o teste de normalidade nos dados para verificar se tratava de uma distribuição normal ou não, e por se tratar de uma amostra pequena, menor que 30 elementos, o teste indicado é o de Shapiro-Wilk (PORTAL ACTION, 2017). Com a aplicação do teste, foi possível constatar que o tipo de distribuição dos dados é a distribuição normal, sendo que o nível de significância definido para este trabalho é de 95% e p>0,05.

Sabendo do tipo de distribuição dos dados, foi realizado o teste F de variâncias para verificar qual o melhor parâmetro para o teste T-*Student* (FONSECA; MARTINS, 1996). Na Tabela 3 são expostos os resultados da aplicação do teste F para duas amostras para variâncias dos grupos.

Ao considerar como hipótese nula que as variâncias são equivalentes, para o teste F, o resultado aponta para a rejeição desta hipótese para o Grupo 1, pois o valor de F observada é de aproximadamente 9,54, sendo maior que o F crítico de aproximadamente 6,39. O contrário é observado no Grupo 2, com o valor de F observado de 1,12, sendo menor que o F crítico de aproximadamente 2,98. Estes resultados apontam para a aplicação do teste *T-Student* para variâncias diferentes para o Grupo1, e o *T-Student* para variâncias equivalentes para o Grupo 2.

Tabela 3 - Teste F com duas amostras para variâncias.

	Grupo 1		Grupo 2	
	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2
Média	56,9	80,5	56,68182	95,45455
Variância	374,3	39,25	255,1636	227,2727
Observações	5	5	10	10
Graus de liberdade	4	4	9	9
Estatística F	9,536305732		1,12272	
P(F<=f) uni-caudal	0,025313805		0,429179	
F crítico uni-caudal	6,388232909		2,978237	

Fonte: Próprio autor.

A aplicação do *T-Student* para variâncias indicará a decisão de rejeitar ou aceitar a hipótese nula levantada no trabalho. Na Tabela 4 estão dispostos os valores encontrados para a variável de teste T, sendo que para o Grupo 1 o teste foi para variâncias diferentes e para o Grupo 2, o teste aplicado foi para variâncias equivalentes.

Tabela 4 - Teste T para duas amostras com variâncias diferentes.

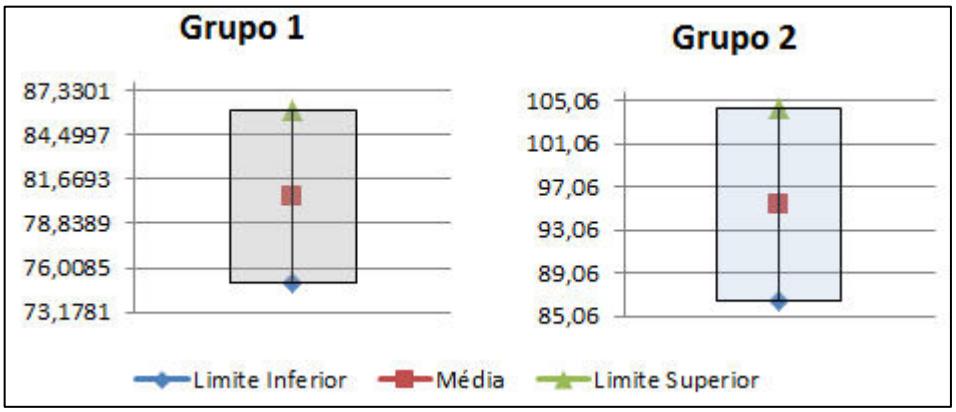
	Grupo 1		Grupo 2	
	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2
Média	56,9	80,5	56,68182	95,45455
Variância	374,3	39,25	255,1636	227,2727
Observações	5	5	10	10
Hipótese da diferença de média	0		0	
Graus de liberdade	5		10	
Estatística T encontrada	-2,59497		-5,85467	
P(T<=t) uni-caudal	0,024272		4,99E-06	
t crítico uni-caudal	2,015048		1,724718	

Fonte: Próprio autor.

Observa-se que os valores da variável T, -2,59 para o Grupo 1 e -5,85 para o Grupo 2, calculados para os dois grupos, é menor que os valores da variável T crítico, 2,01 para o Grupo 1 e 1,72 para o Grupo 2. Pode-se assumir então que hipótese nula levantada no trabalho deve ser rejeitada.

O intervalo de confiança gerado para os dois grupos, ilustrados na Figura 36, mostra que a média obtida pelos dois grupos está dentro de um intervalo de confiança definido com 95% de confiança.

Figura 36 - Intervalo de confiança para as médias dos grupos.



Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 5 estão os dados utilizados para mensurar o intervalo de confiança dos Grupos 1 e 2, sendo considerados os limites inferior (75 para o Grupo 1 e 86,54 para o Grupo 2) e superior (85,99 para o Grupo 1 e 104,36 para o Grupo 2) para verificar se a média dos grupos pertenciam ao intervalo gerado. O desvio

padrão foi calculado a partir das médias dos participantes, e os demais valores foram calculados a partir deste.

Tabela 5 - Dados para intervalo de Confiança.

	Grupo 1	Grupo 2
N	5	10
Desvio padrão	6,264982043	15,07557
Nível de confiança	95%	0,95
Margem de erro	5,491397977	8,908927
Limite inferior	75,00860202	86,54562
Média	80,5	95,45455
Limite superior	85,99139798	104,3635

Fonte: Próprio autor.

Com este resultado, pode-se aceitar, com 95% de segurança, que a hipótese nula pode ser rejeitada, de acordo com os testes anteriores, e que, portanto, deve-se admitir a hipótese alternativa, de que a média obtida pelos participantes com o uso do e-Sinais é superior à média sem o auxílio do *software,* como sendo verdadeira.

7 CONCLUSÃO

A seguir são descritas as considerações finais do trabalho (Seção 7.1), os trabalhos futuros (Seção 7.2) e as produções científicas produzidas (Seção 7.3).

7.1 Considerações Finais

A dificuldade dos alunos surdos na compreensão de textos em Português pode ser enfrentada das seguintes formas: (i) com o desenvolvimento de materiais didáticos adaptados; (ii) com ferramentas tecnológicas que auxiliem na tradução entre as línguas Português e LIBRAS; (iii) com a utilização de mais recursos visuais (como imagens, por exemplo) durante as aulas; e (iv) com a colaboração e empenho de todos os envolvidos no processo.

O trabalho desenvolvido busca principalmente, auxiliar o surdo na vida acadêmica dando-lhe mais independência para estudar, em momentos extraclasses, sem o auxílio de um intérprete. O e-Sinais já possuía recursos importantes para proporcionar este auxílio aos surdos, a saber: a adição de sinais e a exportação dos sinais para PDF. Atualmente, foi incorporado ao *software* o recurso de visualização de imagens associativas, com o objetivo de promover maior compreensão das palavras, pelos usuários surdos, e dos sinais, pelos usuários ouvintes. Ademais, o *software* pode ser utilizado para a geração de material didático adaptado para surdos, ajudando os professores nesta tarefa tão necessária, mas ainda pouco realizada.

Outro problema que os surdos comumente vivenciam, é a dificuldade de comunicação com colegas ouvintes que não sabem LIBRAS. Na grande maioria das turmas, a proporção de estudantes ouvintes é bem maior que a de estudantes surdos. Quando os ouvintes não conhecem a LIBRAS, a comunicação com os surdos é bastante comprometida.

De acordo com a avaliação realizada, o *software* e-Sinais apresenta uma interface amigável e que foi muito bem vista pelos participantes em 60% dos estudantes surdos (Gráfico 5-a, página 60) e 50% dos ouvintes (Gráfico 8-a, página 63). Sobre a usabilidade, o e-Sinais foi bem avaliado para 80% dos participantes surdos (Gráfico 5-c, página 60). 60% dos participantes ouvintes afirmaram estar satisfeitos com a exibição dos sinais (Gráfico 8-b, página 63), 60% afirmaram que o e-Sinais é fácil de aprender a usar (Gráfico 8-c, página 63) e 60% afirmaram que o tempo de resposta do *software* é satisfatório (Gráfico 8-d, página 63).

Como mostraram os resultados do estudo de caso em um intervalo de confiança de 95% (Figura 36, página 67), o aumento das médias dos grupos foi de aproximadamente 29% para o Grupo 1 e 40% para o Grupo 2 (Gráfico 2, página 58). Portanto, pode-se afirmar com 95% de confiança que o *software* serve como auxílio para os estudos dos surdos, proporcionando-lhes mais independência nos momentos em que não podem contar com um intérprete, sendo esta a maior contribuição da ferramenta que busca atender um público carente de soluções que auxiliem a superar as dificuldades acadêmicas, além de poder ser utilizado por pessoas ouvintes no aprendizado da LIBRAS, buscando melhorar a comunicação entre surdos e ouvintes em qualquer ambiente onde a convivência acontece.

7.2 Trabalhos Futuros

O e-Sinais pode ser melhorado em vários aspectos, dos quais se destaca o desenvolvimento de funcionalidades para que o programa possa sugerir palavras às palavras pesquisadas pelo usuário, a saber: (i) sinônimos (palavras que possuem o mesmo significado); (ii) palavras polissêmicas (palavras que possuem mais de um significado, por exemplo, manga); (iii) e antônimos (palavras com significado oposto). Estas funcionalidades permitirão ao usuário a seleção do sinal mais adequado ao contexto do que está sendo pesquisado.

A expansão do banco de dados também deve ser considerada como um trabalho a ser continuado, podendo também ser desenvolvida uma base de dados integrada, para que o e-Sinais possa ser executado em plataformas *web* e móveis.

Outra sugestão de atualização do *software*, é que o e-Sinais tenha suporte a gravação e edição de sinais internamente, para que este processo seja parte dos recursos do *software*, facilitando a adição de novos sinais gravados pelo usuário. Ademais, é interessante que o e-Sinais permita ao usuário realizar buscas a partir do Português canônico, e não do Português Sinalizado, como está atualmente. O intuito disto é estimular o surdo a compreender a escrita do Português canônico.

7.3 Produções Científicas

Como consequência do desenvolvimento deste trabalho, houve a publicação de um artigo no 3º EnCompIF (SILVA *et. al*, 2016), evento satélite do Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, ocorrido no ano de 2016, premiado com menção honrosa. Outros trabalhos foram submetidos sobre os resultados parciais do trabalho para o 4º EnCompIF (Encontro Nacional de

Computação dos Institutos Federais), a ser realizado em julho de 2017, e um resumo para o XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, programado para o fim de outubro e início de novembro de 2017.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. C. B. F. **A constituição de surdos em alunos no contexto escolar**: conflitos, contradições e exclusões. 2016. 175 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13708/1/ConstituicaoSurdosAlunos.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

ADAP. **Deficiência auditiva atinge 9,7 milhões de Brasileiros.** 2013. Disponível em: <http://www.adap.org.br/site/index.php/artigos/20-deficiencia-auditiva-atinge-9-7-milhoes-de-brasileiros>. Acesso em: 06 fev. 2017.

ANDRADE, B. V. **O bilinguismo como perspectiva de ensino da língua portuguesa para surdos**. 2016. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Letras) - Universidade Federal da Paraíba, Catolé do Rocha, 2016. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/12098>. Acesso em: 20 abr. 2017.

BRASIL. Constituição. **Decreto Nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004.** Brasília, DF. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 15 abr. 2016.

_____. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. 138 p

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012**. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. 2012. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 10 mar. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Plataforma Brasil**. 2017. Disponível em: <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/visao/publico/indexPublico.jsf>. Acesso em: 15 maio 2017.

CAMPOS, D. M. S. **Psicologia da aprendizagem.** 41ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CARVALHO, N. S. **Surdez e bilinguismo:** perspectivas, possibilidades e práticas na educação para surdos. 2010. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2010.

CARVALHO, R. S.; BRITO, J. O.; RODRIGUES, J. P.; SILVA, I. Q.; MATOS, P. F.; OLIVEIRA, C. R. S. LIBROL: Software Tradutor de Português para LIBRAS. In: ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS, 2013, Maceió. **Anais...** 2013. p. 2098-2101.

DAMÁZIO, M. F. M. **Atendimento Educacional Especializado:** Pessoa com Surdez. Brasília: Cromos, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_da.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016.

FELIPE, T. A.; MONTEIRO, M. S. **Libras em Contexto:** Curso Básico: livro do professor. 6ª ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. 448 p.

FENEIS. **Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos.** 2017. Disponível em: <http://www.feneis.org.br/>. Acesso em: 06 fev. 2017.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de estatística**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. 7ª tiragem. São Paulo: Atlas, 2010.

GUARINELLO, A. C.; BERBERIAN, A. P.; SANTANA, A. P. D. O.; BORTOLOZZI, K. B.; SCHEMBERG, S.; FIGUEIREDO, L. C. Surdez e Letramento: Pesquisa com Surdos Universitários de Curitiba e Florianópolis. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 15, p. 99-120, 2009.

HANDTALK. **Tradutor de Sites**. 2017. Disponível em: <https://handtalk.me/sites>. Acesso em: 02 maio 2017.

HSQLDB. **HyperSQL:** HSQLDB - 100% Java Database. 2017. Disponível em: <http://hsqldb.org/>. Acesso em: 09 mar. 2017.

INCLUIR TECNOLOGIA. **Incluir Tecnologia.** 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/incluirtecnologia>. Acesso em: 15 mar. 2017.

IFBA. **Edital Nº 005, 25 de maio de 2016, Política de Assistência Estudantil Programas Universais**. 2016. Vitória da Conquista, BA. Disponível em: <http://conquista.ifba.edu.br/attachments/article/1228/EDITAL 005 - 2016 PROG UNIVERSAIS.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

INES. **Dicionário da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS**. 2017. Disponível em: <http://www.ines.gov.br/dicionario-de-libras/main_site/libras.htm>. Acesso em 06 fev. 2017.

JANUÁRIO, G. C.; LEITE, L. A. F.; KOGA, M. L. **Poli-Libras:** Um tradutor de português para libras. 2010. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

JÚNIOR, O. B.; AGUIAR, Y.; TAVARES, T. Abordagens para Avaliação de Softwares Educativos e sua Coerência com os Modelos de Qualidade de Software. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 27ª, 2016, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 270-279.

LIMA, Marlos A. S.; NETO, P. F.; VIDAL, R. R.; LIMA, G. H. E. L.; SANTOS, J. F. LIBRAS translator via web for mobile devices. In: EURO AMERICAN CONFERENCE ON TELEMATICS AND INFORMATION SYSTEMS, 12., 2012, Valencia. **Proceedings...** Valencia: IEEE, 2012. p. 399-402.

LIMA, Maelson M.; LIMA, A. R.; MONTEIRO, A. C. C.; JÚNIOR, E. H. C.; GOMES, L. D. Q. L. Revisão Sistemática da Literatura dos Processos de Desenvolvimento de Software Educativo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23ª, 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. p. 26-30.

MARCHESI, A. Desenvolvimento e educação das crianças surdas. 2ª ed. In: **Desenvolvimento psicológico e educação**: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. Porto alegre: Artmed, 2004. 3v.

MARTINS, L. M. N.; MATOS, H. A. L. Tecnologia e educação de surdos: possibilidades de intervenção. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 26, n. 2, p. 188-206, 2016.

MASCIANO, C. F. R.; SOUZA, A. M. O. Uso de *softwares* educativos no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN, 2014, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: OEI, 2015.

MIRANDA, R. D. ***Software* Livre Glossário Letras Libras**. 2013. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MONTEIRO, J. L. Influências e domínio de uma língua sobre outra (s). **Matraga-Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras da UERJ**, v. 17, n. 26, 2010.

MOURA, G.; VASCONCELOS, L.; CAVALCANTI, A.; BREYER, F.; SILVA, D.; TEIXEIRA, J. M.; LEÃO, C.; KELNER, J. Luz, Câmera, Libras!: How a Mobile Game Can Improve the Learning of Sign Languages. In Marcus, A. (Ed.), **DUXU/HCII**. LNCS, Springer, 2013, p 266-275.

NUNES, M. G. V.; PELIZZONI, J. M.; GREGHI, J. G.; HASEGAWA, R.; MARTINS, R. T. **Projeto Pulo**. São Carlos: USP, 2003. Disponível em: <http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/download/PULO-Jun-2003.zip>. Acesso em: 06 fev. 2017.

OLIVEIRA, J. P. S. ProDeaf: Uma Ferramenta Colaborativa para a Produção de Conhecimento em Libras. In: CONGRESSO INTERNACIONAL E XVII SEMINÁRIO NACIONAL DO INES, XI, 2012. **Anais...** 2012. p. 1-6.

OLIVEIRA, L. M. B. **Cartilha do Senso 2010:** Pessoas com Deficiência. 2012. Disponível em: <http://www.portalinclusivo.ce.gov.br/phocadownload/cartilhasdeficiente/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2017.

PORTAL ACTION. **Teste de shapiro-wilk**. 2017. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/inferencia/64-teste-de-shapiro-wilk>. Acesso em: 24 abr. 2017

PRODEAF. **ProDeaf.** 2017. Disponível em: <http://prodeaf.net/pt-br/Solucoes>. Acesso em: 03 mar. 2017.

QUADROS, R. M.; PIZZIO, A. L.; REZENDE, P. L. F. **Língua Brasileira de Sinais I.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. 39 p. Disponível em: <http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecifica/linguaBrasileiraDeSinaisI/assets/459/Texto_base.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2017.

QUADROS, R. M.; STUMPF, M. R. (org.). **Estudos Surdos IV**. Petrópolis: Arara Azul, 2009.

RODRIGUES, L. S. **O uso de *software* educacional no ensino fundamental de matemática e a aprendizagem do sistema de numeração decimal por alunos de 3ª série**. 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2006.

SANTOS, P. V.; ACCIOLY, S. P.; ACIOLI, H. B.; ARAUJO, K. F.; BRAGA, B. F.; SILVA, D. V.; GONÇALVES, M; M.; RODRIGUES, R. F. Teaching Hand: Uma Plataforma Educacional para o Ensino da Língua Portuguesa para Crianças Surdas. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO E X CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS E TECNOLOGIAS DE APRENDIZAGEM, 2015, Maceió, **Anais...** 2015. p. 441-446.

SANTOS, S. A. **Prospecção em tecnologia assistiva para alunos com surdez e cegueira no ensino superior:** um estudo futuro. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

SARINHO, V. T. LibrasZap - An Instant Messaging Game for Knowledge Assessment in Brazilian Sign Language. **Brazilian Journal of Computers in Education**, 2017.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

SILVA, E. K.; PIMENTEL, L. R. G.; GUEBUR, L. R.; MALLMANN, L. J. Processo de ensino e de aprendizagem do aluno surdo no ensino fundamental. **Educação e Humanidades**, v. 1, n. 11, p. 64-83, 2017.

SILVA, I. Q.; MASCARENHAS, B. S.; ARAÚJO, S. S.; FREITAS, D. G.; MATOS, P. F. e-Sinais: Software Tradutor de Português Sinalizado para Sinais em LIBRAS. In: ENCONTRO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS, 3., 2016, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Edipucrs, 2016. p. 716-719.

SOUSA, L. H. S. **O processo de ensino aprendizagem dos alunos surdos com ênfase no português como segunda língua**. 2015. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras) – Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2015.

VLIBRAS. **Tradução de Português para LIBRAS**. 2017. Disponível em: <http://www.vlibras.gov.br/#>. Acesso em: 02 maio 2017.

APÊNDICE A - PROJETO APROVADO PELO PROGRAMA UNIVERSAL

O projeto de ampliação e atualização do banco de dados do e-Sinais foi submetido ao Edital 005/2016 (IFBA, 2016) referente aos programas universais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – *campus* Vitória da Conquista. Os programas universais são definidos como sendo uma categoria de programas de assistência estudantil, cujo objetivo é gerar atividades que apoiem o acompanhamento dos discentes, propiciando reflexões e ações em diversas áreas e temática (IFBA, 2016).

O projeto foi aprovado, dentre as áreas descritas no edital supracitado, no programa de atenção às pessoas com necessidades específicas. O intuito deste programa é realizar tarefas para buscar a garantia da equidade de acesso dos discentes com necessidades específicas em atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como a conclusão com qualidade do curso em que esteja vinculado (IFBA, 2016).

De acordo com a proposta do projeto, a equipe de bolsistas foi composta por 04 alunos: 02 (dois) do curso de Sistemas de Informação, responsáveis por editar os vídeos e atualizar o banco de dados; 01 (um) aluno com conhecimento de LIBRAS para gravar os vídeos e 01 (um) aluno surdo responsável em fazer os sinais a serem gravados. A exigência do conhecimento em LIBRAS foi feita para diminuir as dificuldades de comunicação com o aluno surdo.

O projeto foi dividido em 6 etapas, a saber: (i) compreensão e tradução dos textos; (ii) pesquisa de imagens associativas; (iii) gravação dos sinais; (iv) revisão e regravação, quando necessário, dos sinais; (v) edição dos sinais e; (vi) armazenamento dos sinais na base de dados.

A etapa de compreensão e tradução dos textos foi a que exigiu maior tempo de trabalho, pois foi preciso que os textos fossem lidos, adaptados e que o melhor sinal fosse definido para cada palavra, ou que fossem criados sinais para as palavras que não fossem encontradas. Para a criação dos sinais, foi preciso que os alunos responsáveis pela gravação, juntamente com a intérprete de LIBRAS, estudassem a melhor forma de fazer um sinal. Uma parte da equipe foi designada para esta tarefa, em especial o aluno surdo, justamente pelo conhecimento em LIBRAS e pela capacidade de avaliar, enquanto sujeito surdo, a qualidade de determinados sinais.

Em seguida, foi preciso buscar imagens que ajudassem a compreender o significado de alguns sinais, e após as buscas, os vídeos foram gravados. Os mesmos alunos da etapa anterior foram responsáveis por estas tarefas. As imagens foram selecionadas da Internet e foram armazenadas no banco de dados com o mesmo nome do arquivo que o sinal correspondente, diferenciando apenas o tipo: os sinais gravados eram do tipo GIF enquanto que as imagens selecionadas eram dos tipos PNG e JPG.

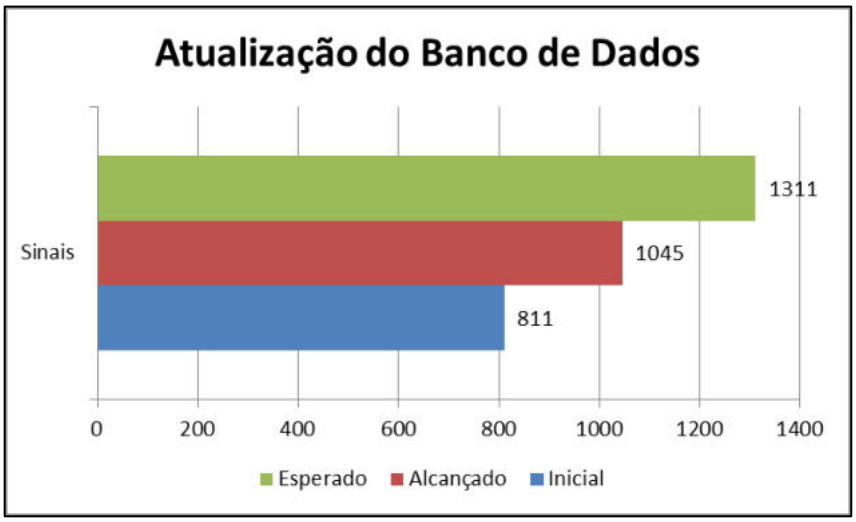
Ao término das gravações, a intérprete foi consultada para revisar os resultados e indicar quais os sinais deveriam ser regravados, buscando deixar o sinal o mais claro possível. A pesquisa dos sinais foi uma das etapas mais custosas do projeto, já que os sinais nem sempre possuem o mesmo significado em todo lugar ou não é muito conhecido. Para verificar como alguns sinais eram realizados, utilizou-se o dicionário do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES, 2017), que permite a busca pela palavra e exibe o sinal correspondente, e o aplicativo ProDeaf (OLIVEIRA, J., 2012).

Após as gravações dos sinais, o responsável pela conversão dos vídeos editou os mesmos inserindo a logomarca do e-Sinais e as palavras correspondentes, em português, a cada sinal, como legendas. Só depois deste processo de edição é que foi possível transformar o arquivo de vídeo em imagem. Nesta etapa foi muito importante o auxílio do aluno surdo, pois ele poderia indicar se uma imagem não estava suficientemente de acordo com algum sinal, conforme sua visão enquanto indivíduo surdo.

Na Figura 37 é mostrada a quantidade de sinais que foi planejada no início do projeto (1.311 sinais), quantos sinais foram alcançados no final do projeto (1.045 sinais) e quantos já existiam (811 sinais). Ao concluir o projeto, houve um crescimento de 22% na quantidade de sinais no banco de dados.

Inicialmente houve muita dificuldade com as definições de como os sinais deveriam ser gravados. Por vezes alguns sinais não eram encontrados e, por isto, deveriam ser definidos pela equipe. Isto fez com que fosse gasto mais tempo que o previsto para esta tarefa. Contudo, a porcentagem de crescimento pode ser considerada como positiva, já que cerca de 230 sinais foram gravados, editados e armazenados no banco, aproximadamente 47% da meta de 500 sinais definida no começo do projeto.

Figura 37 - Atualização do Banco de Dados.



Fonte: Próprio autor.

APÊNDICE B - ROTINA DO ESTUDO DE CASO PARA O GRUPO 1

Texto: Textos específicos de disciplinas da grade curricular do ensino médio.

Público Alvo: Estudantes surdos do ensino médio.

Quantidade: três estudantes do 1º ano e dois do 3º ano.

O estudo de caso será realizado em três momentos sequenciais e em dias diferentes:

- Primeiro momento, o surdo terá que ler e responder questões sobre os textos traduzidos e simplificados pelo intérprete, cujas respostas devem ser facilmente encontradas no texto. Além dessas questões, o surdo deverá elaborar um resumo sobre o texto lido. O estudante surdo terá acesso aos textos de cada disciplina em dias diferentes;
- Segundo momento, o mediador explicará o funcionamento da ferramenta e-Sinais e o surdo terá um tempo necessário para manuseá-la e tirar dúvidas. Em seguida, o surdo terá que ler e responder as mesmas questões sobre os mesmos textos com o auxílio da ferramenta e-Sinais;
- Terceiro momento: o surdo deverá responder um questionário sobre o e-Sinais para avaliar as funcionalidades e usabilidade do *software*.

Etapas do Estudo de Caso:

O primeiro e o segundo momentos deverão ser realizados seguindo as quatro etapas, a saber:

- Etapa 1, Explicação do estudo de caso em LIBRAS por um mediador e traduzida por um intérprete para os participantes surdos;
- Etapa 2: Compreensão do Texto. O surdo terá o tempo necessário para ler e compreender o texto;
- Etapa 3: Elaboração de Síntese. Após a leitura e compreensão do texto, o surdo deverá elaborar uma síntese do que entendeu sobre o texto. A síntese deverá ser escrita pelo surdo, podendo ter o auxílio do intérprete;
- Etapa 4: Resposta do Questionário. Após a síntese, o surdo terá que responder questões objetivas facilmente encontradas no texto.

No terceiro momento, após concluir os dois primeiros momentos, o surdo deverá responder um questionário sobre as funcionalidades e a usabilidade do *software* e-Sinais, e, caso deseje, descrever críticas ou sugestões.

O experimento nos três momentos será acompanhado por um mediador e um intérprete, responsável por se comunicar com os surdos nas seguintes situações: quando surgirem dúvidas sobre os enunciados das questões ou na utilização do *software*.

APÊNDICE C - ROTINA DO ESTUDO DE CASO PARA O GRUPO 2

Texto: Textos específicos de disciplinas da grade curricular do ensino médio.

Público Alvo: Estudantes ouvintes do ensino médio sem nenhum conhecimento de LIBRAS.

Quantidade: Onze estudantes.

O estudo de caso será realizado em três momentos e em dias diferentes:

- Primeiro momento, o mediador deve explicar o experimento ao ouvinte, que deverá ler textos em português e aprender o máximo de sinais em LIBRAS utilizando o e-Sinais durante o tempo necessário;
- Segundo momento, depois do estudo da LIBRAS com o auxílio do e-Sinais, o ouvinte terá que ler e responder questões sobre os textos, identificando o sinal em LIBRAS que melhor se enquadra como resposta, dentre as opções de sinais disponíveis;
- Terceiro momento: o ouvinte deverá responder um questionário sobre o e-Sinais para avaliar as funcionalidades e usabilidade do *software*.

O primeiro e o segundo momentos deverão ser realizados seguindo as quatro etapas a seguir:

- Etapa 1 – Explicação sucinta sobre a LIBRAS. O mediador deve fazer uma breve explanação para os participantes ouvintes sobre os aspectos fundamentais da LIBRAS, por exemplo, formação gramatical, semelhanças e diferenças com o português;
- Etapa 2 – Explicação do estudo de caso por um mediador: O mediador será responsável por explicar o estudo de caso para o ouvinte avaliado;
- Etapa 3 – Utilização do e-Sinais e estudo da LIBRAS: O ouvinte terá um tempo para estudar textos em português e utilizar o e-Sinais para aprender os sinais referentes as palavras do texto, com o intuito de aprender vocabulário em LIBRAS;
- Etapa 4 – Resposta do Questionário sobre o texto: O ouvinte deverá responder um questionário sobre os textos lidos, identificando um sinal, dentre as opções disponíveis, que julgue ser a resposta correta.

No terceiro momento, após concluir os dois primeiros momentos, o ouvinte deverá responder um questionário sobre as funcionalidades e a usabilidade do *software* e-Sinais, e, caso deseje, descrever críticas ou sugestões.

O estudo de caso nos três momentos será acompanhado por um mediador, responsável por explicar o estudo de caso e a utilização do *software* e-Sinais.

APÊNDICE D - HISTÓRICO DE TRÂMITES DO PROJETO E-SINAIS

Na Figura 38 encontra-se o histórico de trâmites do projeto e-Sinais, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na Plataforma Brasil, com confirmação de indicação de relatoria no dia 16 de julho de 2016, e aprovação dia 18 de setembro de 2016.

Figura 38 - Histórico de trâmites do projeto e-Sinais submetido ao CEP.

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ampliação e Avaliação das Funcionalidades do Software Educacional e-Sinais no Ensino-Aprendizagem da Língua Portuguesa Escrita e da LIBRAS
Pesquisador Responsável: Pablo Freire Matos
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 57615716.2.0000.5031
Submetido em: 24/08/2016
Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

COORDENADOR

Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_711050

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

LISTA DE APRECIAÇÕES DO PROJETO

Apreciação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Exclusiva do Centro Coord.	Ações
PO	Pablo Freire Matos	2	24/08/2016	18/09/2016	Aprovado	Não	

HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	18/09/2016 17:22:10	Parecer liberado	2	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	PESQUISADOR	
PO	18/09/2016 17:20:55	Parecer do Colegiado Editado	2	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	16/09/2016 15:51:33	Parecer do colegiado emitido	2	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	06/09/2016 11:02:35	Parecer do relator emitido	2	Membro do CEP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	26/08/2016 08:13:32	Aceitação de Elaboração de Relatoria	2	Membro do CEP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	24/08/2016 21:35:42	Confirmação de Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	24/08/2016 21:32:17	Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	24/08/2016 21:31:34	Aceitação do PP	2	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	24/08/2016 14:08:13	Submetido para avaliação do CEP	2	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	
PO	19/08/2016 17:42:03	Parecer liberado	1	Coordenador	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia	PESQUISADOR	

Fonte: Brasil (2017).

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SOFTWARE: GRUPO 1

Nome			_____		
Sobre você	**Discordo Totalmente**	**Discordo Parcialmente**	**Indiferente**	**Concordo Parcialmente**	**Concordo Totalmente**
Costumo estudar fora dos horários de aulas ou monitorias	1	2	3	4	5
Me sinto motivado em aprender novas palavras em português utilizando o e-Sinais	1	2	3	4	5
Sem utilizar o *software*, sinto dificuldade com o português escrito	1	2	3	4	5
Sobre as características do e-Sinais	**Discordo Totalmente**	**Discordo Parcialmente**	**Indiferente**	**Concordo Parcialmente**	**Concordo Completamente**
A interface do e-Sinais é agradável	1	2	3	4	5
A navegação nos menus de interação do e-Sinais é fácil	1	2	3	4	5
Os sinais exibidos pelo *software* são claros e fáceis de entender	1	2	3	4	5
Eu recomendaria o e-Sinais	1	2	3	4	5
Eu usaria novamente o e-Sinais	1	2	3	4	5
É fácil aprender a usar o e-Sinais	1	2	3	4	5
O tempo de resposta do *software* é satisfatório	1	2	3	4	5
Sobre o conteúdo do e-Sinais	**Discordo Totalmente**	**Discordo Parcialmente**	**Indiferente**	**Concordo Parcialmente**	**Concordo Completamente**
O conteúdo/assunto abordado pelo *software* é relevante	1	2	3	4	5
A utilização do e-Sinais para o aprendizado de português é muito útil	1	2	3	4	5
O conteúdo do e-Sinais mantém a sua atenção	1	2	3	4	5

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SOFTWARE: GRUPO 2

Nome	_____				
Sobre você	**Discordo Totalmente**	**Discordo Parcialmente**	**Indiferente**	**Concordo Parcialmente**	**Concordo Completamente**
Gostaria de estudar LIBRAS de forma autônoma	1	2	3	4	5
Me sinto motivado em aprender novos sinais utilizando o e-Sinais	1	2	3	4	5
Sem utilizar o *software*, sinto dificuldade com a LIBRAS	1	2	3	4	5
Sobre as características do e-Sinais	**Discordo Totalmente**	**Discordo Parcialmente**	**Indiferente**	**Concordo Parcialmente**	**Concordo Completamente**
A interface do e-Sinais é agradável	1	2	3	4	5
A navegação nos menus de interação do e-Sinais é fácil	1	2	3	4	5
Os sinais exibidos pelo *software* são claros e fáceis de entender	1	2	3	4	5
Eu recomendaria o e-Sinais	1	2	3	4	5
Eu usaria novamente o e-Sinais	1	2	3	4	5
É fácil aprender a usar o e-Sinais	1	2	3	4	5
O tempo de resposta do *software* é satisfatório	1	2	3	4	5
Sobre o conteúdo do e-Sinais	**Discordo Totalmente**	**Discordo Parcialmente**	**Indiferente**	**Concordo Parcialmente**	**Concordo Completamente**
O conteúdo/assunto abordado pelo *software* é relevante	1	2	3	4	5
A utilização do e-Sinais para o aprendizado de LIBRAS é muito útil	1	2	3	4	5
O conteúdo do e-Sinais mantém a sua atenção	1	2	3	4	5

APÊNDICE G - TCLE PARA O GRUPO 1

A seguir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado no estudo de caso para os participantes estudantes surdos.

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa Ampliação e Avaliação das Funcionalidades do Software Educacional e-Sinais no Ensino-Aprendizagem da Língua Portuguesa Escrita e da LIBRAS, sob a responsabilidade do pesquisador Pablo Freire Matos, que tem o intuito de avaliar o aprendizado de vocabulário em Português escrito e em LIBRAS, respectivamente, estudado pelos surdos e ouvintes com o auxílio do *software* e-Sinais. Ademais, pretende-se avaliar às funcionalidades e à usabilidade do *software* e-Sinais com os surdos e os ouvintes. O e-Sinais é uma *software* educacional que traduz palavras de Português Sinalizado para o seu correspondente sinal em LIBRAS. O público-alvo do trabalho são estudantes surdos e ouvintes (sem nenhum conhecimento de LIBRAS) do ensino médio.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de preenchimento de questionários, utilização e avaliação do *software* e-Sinais. O (a) Sr (a) terá que ler e responder questões subjetiva e objetivas, sobre textos traduzidos e simplificados pelo intérprete, em dois momentos no tempo necessário: com e sem o auxílio do *software* e-Sinais. Na questão subjetiva, deverá elaborar uma síntese sobre o texto lido. Nas questões objetivas, deverá responder questões específicas, cujas respostas encontram-se no texto. Os textos utilizados serão de disciplinas curriculares do ensino médio, especificamente as disciplinas que se referem a ciências humanas e linguagens (por exemplo, geografia, história, sociologia e português).

O risco decorrente da sua participação na pesquisa é de se sentir pressionado psicologicamente em responder os questionários. Porém, caso isto ocorra, o (a) Sr (a) poderá se retirar e não precisará mais responder ou participar de quaisquer etapas futuras. Se o (a) Sr (a) aceitar participar, estará contribuindo para validar a utilidade do *software* educacional e-Sinais no ensino-aprendizado de Português e LIBRAS.

Se depois de consentir em sua participação, o (a) Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço: Avenida Amazonas,

nº 3.150 Bairro Zabelê 45.075-265 - Vitória da Conquista, BA - Brasil, pelos telefones (77) 3426-2421 ou (77) 9-9994-2345, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/IFBA, Av. Araújo Pinho, Nº 39 - Canela - Salvador - BA 40.110-150, telefone (71) 3221-0332.

Consentimento Pós–Informação

Eu,_____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

_____ Data: ____/ _____/ _____

Assinatura do Participante

_____

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE H - TEXTO DE HISTÓRIA PARA O GRUPO 1

A seguir o texto de História do componente curricular História do Ensino Médio cujo tema é "*Povos Pré-Colombianos*" adaptado e aplicado ao grupo de estudantes surdos no estudo de caso.

Período Pré-colombiano América referir período antes encontrar população nativo Europa. Civilização mais destacar desenvolver povo Inca, Asteca, Maia. Auge civilização Inca ocorrer século dezesseis, formar maior império já existir América dominar cerca_de dez milhão pessoa. De_acordo teoria recente, ancestral caçador fazer atravessar Ásia até Alasca, ocupar região Andina_Central tornar agricultor sedentário, domesticar animais, dominar agricultura. Rica cultura inca revelar várias característica: arquitetura, politeísmo, metalurgia, arte cerâmica, organização política social, tradição agricultura, alimentar, plantar consumir batata, milho, cereal nativo (exemplo, quinoa).

Maia surgir por_volta_de setecentos antes_cristo, entre América_do_Norte, América_Central, alcançar seu apogeu econômico cultural século três e dez nosso Era. Por_volta_de trezentos depois_cristo ocupar região atual território México, Honduras, Guatemala. Asteca viver inicialmente noroeste atual território México, mais_ou_menos século XIV, ocupar planalto central México. Dedicar prática guerra desenvolver técnica própria cultivar milho.

Questões:

1. Auge Império Inca, quantos pessoas dominar?

_____

2. Por_volta_de ano trezentos depois_cristo., maia ocupar qual região América?

_____

3. Qual atividade asteca dedicar?

_____

4. Fazer resumo texto.

_____
_____
_____
_____

Vitória da Conquista, _____ de _____de 2017.

_____

Assinatura do Participante

APÊNDICE I - TEXTO DE PORTUGUÊS PARA O GRUPO 1

A seguir o texto de Português do componente curricular Português do Ensino Médio cujo tema é "*Padre, Estudante, caipira: História Inteligente*" adaptado e aplicado ao grupo de estudantes surdos no estudo de caso.

Muito ano passado, destino unir, viajar carroça mula, ir cidade Minas_Gerais, um padre, um estudante, um caipira observar carregar mala também algum livro. Mula devagar, embaixo sol sertão, padre estudante debater mas não_ter resposta.

Fim tarde, estacionar lado casebre pedir mulher pode dormir, dar pouco moeda trocar água, lugar pendurar rede também alimento. Pobre mulher concordar, moeda rápido colocar bolso saia, 1 minuto depois, mulher dar hóspede um jarra água. Único alimento ter casebre: um pequeno pedaço queijo, não_pode alimentar um criança.

Não saber como dividir queijo três pessoa. Padre, saber enganar caipira também estudante. Dizer:

- Nós dormir, amanhã amanhecer, aquele contar sonho mais bonito, inspirado Deus, ganhar comer queijo.

Todos concordar, ir dormir sujo poeira estrada.

Madrugada, ouvir padre também estudante roncar, caipira levantar rede, aproximar armário onde mulher guardar queijo depois engolir.

Quando amanhecer, tomar café fraco mulher dar, padre sonhar queijo noite toda, padre primeiro falar sonho. Dizer:

- Anjo ajudar eu subir escada enfeite dourado até céu.

Estudante falar:

- Eu rápido dormir já encontrar céu, aguardar padre, certo, chegar pouco tempo.

Agora caipira falar, olhar chão, voz calmo, dizer:

- Eu Sonhar ver senhor padre também estudante céu, rodeado anjo. Eu ficar aqui, sozinho muita fome. Pensar, subir telhado gritar com toda força: QUEIJO?! Nós não comer queijo, porque nós precisar viajar?!'. E vocês responder, feliz:

- 'Pode comer queijo, caipira! tudo seu! Aqui céu nós não precisar queijo!'.

- Eu muito feliz, pensar verdade, acordar rede comer queijo...".

Questões:

1. Quem participa da história?

   a) Padre e caipira só.
   b) Professor, estudante e caipira.
   c) Padre, caipira e estudante.
   d) Intérprete, professor e caipira.

2. Por onde viajar pessoas texto?
   a) Estados_Unidos_da_Amérca.
   b) Sertão de Minas gerais.
   c) Pela Bahia
   d) Por Vitória_da_Conquista

3. Quem esperto e comer o queijo?
   a) O caipira.
   b) O Padre
   c) O estudante
   d) Ninguém

4. Fazer resumo texto.

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

Vitória da Conquista, _____ de _____de 2017.

_____

Assinatura do Participante

APÊNDICE J - TCLE PARA O GRUPO 2

A seguir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado no estudo de caso para os participantes estudantes ouvintes.

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa Ampliação e Avaliação das Funcionalidades do Software Educacional e-Sinais no Ensino-Aprendizagem da Língua Portuguesa Escrita e da LIBRAS, sob a responsabilidade do pesquisador Pablo Freire Matos, que tem o intuito de avaliar o aprendizado de vocabulário em Português escrito e em LIBRAS, respectivamente, estudado pelos surdos e ouvintes com o auxílio do *software* e-Sinais. Ademais, pretende-se avaliar às funcionalidades e à usabilidade do *software* e-Sinais com os surdos e os ouvintes. O e-Sinais é uma *software* educacional que traduz palavras de Português Sinalizado para o seu correspondente sinal em LIBRAS. O público-alvo do trabalho são estudantes surdos e ouvintes (sem nenhum conhecimento de LIBRAS) do ensino médio.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de preenchimento de questionários, utilização e avaliação do *software* e-Sinais. O (a) Sr (a) terá que ler textos em Português e aprender o máximo de sinais em LIBRAS com o auxílio do *software* e-Sinais no tempo necessário. Após o estudo e a familiarização dos sinais, o (a) Sr (a) deverá responder questões objetivas sobre os textos estudados, no qual deverá selecionar o sinal que melhor responde a pergunta, dentre as opções disponíveis. Os textos utilizados serão de disciplinas curriculares do ensino médio, especificamente as disciplinas que se referem a ciências humanas e linguagens (por exemplo, geografia, história, sociologia e português).

O risco decorrente da sua participação na pesquisa é de se sentir pressionado psicologicamente em responder os questionários. Porém, caso isto ocorra, o (a) Sr (a) poderá se retirar e não precisará mais responder ou participar de quaisquer etapas futuras. Se o (a) Sr (a) aceitar participar, estará contribuindo para validar a utilidade do *software* educacional e-Sinais no ensino-aprendizado de Português e LIBRAS.

Se depois de consentir em sua participação, o (a) Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço: Avenida Amazonas, nº 3.150 Bairro Zabelê 45.075-265 - Vitória da Conquista, BA - Brasil, pelos telefones (77)

3426-2421 ou (77) 9-9994-2345, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/IFBA, Av. Araújo Pinho, Nº 39 - Canela - Salvador - BA 40.110-150, telefone (71) 3221-0332.

Consentimento Pós–Informação

Eu,_____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

_____ Data: ____/ _____/ _____
Assinatura do Participante

_____
Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE K - TEXTO DE HISTÓRIA PARA O GRUPO 2

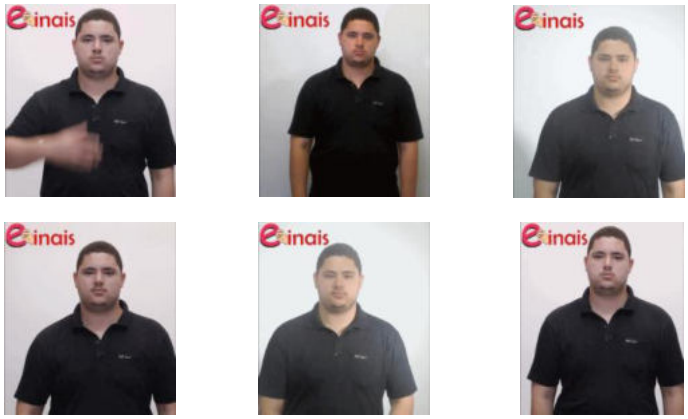
A seguir o texto de História do componente curricular História do Ensino Médio cujo tema é "Os *Povos Pré-Colombianos*" aplicado ao grupo de estudantes ouvintes no estudo de caso.

O Período Pré-Colombiano nas Américas refere se ao período antes do encontro das populações nativas com os europeus. Entre as civilizações que mais se destacam estão as desenvolvidas pelos povos incas, astecas e maias. O auge da civilização inca ocorreu no século XVI, com a formação do maior império já existente nas Américas e o domínio de cerca de 10 milhões de pessoas. De acordo com as teorias mais recentes, seus ancestrais eram caçadores que fizeram a travessia da Ásia para o Alasca, ocuparam a região andina central e tornaram
se agricultores sedentários, com a domesticação de animais e o domínio agrícola. A rica cultura inca é revelada em vários aspectos: arquitetura, politeísmo, metalurgia, arte cerâmica, organização política e social, tradições agrícola e alimentar, como o plantio e o consumo da batata, do milho e de cereais nativos (por exemplo, a quinoa).

Os maias surgiam por volta de 700ª.C., entre a América do Norte e a América Central, e alcançaram seu apogeu econômico e cultural entre os séculos III e X da nossa Era. Por volta de 300 d.C. ocupavam as regiões dos atuais territórios do México, de Honduras e da Guatemala. Os asteca viveram inicialmente no noroeste do atual território mexicano e por volta do século XIV ocuparam o planalto centra do México. Dedicaram-se às práticas da guerra e ao desenvolvimento de técnicas próprias ao cultivo do milho.

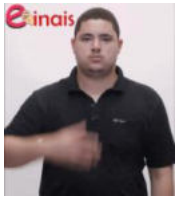
Questões[4]:

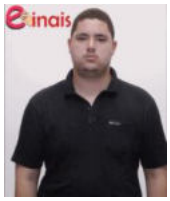
1. No auge do Império Inca, quantas pessoas estavam sob seu domínio?



[4] As imagens dos sinais apresentadas nas questões estão no formato GIF. Assim, não será possível perceber a diferença de uma imagem para outra. No link https://goo.gl/d9IwMa é possível visualizar os sinais no formato GIF das Questões 1, 2 e 3.

2. Por do ano 300 d.C., os maias ocupavam que regiões da América?





3. A que atividades os astecas se dedicavam?

Vitória da Conquista, _____ de _____de 2017.

_____

Assinatura do Participante

APÊNDICE L - TEXTO DE PORTUGUÊS PARA O GRUPO 2

A seguir o texto de Português do componente curricular Português o Ensino Médio cujo tema é "*O padre, o estudante e o caboclo: Uma história de esperteza*" aplicado ao grupo de estudantes ouvintes no estudo de caso.

Há muitos anos, o acaso uniu, na rabeira de uma tropa de mulas que percorria o interior de Minas Gerais, um padre, um estudante e, a transportar as malas e os livros dos dois, um caboclo observador. No lento trotar das mulas, sob o sol do sertão, padre e estudante debatiam sem chegar a qualquer conclusão.

No fim da tarde, estacionaram ao lado de um casebre e pediram licença à mulher que os atendeu para pernoitar ali, oferecendo poucas moedas em troca de água, lugar para pendurar as redes e algum alimento. A pobre mulher concordou, enfiou as moedas rapidamente no bolso da saia e, um minuto depois, trazia aos hóspedes uma jarra de água e o único alimento existente no casebre: um miserável pedaço de queijo, que não dava para alimentar um quarto de homem.

Sem saber como dividir o queijo entre os três, o padre, certo de que, com sua oratória, poderia enganar os outros dois, propôs o seguinte: que dormissem e, ao amanhecer, aquele que contasse o sonho mais bonito, certamente inspirado por Deus, ganharia o direito de comer o queijo. Todos concordaram e, cobertos pela poeira da estrada, foram dormir.

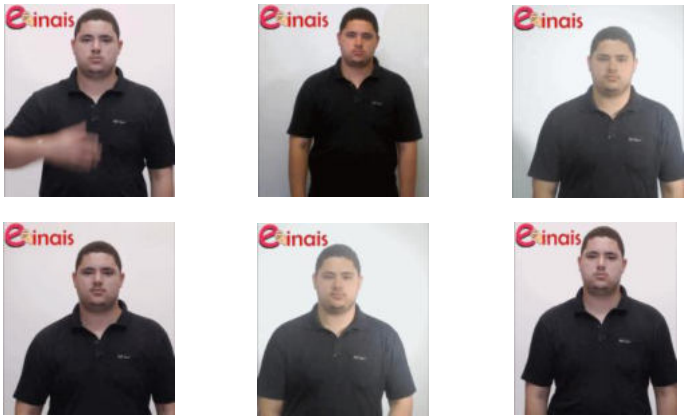
No meio da noite, contudo, ouvindo o padre e o estudante roncarem, o caboclo levantou da rede, aproximou-se do armarinho em que a mulher guardara o queijo e o engoliu.

Quando amanheceu, enquanto tomavam o café ralo que a mulher lhes ofereceu, o padre, que sonhara a noite toda com o queijo, foi o primeiro a relatar seu sonho. Disse que, auxiliado por anjos, subira por uma escada cheia de enfeites dourados até o céu. O estudante, por sua vez, contou que, mal havia dormido, já se encontrou em pleno Paraíso, aguardando pelo padre que, tinha certeza, chegaria em poucos minutos.

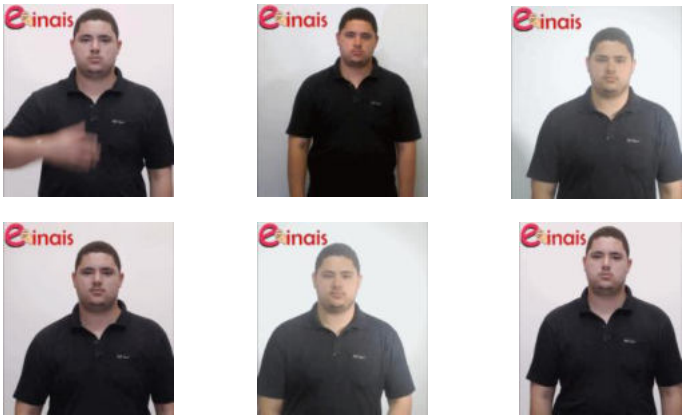
Era a vez do caboclo falar. Com os olhos presos ao chão, numa voz mansa, ele disse: "Sonhei que via o senhor padre e o moço lá no céu, rodeados dos anjos e dos santos. E que eu tinha ficado aqui, sozinho e morto de fome. Então, subi no telhado e gritei com toda força pra vosmecês: 'E o queijo?! Não vão comer o queijo pra mó da gente seguir viagem?!'. E vosmecês responderam, felizes da vida: 'Pode comê o queijo, caboclo! É todo seu! Aqui no céu não precisamos de queijo!'. Fiquei tão feliz, e tudo pareceu tão de verdade, que levantei da rede e comi o queijo...".

Questões[5]:

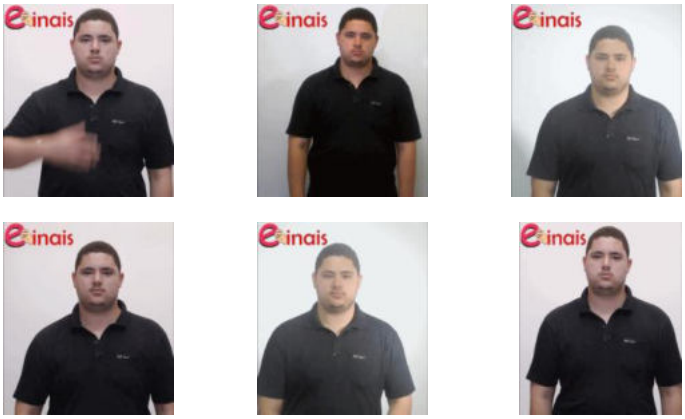
1. Quem participa da história?



2. Por onde viajavam as pessoas do texto?



3. Quem foi esperto e comeu o queijo?



Vitória da Conquista, _____ de _____de 2017.

_____

Assinatura do Participante

[5] As imagens dos sinais apresentadas nas questões estão no formato GIF. Assim, não será possível perceber a diferença de uma imagem para outra. No link https://goo.gl/iOT2Vy é possível visualizar os sinais no formato GIF das Questões 1, 2 e 3.