

# **TUTAFORM - Questionário Multimídia Adaptado para Respondente Surdo**

Angelina Sthephanny da Silva Sales



CENTRO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

João Pessoa, 2017

Angelina Sthephanny da Silva Sales

# TUTAForm - Questionário Multimídia Adaptado para Respondente Surdo

Monografia apresentada ao curso Ciência da Computação do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação

Orientador: Yuska Paola Costa Aguiar

Junho de 2017





CENTRO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação intitulado ***TUTAForm - Questionário Multimídia Adaptado para Respondente Surdo*** de autoria de **Angelina Sthephanny da Silva Sales**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Yuska Paola Costa Aguiar (Orientadora)  
Universidade Federal da Paraíba, Campus IV – Rio Tinto, Paraíba, Brasil.

---

Prof. Dr. Tiago Maritan Ugulino de Araújo  
Universidade Federal da Paraíba, Campus V – Mangabeira, Paraíba, Brasil.

---

Prof. Dr. Raoni Kulesza  
Universidade Federal da Paraíba, Campus V – Mangabeira, Paraíba, Brasil.

---

Coordenador(a) do Curso de Ciência da Computação  
Daniela Coelho Batista Pereira  
CI/UFPB

João Pessoa, 16 de Junho de 2017

Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba  
Rua dos Escoteiros, Mangabeira VII, João Pessoa, Paraíba, Brasil CEP: 58058-600  
Fone: +55 (83) 3216 7093 / Fax: +55 (83) 3216 7117

*“Você pode fazer o que quiser, desde que  
possa sonhar com isso.”*  
(Mr. Gold; **Once Upon a Time**)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à minha mãe Nice, s e u cuidado e dedicação f o i que me deram, e m alguns momentos, a esperança p a r a seguir. Sei que a senhora não mediu esforços para que este sonho se realizasse, sem a sua compreensão, ajuda e confiança nada disso seria possível hoje. A senhora além da dedicatória desta conquista, dedico a minha vida.

Ao meu irmão Eduardo, por ter me ajudado em muitos momentos de desespero e tirado minhas dúvidas nas horas mais incomuns, te dedico não só esse trabalho, mas também todo o meu amor. À minha cadela Layka, por todos os lambeijos dados, eles foram essenciais para me acalmar nos momentos de estresse.

À minha avó Teca e avó Basto (in memoriam), que infelizmente não podem estar presente, mas que não poderia deixar de dedicar a eles, pois se hoje estou aqui, devo muitas coisas a eles e por seus ensinamentos e valores passados. Obrigada por tudo! Saudades eternas!

Às minhas tias Vânia e Bel, vossos abraços de saudade me incentivaram a sempre querer voltar para casa, obrigada por serem além de tias, mães. Ao meu tio Carlos por ser na maioria das vezes o pai que nunca tive e por todos os conhecimentos passados a mim. À vocês meus tios/pais, dedico este trabalho, todo meu amor e carinho.

Aos meus primos/irmãos, Isadora, Henrique, Silmara e Yasmin, que em muitos finais de semana me proporcionaram gargalhadas e me receberam com bastante amor, me fizeram até esquecer das minhas ansiedades e angústias. Dedico a vocês este meu trabalho e todo meu amor.

Aos meus amigos Dayane, Luana, Vinícius, Samara, Alexandrina, Fernando, Iara, Jorismar, que sempre estiveram ao meu lado durante esta longa caminhada, me apoiando, me ajudando e aguentando as minhas reclamações da vida. Não poderia deixar de dedicar também este trabalho a outras pessoas especiais em minha vida, minhas amigas Aline e Yeda, a qual muitas vezes compartilhei momentos de tristezas, alegrias, angústias e ansiedade e também sempre estiveram ao meu lado, e ao meu namorado Mateus, por toda paciência, compreensão e carinho, e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer. À vocês dedico este trabalho e todo o meu amor, sem vocês eu não teria chegado até aqui.

A estes dedico este trabalho, peças fundamentais para esta conquista. Obrigada por tudo!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus amigos do LAViD, Jorismar Barbosa, Mateus Pires, Luana Reis, Kalyane Lordão, Thiago Rocha e Wesnydy Ribeiro, por me ajudarem na construção deste trabalho, sem vocês eu não teria concluído.

Aos meus amigos da universidade Dayane Lima, Aline Crisnir, Marcio Montenegro e Amanda Azevedo, que me acompanharam neste trabalho e contribuíram para a minha pesquisa cada um da sua forma.

Aos participantes externos (surdos, mediadores e à FUNAD).

Aos professores Yuska Aguiar e Tiago Maritan, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

## RESUMO

Com as diretrizes e leis de inclusão recursos de Tecnologia Assistiva vêm sendo desenvolvidos. Assim como para demais produtos interativos, estes devem passar por avaliações de usabilidade que considerem a perspectiva dos usuários reais. Nas abordagens tradicionais de observação da interação é comum o uso de questionários para identificação do perfil, satisfação e estado emocional dos participantes. Estes instrumentos podem ser inadequados quando seus respondentes são pessoas surdas não fluentes na língua portuguesa. Visando promover a autonomia de usuários surdos no processo de avaliação de recursos de TA, este trabalho descreve o planejamento e condução de oficinas de design participativo para adaptação de questionários. As oficinas foram realizadas com intérpretes de LIBRAS e pessoas surdas e o questionário resultante possui representações multimídia para questões/respostas. Uma versão beta da solução foi utilizada por pessoas surdas após um conjunto de sessões simuladas de observação da interação. Os resultados também são descritos.

**Palavras-chave:** Design Participativo; Tecnologia Assistiva; Testes de Usabilidade; Questionário; Perfil do Usuário; Sondagem da Satisfação; Subjetiva; Estado Emocional.

## ABSTRACT

With the guidelines and inclusion laws Assistive Technology features have been developed. As for other interactive products, these should pass through usability assessments that take into account the perspective of real users. In the traditional approaches of observation of the interaction it is common the use of questionnaires to identify the profile, satisfaction and emotional state of the participants. These instruments may be inadequate when their respondents are deaf people who are not fluent in the Portuguese language. Aiming to promote the autonomy of deaf users in the evaluation process of AT resources, this paper describes the planning and conduction of participatory design workshops to adapt questionnaires. The workshops were conducted with interpreters of LIBRAS and deaf people and the resulting questionnaire has multimedia representations for questions/answers. A beta version of the solution was used by deaf people after a set of simulated interaction observation sessions. The results are also described.

**Key-words:** Participatory Design; Assistive Technology; Usability Testing; User Profile; Satisfaction Survey; Subjective; Emotional state.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela do editor de perguntas do SignQUOTE.....	26
Figura 2: Interface Principal do Emotion-Libras.....	27
Figura 3: Primeiro dia de Oficinas de Design Participativo.....	38
Figura 4: Segundo dia da Oficina de Design Participativo.....	39
Figura 5: Proposta da Tela Inicial do TUTAForm .....	44
Figura 6: Tela explicativa de cada seção do TUTAForm.....	45
Figura 7: Tela de Resposta do Gênero .....	46
Figura 8: Tela de Resposta do Nível de Escolaridade.....	46
Figura 9: Tela de Resposta da Idade .....	47
Figura 10: Tela de Sim-Neutro-Não.....	47
Figura 11: Storyboards para o TUTAForm .....	48
Figura 12: Voluntários surdos testando o protótipo .....	49
Figura 13: Voluntários surdos testando o protótipo .....	49

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Análise dos métodos de UX do site allaboutux.org.....	24
Tabela 2: Resultado Final da Análise das Representações para o Questionário.....	40
Tabela 3: Dificuldades encontradas ao longo da seção de Perfil do Usuário.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS

ASL	–	Linguagem Americana de Sinais
DP	–	Design Participativo
FUNAD	–	Fundação de Apoio ao Deficiente
IBGE –	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHC	–	Interação Humano Computador
INEP Teixeira	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio
LBI	–	Lei Brasileira de Inclusão
LIBRAS	–	Linguagem Brasileira de Sinais
PcD	–	Pessoas com Deficiência
POCUS	–	Perfil Objetivo e Cognitivo do Usuário
TA	–	Tecnologia Assistiva
UFSC	–	Universidade Federal de Santa Catarina
UX	–	Experiência do Usuário

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 Motivação	18
1.2 Objetivos	19
1.3 Estrutura da Monografia	20
<b>2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>22</b>
2.1 Avaliação de recurso de TA para surdos	22
2.2 Adaptação de questionários para surdos	26
2.3 Design participativo para recursos de TA	28
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>30</b>
3.1 Metodologia	30
3.1.1 Avaliação das Ferramentas de Avaliação Existentes	31
3.1.2 Análise de Trabalhos Similares	31
<b>4 OFICINAS DE DESIGN PARTICIPATIVO</b>	<b>33</b>
4.1 Análise de Questionários para Sondagem dos Itens a Serem Explorados nas Oficinas	33
4.2 Elaboração de Oficinas de Design Participativo para Proposição Inicial do TUTAForm e Resultado das Oficinas	36
<b>5 VALIDAÇÃO E USO DO TUTAFORM</b>	<b>42</b>
5.1 Concepção do TUTAForm com Base nas Oficinas de DP	42
5.2 Análise das Ferramentas Existentes para Prototipagem	43
5.3 Tecnologias Adotadas	45
5.4 Uso do TUTAForm	46
5.5 Validação do TUTAForm	48
<b>6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>68</b>

# 1 INTRODUÇÃO

De acordo com as estatísticas do último Censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), 45.606.048 milhões de pessoas declararam ter pelo menos uma das deficiências investigadas. Dentre elas: visual, motora, auditiva e intelectual, correspondendo a 23,9% da população brasileira. As estatísticas mostram ainda que são muitas as desigualdades em relação aos sem deficiência. A deficiência visual é a mais representativa e atinge 18,8% dos brasileiros, a física vem como a segunda mais frequente e sumariza 7,0% da população, já para auditiva, tem-se 5,1% e ainda 1,4% da população brasileira têm algum tipo de deficiência intelectual.

Considerando que se trata da maior minoria do mundo (pessoas com deficiência - PcD) e que a definição de leis que visam promover acessibilidade e inclusão, como as Leis nº 13.136, 10.436 e 12.319, dentre outras, é uma realidade, se faz necessário assegurar para esta parcela da população direitos como acesso adequado à serviços, produtos, informações, etc. Além disso, incluí-las na sociedade em seus diversos segmentos (educacionais, culturais, de saúde, etc.) permitindo-lhes participar ativamente, com o mínimo de restrições possível, é uma necessidade.

No entanto, historicamente as pessoas com deficiência (sensorial, física, cognitiva) eram deixadas à margem da sociedade (AVELAR & FREITAS, 2016, p. 13), havendo a conclusão equivocada, ainda na Idade Média, de que pessoas surdas não eram “educáveis” (LACERDA, 1998). Embora avanços sejam perceptíveis na forma como a sociedade vem lidando com o anseio por inclusão, a lacuna educacional desta parcela da população ainda é um problema (61,1% da população com 15 anos ou mais com deficiência não têm instrução ou têm apenas o fundamental incompleto, em contrapartida, esse porcentual cai 38,2% para as pessoas sem deficiência (IBGE, 2010).

Em adicional, quando o foco é direcionado para pessoas com deficiência auditiva (surdos) se faz necessário compreender que a ausência de percepção fonética (sons) dificulta o processo de alfabetização na Língua Portuguesa (DOMINGUES et al., 2014). Portanto, o ensino da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), regulamentado pela Lei nº 10.436, faz com que esta seja a Língua materna da maioria dos surdos (AVELAR & FREITAS, 2016, p. 13).

Esta dificuldade é evidenciada onde a apresentação da informação é prioritariamente escrita, em Português. Onde a apresentação dos conteúdos em português pode justificar os surdos que fizeram o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2013 e 2014<sup>1</sup> e alegaram que sentiram-se prejudicados. O fato do Português não ser o primeiro idioma do surdo na maioria das vezes, a interpretação das palavras por escrito dificulta a compreensão do texto, pois o processo mental para entender as palavras é diferente de como eles aprendem em LIBRAS (AVELAR & FREITAS, 2016).

Em 2014, numa entrevista realizada pela Empresa Brasil de Comunicação<sup>2</sup>, uma das participantes que é surda afirmou que não conseguiu compreender os textos da prova e não conseguia se preparar por falta de material didático adaptado.

“No ano passado, fiz o exame do Enem como experiência, e na hora de resolver a prova, não entendia o contexto, tive muita dificuldade com o português, muitas dúvidas. [...] Não sei como me preparar para o Enem. Tem a preparação aqui na escola, mas não tem material, livro. Os vídeos na internet são orais ou legendados e tenho dificuldade no português. Como vou me preparar? Sou surda” (A, 18).

O atendimento diferenciado em provas de seleção é um direito de todas as pessoas com deficiência. E de acordo com o Decreto nº 5.296/2004, todos têm direito a instrumentos, equipamentos ou tecnologias adaptados para favorecer a sua autonomia. Pensando nisso, na edição de 2017, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) passa a oferecer um novo recurso em caráter experimental a fim de auxiliar participantes com surdez ou deficiência auditiva nas provas do ENEM, uma terceira opção: a prova em videolibras<sup>3</sup>.

Participantes com surdez ou deficiência auditiva também poderão optar por dois recursos tradicionalmente oferecidos pelo Inep: o tradutor-intérprete de LIBRAS e a leitura labial, além de auxílio, eles também têm direito a uma hora adicional para realização da prova. Para ter direito a qualquer um desses recursos, o candidato deve escolher um dos três

---

<sup>1</sup> **'Não entendi nada', afirma estudante surda que prestou a prova do Enem.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2014/11/nao-entendi-nada-afirma-estudante-surda-que-prestou-pr-ova-do-enem.html>>. Acesso em: Mai. 2017

<sup>2</sup> **Estudantes surdos têm dificuldade para se preparar para o Enem.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.etc.com.br/educacao/noticia/2014-11/estudantes-surdos-tem-dificuldade-para-se-preparar-para-o-enem>> Acesso em: Mai. 2017

<sup>3</sup> **Enem 2017 oferece novos recursos para alunos surdos.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=48321>> . Acesso em: Jun. 2017.

recursos no ato da inscrição, sendo necessário anexar laudo médico que comprove a deficiência auditiva ou surdez.

Diferentemente do Português, em LIBRAS não há flexões de gênero ou de tempo verbal, nem há artigos, proposições e conectivos, por exemplo, ela possui a própria estrutura, são gramáticas distintas e não faz tradução do português para sinais propriamente dito. Então, como o surdo aprende primeiro a comunicar-se em Libras, a apresentação textual das informações tem limitado muitos surdos ainda.

O português como instrumento único de promoção da informação é ainda a principal barreira, pois a interpretação das palavras por escrito dificulta a compreensão do texto e resulta na não compreensão correta das informações e à mal desempenho nas atividades cotidianas.

Como alternativas para minimizar esta problemática, recurso de Tecnologia Assistiva (TA) vêm sendo desenvolvidos para permitir a tradução entre Português e LIBRAS, a exemplo de ProDeaf<sup>4</sup>, HandTalk<sup>5</sup>, Falibras<sup>6</sup>, VLibras<sup>7</sup>, etc. No Brasil, a definição para TA é dada pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CORDE, 2009) é de uma área de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos metodológicos, estratégias, práticas e serviços e objetiva promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência qualidade de vida e inclusão social.

Contudo, o processo de inclusão e acessibilidade ainda é lento, tanto em relação ao acesso quanto a ascensão e valorização profissional (RIJO, 2009).

Como forma de tentar solucionar essa problemática, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), também chamada de Estatuto da Pessoa com Deficiência, descrito na Lei 13.146/2015<sup>8</sup> além do incentivo à criação de recursos de TA, prevê que todos os meios de veiculação de informação disponham de práticas de acessibilidade, para que pessoa alguma, por causa de sua deficiência, sinta-se restringido a participar de qualquer atividade. Além disso, portais e *sites* da administração pública e demais sites que fornecem serviços para a comunidade

---

<sup>4</sup> <http://prodeaf.net/>

<sup>5</sup> <https://handtalk.me/>

<sup>6</sup> <http://www.falibras.org/>

<sup>7</sup> <http://vlibras.gov.br/>

<sup>8</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)

devem de ser adaptados, garantindo às pessoas com deficiência pleno acesso às informações disponíveis. E, é a partir da demanda desse novo perfil de usuários que os diversos novos recursos de TA vêm sendo desenvolvidos.

Porém, apenas criar novos recursos não é o suficiente. É necessário também avaliar se eles atendem às expectativas do usuário, validando sistemas através de testes de usabilidade. O teste de usabilidade é executado em laboratório e tem por objetivo permitir que se apreciem os fatores que caracterizam a usabilidade de um software, ou seja, facilidade de aprendizado, facilidade de uso, eficiência de uso e produtividade, satisfação do usuário, flexibilidade, utilidade e segurança no uso (Nielsen, 1993; Preece et al., 2002), sendo necessário validar usuários reais do sistema.

No entanto, quando considera-se a necessidade de avaliar a usabilidades destes recursos de TA com seu público alvo (pessoas surdas), dificuldades são enfrentadas pela equipe de avaliação no tocante a coleta de dados. Usualmente as sessões de observação da interação são apoiadas pela aplicação de questionários (NIELSEN, 1994, SACHARIN et al., 2012) para obtenção de informações sobre o perfil dos participantes, sobre seu nível de satisfação subjetiva e sobre seu estado emocional ao interagir com o produto sob avaliação. Os questionários adotados possuem, em sua grande maioria, apresentação da informação prioritariamente textual (perguntas e opções de respostas). Como exemplos é possível citar: POCUS (Perfil Objetivo e Cognitivo do Usuário) (SCHERER 2010); SUMI (Software Usability Measurement Inventory) (KIRAKOWSKI & CORBETT, 1993), SUS (System Usability Scale) (BROOKE, 1996), GEW (Geneva Emotion Wheel) (SACHARIN et al., 2012).

Devido a ausência de uma ferramenta voltada para a avaliação do surdo, os conteúdos dos testes geralmente são elaborados de forma ad-hoc pelo avaliador (LIMA, 2015; GUIMARÃES, 2014; DOMINGUES et al., 2016) e tais conteúdos são traduzidos por intérpretes em tempo real ou em vídeo previamente gravado (DOMINGUES et al., 2016). O problema da adaptação dos instrumentos de coleta utilizados de forma ad-hoc, sem a participação dos usuários que serão respondentes reais, é que muitas vezes leva a dúvidas na hora de aplicação dos questionários, sendo ainda necessário a interferência da intérprete, implicando em gastos adicionais.

O material utilizado para fazer os testes de usabilidades dos recursos de TA

desenvolvidos pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAViD), por exemplo, foram elaborados pelos avaliadores, os quais “simulavam” limitações e acuidades sensoriais que não possuíam. E embora tenha-se percebido a necessidade de adaptação de instrumentos de coleta de dados (GUIMARÃES E TAVARES, 2014), e da necessidade da participação de intérpretes (DOMINGUES et al, 2016), não houve um estudo aprofundado, ainda, para definir como a comunicação pode ser melhorada considerando uma adaptação efetiva dos instrumentos de coleta de dados.

Com base nos testes já realizados com os surdos (GUIMARÃES E TAVARES, 2014; LIMA, 2015), com pessoas sem deficiência (FERREIRA, 2002) e pelo perfil proposto por SCHERER (2010), que foi originado dos perfis propostos por: Courage & Baxter, DePerUSI, Iso 9241, pôde-se chegar a conclusão de um conjunto de informações que deverão compor a seção de informações pessoais do usuário, denominada Perfil do Usuário.

Para a análise da satisfação/usabilidade foi feita uma comparação de instrumentos que possuem grandes casos de sucesso de aplicação, o SUMI<sup>9</sup> e o SUS<sup>10</sup>, resultando num conjunto de perguntas que foram posteriormente adaptadas para o contexto de Libras, considerando as regras do idioma.

Por fim, percebeu-se que as emoções sentidas durante os testes também poderia influenciar no tipo de avaliação, para esta, as conclusões da ferramenta proposta por Prietch & Filgueiras (2012) foram consideradas e adaptadas para o contexto da proposta, uma vez que o Emotion-Libras, a ferramenta em questão, não possui código aberto e não se pôde fazer uso literal na proposta deste trabalho, uma vez que na literatura só foi possível visualizar apenas *printscreen* da tela da ferramenta.

Este trabalho descreve, portanto, o planejamento, condução e resultados de um conjunto de oficinas de Design Participativo (CAMARGO & FAZANI, 2014) destinadas para a adaptação de um subconjunto de itens referente a questões e opções de respostas para coleta de dados sobre o perfil, satisfação subjetiva e estado emocional de participantes de avaliações de usabilidade.

As oficinas de Design Participativo foram conduzidas com a participação de intérpretes de LIBRAS e pessoas surdas, alfabetizados ou em processo de alfabetização em LIBRAS. O questionário resultante, TUTAForm, é composto por 19 itens e a apresentação da

---

<sup>9</sup> <http://sumi.uxp.ie/pt/>

<sup>10</sup> <http://www.measuringux.com/SUS.pdf>

informação considera diferentes mídias, a saber: imagem, gif animado, vídeos, etc. A primeira versão do TUTAForm foi disponibilizada para plataforma WEB e seu preenchimento foi realizado por 6 pessoas surdas, que participaram da avaliação de usabilidade (“simulada”) do recurso de TA Jogo da Forca<sup>11</sup> em datilologia proposto pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Nesta avaliação o principal objetivo era verificar a compreensão do questionário e a adequação de sua representação junto aos usuários respondentes.

## **1.1 Motivação**

O desenvolvimento inclusivo tem como objetivo promover a igualdade de oportunidades e direitos acessíveis a todos, através do projeto e execução de ações políticas voltadas para o desenvolvimento socioeconômico e humano, independente de classe social, gênero, raça e das condições físicas, mentais ou sensoriais (BIELER, 2005).

Ao longo da história pode-se encontrar muitos registros de que durante muitos anos as pessoas que nasciam com algum tipo de deficiência, eram afastadas do convívio social. Pois havia pouca compreensão psicológica sobre os problemas cognitivos apresentados pelos surdos.

Apesar da contribuição científica, os trabalhos desenvolvidos por Lima (2015), Guimarães (2014), Scherer (2010) e Ferreira (2012) não resolvem os problemas dos instrumentos de coletas de dados aplicados aos surdos em todos os quesitos. Do mesmo modo, nenhuma das ferramentas encontradas de avaliação de satisfação são visuais, e não endereçam as necessidades da maioria das pessoas surdas, uma vez que eles possuem uma série de dificuldades para ler e escrever na língua oral do seu país (WAUTERS, 2005; (MENEZES & CAVALCANTE, 2008). Dentre as ferramentas encontradas, as únicas que foram desenvolvidas considerando o surdo como um usuário potencial, foi a ferramenta proposta por Prietch & Filgueiras (2012), todavia necessita de um mediador fluente na linguagem de sinais e não possui código aberto, descartando o uso da ferramenta para aplicação por terceiros e a proposta por Schnepf & Shiver (2011), mas essa ainda depende de um profissional com fluência na linguagem de sinais, o que, também, foge da proposta da

---

<sup>11</sup> <http://libras.ufsc.br/old/public/r/jogos/Libras%20I/forca>

ferramenta.

Com o objetivo de tornar as avaliações de usabilidade também inclusivas, ou seja, que os participantes dos testes de recursos de TA destinados para surdos possam responder aos questionários aplicados de forma autônoma, propõe-se a adaptação de questionário de testes para uma representação não exclusivamente textual, mas que considere LIBRAS e atenda a todos os quesitos nos testes de usabilidade comum: Perfil do Usuário, Satisfação e Estado Emocional.

## 1.2 Objetivos

Com a finalidade de estimular o melhor entendimento de questionários de teste de usabilidade pelos surdos, propõe-se o desenvolvimento do questionário *online* adaptado para surdos no qual os surdos participassem tanto do levantamento dos requisitos, quanto da especificação de funcionalidades desejáveis para que o sistema possa ser utilizado amplamente pelos testes de usabilidade de tecnologias assistiva.

Dessa forma, como resultado primordial desta pesquisa, espera-se que o público alvo possa acessar conteúdos de testes de usabilidade de acessível, e que esses conteúdos sejam inteligíveis e, conseqüentemente, reduzam a sua barreira de acesso ao cinema.

A perspectiva deste trabalho é, portanto, a investigação das ferramentas de teste de usabilidade existentes para uma possível adaptação para o surdo e o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva que atenda principalmente às necessidades de acesso à informação dos instrumentos de coleta de dados. Isto posto, para alcançar o objetivo principal definido, faz-se necessário atingir os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um instrumento de coleta de dados que permita identificar as principais dificuldades que os surdos e os cegos têm para compreender os conteúdos dos recursos de Tecnologia Assistiva.
- Decompor as perguntas gerais de perfil de usuário e satisfação em perguntas genéricas ao sistema a ser avaliado, considerando-se os usuários-alvo e suas atividades. Estas perguntas são necessárias para permitir efetivamente que os objetivos da avaliação sejam atingidos.
- Definir formas de ilustração das possíveis respostas para as perguntas decompostas.
- Validar o conjunto de perguntas e respostas juntamente com os surdos, por meio de

oficinas de Design Participativo, a fim de incluir o público alvo no processo completo de desenvolvimento da solução, o que inclui também a elicitação dos requisitos.

- Utilizar um protótipo da solução para realizar testes de inteligibilidade dos conteúdos com usuários surdos.
- Fazer uma análise estatística dos resultados obtidos nos testes de validação para verificar a viabilidade da proposta apresentada neste trabalho.

### **1.3 Estrutura da Monografia**

A estrutura deste trabalho está organizada da seguinte forma. No primeiro capítulo é possível encontrar a contextualização do problema da pesquisa, ressaltando as principais dificuldades que os surdos enfrentam para poder ter acesso à informação. Apresenta-se, ainda, um conjunto de soluções de recursos de Tecnologia Assistiva que podem potencializar a inclusão dos surdos nos diferentes segmentos da sociedade a partir da tradução entre o Português e LIBRAS. São indicadas as barreiras enfrentadas na tentativa de validar estas proposições com a realização de testes que envolvam os usuários finais, pois a coleta de dados (perfil, estado emocional e nível de satisfação) utilizando os instrumentos tradicionais de entrevista e questionário não é adequada. Diante do exposto, tem-se a proposição da solução de um questionário *online* adaptado para surdos.

No segundo capítulo, apresenta-se a fundamentação teórica dos assuntos inerentes a linha de pesquisa abordada neste trabalho, a saber: usabilidade, acessibilidade, design participativo e design universal. Em adicional, alguns trabalhos correlatos são descritos. Ou seja, proposições de adaptação de instrumentos de coleta de dados (questionário e entrevista) para permitir autonomia às pessoas com deficiência auditiva em expressarem sua opinião são analisados e comparados.

O terceiro capítulo indica a metodologia utilizada e como os materiais encontrados no capítulo 2, foram organizados e adaptados para que se chegasse em uma proposta válida.

No quarto capítulo é apresentado o processo de elaboração das oficinas de design participativo, explicando a importância dessas oficinas para a construção de uma ferramenta com a menor taxa de reprovação possível.

O quinto capítulo demonstra o desenvolvimento da ferramenta, tomando como base os resultados das oficinas para proposição inicial do TUTAForm, explica a escolha das

tecnologias e a necessidade de prototipar sem utilizar ferramentas de já existentes, em seguida é apresentado alguns resultados obtidos após a realização de experimentos com um protótipo do solução. O objetivo deste capítulo é mostrar resultados do nível de compreensão e satisfação dos conteúdos gerados pela solução.

No capítulo seis são apresentadas as considerações finais, contribuições e algumas propostas de trabalhos futuros.

## 2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA

O aporte teórico é apresentado neste capítulo que inicia expondo os principais conceitos relacionados aos recursos de TA, e, especialmente usabilidade, acessibilidade, design participativo e design universal. Ainda nesse contexto, são apresentadas características e propriedades fundamentais que compreendem a avaliação de recurso de TA para surdos.

Posteriormente, são apresentados os aspectos decorrentes das adaptações de questionários para surdos, quais as propostas existentes e quais as características e limitações destas, analisando o impacto de tipicamente não serem feitos em sessões de *design* participativo.

Finalmente, é exposto as vantagens de incluir o usuário real no processo de concepção através de oficinas de *design* participativo.

### 2.1 Avaliação de recurso de TA para surdos

O modelo de desenvolvimento da indústria tradicional baseia-se na introdução vertical de produtos genéricos, cujas características são definidas a partir do nivelamento de uma determinada população ou, em seus termos, “público-alvo” (SANTA ROSA & STRUCHINER, 2010) e para ser inclusivo deve focar as necessidades dos usuários finais, garantindo uma satisfação efetiva por meio do alto grau de usabilidade, acessibilidade e qualidade do mesmo (CAMARGO & FAZANI, 2014).

Tem-se por usabilidade a característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece alto grau de satisfação para seus usuários e resolve eficientemente as tarefas para as quais ele foi projetado (NIELSEN, 2000a; PEARROW, 2000).

Já o termo acessibilidade, para Nicholl (2001) é a possibilidade de qualquer pessoa participar de todas as atividades, com o mínimo de restrições possível. Logo, a acessibilidade deve existir tanto para produtos, quanto serviços, informação e comunicação, de uma maneira geral.

Estes dois princípios estão fortemente ligados ao que se chama de *design* universal. *Design* Universal não é criar produtos especiais uma vez que o projeto universal não é

exclusivo e sim inclusivo, é a intervenção sobre espaços, produtos e serviços com a finalidade de permitir a todos o acesso com igualdade de condições, independente da idade, gênero, capacidade e nível cultural (FRANCISCO & MENEZES, 2011; COVINGTON & HANNAH, 1996).

Alguns recursos de TA foram desenvolvidos de modo que atenda estes princípios, porém, além da criação destes recursos, é necessário também validá-los.

Todos os produtos desenvolvidos tem que ser avaliados (do ponto de vista do usuário, a certificação da satisfação e da usabilidade do software) e validados (certificação de que o sistema atende as necessidades e expectativas do usuário), inclusive os recursos de TA. Para Dias (2003, p. 42), o primeiro passo de qualquer tipo de avaliação de usabilidade é verificar o desempenho (eficácia e eficiência) da interação homem-computador e obter indícios do nível de satisfação do usuário, identificando problemas de usabilidade durante a realização de tarefas específicas em seu contexto de uso.

Existem diversos instrumentos que podem ser utilizados para apoiar a coleta de dados durante a avaliação da usabilidade de produtos e sistemas. Estes são, em sua maioria, de auto-relato (questionários, entrevistas, checklist, etc.) e buscam evidenciar a percepção dos usuários participantes sobre o produto em avaliação. Estes instrumentos favorecem a mensuração de níveis de satisfação subjetiva, ou estado emocional e suas intensidades. Ainda são adotados, questionários que permitem delinear o perfil dos usuários participantes. Para facilitar essa avaliação e validação, existem diversos instrumentos de coleta de dados que podem ser utilizados em avaliação da usabilidade de produtos e sistemas.

Alguns sites são mantidos pela comunidade de UX (do inglês, User eXperience) e IHC (Interação Humano Computador) enquanto repositórios sobre instrumentos para coleta de dados que possam ser adotados em avaliações de usabilidade. Dentre estes, é possível citar: All About UX<sup>12</sup>, UXMastery<sup>13</sup>, Usability.gov<sup>14</sup>. Estes repositórios são fontes de consultas para avaliadores que buscam por métodos a serem adotados de acordo com as características dos produtos sob avaliação, seu público-alvo, tempo disponíveis e expertise.

Alguns desses instrumentos foram mapeados e apresentados no artigo de Roto et. al (2009) e por Prietch & Filgueiras (2012). No entanto, dentre os métodos de avaliação listados

---

<sup>12</sup><http://www.allaboutux.org/all-methods>

<sup>13</sup><http://uxmastery.com/resources/tools/>

<sup>14</sup> <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/index.html>

no site e no artigo citado, nenhum foi projetado especificamente para uso por pessoas surdas como potenciais usuários de tecnologias (PRIETCH & FILGUEIRAS, 2012).

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos a partir de análise dos métodos citados nas duas fontes, feita por Prietch & Filgueiras (2012).

**Tabela 1: Análise dos métodos de UX do *site* allaboutux.org (PRIETCH & FILGUEIRAS, 2012)**

Questões		Sim	Não
Disponibiliza avatar expressando emoções	%	7	93
Disponibiliza Vídeo expressando emoções	%	0	100
Oferece níveis de intensidade das emoções	%	9	91
Se comunica em língua de sinais ou menciona surdos	%	0	100
Seus formatos menciona dimensões bipolares (negativa x positiva)	%	19,5	80,5

Além das ferramentas apresentadas analisadas por Prietch & Filgueiras (2012), foram definidos engenhos e *strings* de busca. Para este trabalho, os seguintes engenhos de busca foram utilizados:

- IEEEExplore
- ScienceDirect
- ACM Digital Library
- Scielo
- SpringerLink
- Google Acadêmico

E as seguintes strings de busca foram definidas:

- Teste de Usabilidade de Tecnologias Assistivas
- Teste de Usabilidade para Surdos
- Acessibilidade em Testes de Usabilidade
- Ferramentas de Avaliação de Estado Emocional para Surdos

Na maioria dos repositórios de trabalhos científicos houve uma recuperação de nenhum ou de um número pequeno de *papers*. Desse pequeno conjunto de *papers* encontrados, apenas referências e desenvolvimento de duas ferramentas foram encontradas com uma proposta similar.

Para reduzir barreiras e aumentar o tamanho do *pool* de participantes nos testes de usabilidade remotos, nos Estados Unidos, foi desenvolvido o SignQUOTE (SCHNEPP & SHIVER, 2011), uma ferramenta de avaliação reconfigurável e baseada na *WEB* que usa Linguagem Americana de Sinais (ASL) exclusivamente foi desenvolvida. O objetivo da ferramenta em questão é capitalizar as vantagens dos testes remotos (flexibilidade de agendamento e custo reduzido) mas sem as barreiras colocadas pelo inglês escrito. Todas as informações e instruções nesta ferramenta, do consentimento informado ao questionário pós-teste, são apresentadas no ASL.

O SignQUOTE foi a ferramenta que mais se assemelhou com a proposta, contudo, todo conjunto de questões tem que ser previamente gravadas em vídeo pelo moderador. Conquanto, Schnepf & Shiver (2011) tenham afirmado que uma das vantagens do uso de sua ferramenta em testes remotos seja o custo reduzido, a necessidade ainda de um moderador cujo conhecimento na língua de sinais tem que ser de alto, implica ainda em custos que podem ser ainda mais reduzidos ao desconsiderar o tradutor de LIBRAS como um personagem obrigatório.

No Brasil, para as aplicações como o CineAcesso e VLibras, testes com os usuários reais foram executados, no entanto a adaptação dos conteúdos foram feitas *ad-hoc*, e embora tenha-se percebido a necessidade de adaptação de instrumentos de coleta de dados (GUIMARÃES E TAVARES, 2014) e da participação de intérpretes (DOMINGUES et al, 2016) para mediar a comunicação, não houve um estudo aprofundado, ainda, para definir como a comunicação pode ser melhorada considerando uma adaptação efetiva dos instrumentos de coleta de dados.

Além das dúvidas geradas na hora da aplicação de questionários elaborados *ad-hoc*, outro problema é a dependência da disponibilidade de uma pessoa qualificada para tradução, e cuja interação com os usuários participantes pode interferir no processo de resposta, além de ser caro em termos de tempo e recurso, tirando a autonomia dos participantes.

De acordo com Camargo & Fazani (2014), uma prática que pode ser utilizada para coletar, analisar e projetar informações neste processo é o *Design Participativo* (DP), que

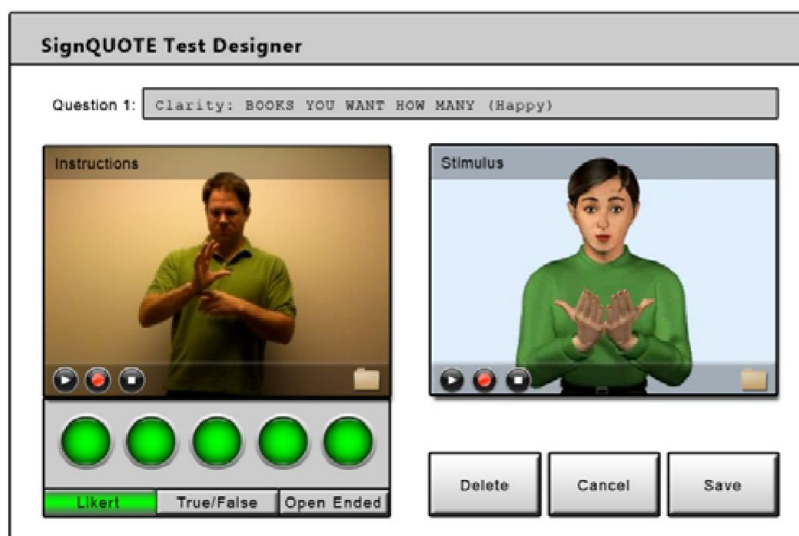
abrange a participação de todos os interessados nesse processo como desenvolvedores, usuários, funcionários e parceiros. Reforçando essa idéia, Silva (2008, p. 136) diz que o papel de todos aqueles envolvidos no processo de organização, implementação e execução de um ambiente inclusivo é perceber as diferenças, ouvir os diferentes e estabelecer estratégias de envolvimento que possibilitem a cada um influenciar nos destinos da organização, construindo o sentido de pertencimento.

Ao incluir os usuários em potencial na construção do sistema, desde a elicitación dos requisitos até a validação do protótipo, as chances de motivar as pessoas a se envolverem no delineamento do futuro a partir das experiências vividas no passado e no presente são enormes, que segundo Amstel (2008), essa é uma das vantagens do DP.

## **2.2 Adaptação de questionários para surdos**

Embora existam poucas ferramentas adaptadas para o surdo, ainda foi possível encontrar duas. Uma que coleta qualquer tipo de informação do usuário (pessoal, satisfação, emoção), o SignQUOTE e, uma que coleta apenas emoção, o Emotion-Libras.

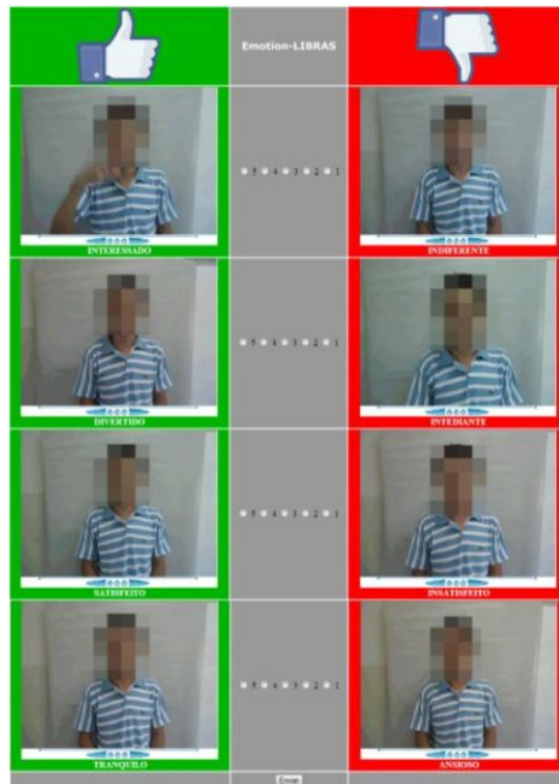
O SignQUOTE (do inglês, Signed Qualitative usability Online Testing Environment) (SCHNEPP & SHIVER, 2011) é um sistema de teste remoto multi-plataforma configurável baseado inteiramente em linguagem de sinais. Permite aos pesquisadores criar, gerenciar e implantar testes baseados em vídeo. Possui uma interface de usuário gráfica com instruções baseadas em texto que permite que um pesquisador crie e edite perguntas. As instruções podem ser registradas diretamente via webcam, ou enviadas a partir de arquivos de vídeo pré-gravados. As opções para formatos de perguntas incluem Likert, *true/false*, ou *open-ended*. Toda a sua adaptação foi realizada com especialistas. A Figura 1 mostra uma captura de tela de uma pergunta concluída, onde o facilitador fluente na linguagem de sinais realiza as perguntas.



**Figura 1: Tela do editor de perguntas do SignQUOTE (SCHNEPP & SHIVER, 2011)**

Por ser configurável e a interface de teste é independente de linguagem, pode ser usada com qualquer linguagem de sinais que use indexação como meio de pronominalização, contudo, exige que o facilitador de teste deve ser fluente no mesmo idioma de sinal.

O Emotion-Libras (PRIETCH & FILGUEIRAS, 2012), por sua vez, é uma ferramenta para avaliação apenas do estado emocional no contexto da experiência do usuário. Este representa uma proposição para disponibilizar um formulário acessível para pessoas surdas uma vez que este se apresenta em LIBRAS. O objetivo associado ao Emotion-Libras é de conferir maior independência aos participantes de pesquisas que são surdos e que precisam expressar suas emoções a partir de questionários. O participante surdo é capaz de responder ao Emotion-Libras sem a necessidade de auxílio de terceiros, porém, avaliando não só a emoção sentida ao utilizar determinado produto, mas também avaliar o nível de emoção sentida que o usuário sentiu ao utilizá-lo, e a construção deste formulário seria com base na necessidade dos usuários potencial. A sua adaptação foi realizada com usuários surdos. A Figura 2 mostra a interface final da ferramenta.



**Figura 2: Interface Principal do Emotion-Libras (PRIETCH & FILGUEIRAS, 2012)**

Embora tenha sido projetada com base na necessidade dos surdos, a ferramenta não está disponível para uso e não tem código aberto e exige, também, o facilitador fluente na linguagem de sinais realiza a tradução do conteúdo da ferramenta.

Dessas duas ferramentas, as principais considerações e vantagens como: flexibilidade de um, possíveis melhoras de outra, foram consideradas para uma posterior adaptação, sem que utilizasse de um facilitador ou intérprete de LIBRAS para a elaboração dos conteúdos.

### **2.3 Design participativo para recursos de TA**

Segundo Muller et. al. (1997) e Baranauskas & Mantoan (2001), a participação do usuário não deve se restringir aos estágios de testes de protótipos ou avaliação, como ocorre nas metodologias tradicionais de Engenharia de Software, mas ocorrer ao longo de todo o processo de design e desenvolvimento.

Uma prática que envolve o usuário final desde a concepção do produto é através do Design Participativo (DP). O DP pode ser considerado como uma prática ou metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação que visa coletar, analisar e projetar um sistema

juntamente com a participação de usuários, funcionários, clientes, desenvolvedores e demais interessados (CAMARHO E FAZANI, 2014).

Para Muller (2002) os benefícios do DP envolvem: melhoramento da aprendizagem e da compreensão do sistema a ser desenvolvido e maior participação entre os interessados. Sendo assim, as práticas do DP devem ser aplicadas visando tais benefícios. E ao considerar que o DP envolve pessoas que irão utilizar o sistema posteriormente, pode-se afirmar, segundo Camargo e Fazani (2014), que o sistema pode ser mais aceito pelos usuários finais e consequentemente mais acessível e usável.

Como é o caso da concepção do jogo On the Edge e Simon, onde segundo Alves et al. (2015) as oficinas de DP apontaram aspectos relevantes no reconhecimento de elementos de jogabilidade, especialmente no que diz respeito a questão da inclusão de alunos com deficiências.

Desta forma, para a obtenção dos requisitos do sistema, bem como estruturar o conteúdo que será apresentado no formulário, foi proposto realizar sessões de grupos focais com surdos que frequentam a Fundação de Apoio ao Deficiente (FUNAD), situada em João Pessoa/PB. E para estas sessões, a proposta do Design de Interação foi considerada, esta, propõe negociar as múltiplas qualidades de uso de um sistema com seus interessados, articulando interesses, expectativas, gostos, conhecimentos e habilidades (LÖWGREN & STOLTERMAN, 2004; AMSTEL, 2008).

### 3 METODOLOGIA

Como é possível evidenciar na análise da Tabela 1, os métodos de avaliação existentes não incluem o surdo como o avaliador, possuem nenhuma ou pouca ilustração visual, apresentando a maioria de seus conteúdos ainda na linguagem escrita, os únicos encontrados possuem limitações que impossibilitam o seu uso para o contexto da proposição. Para tal, este trabalho visa propor uma ferramenta, um questionário *online* de avaliação usabilidade e estado emocional acessível em LIBRAS, objetivando proporcionar maior autonomia para os seus respondentes, de modo adaptativo de ferramentas já existentes. Essa intenção se deve essencialmente ao fato de que, pela ausência de uma ferramenta voltada para a avaliação do surdo, para algumas das experiências de avaliação realizadas anteriormente, os conteúdos dos testes foram elaborados de forma *ad-hoc* e com interferência de um intérprete nos testes. Neste capítulo são descritas essas experiências, seus resultados e as características desse trabalho.

#### 3.1 Metodologia

Objetivando alcançar o objetivo do trabalho, a metodologia do trabalho está dividida em seis fases:

1. Levantamento bibliográfico e seus instrumentos de coleta de dados, no qual é realizado uma análise das ferramentas de coleta de dados existentes para uma possível adaptação;
2. Análise de trabalhos similares, onde é feito um estudo das ferramentas existentes de coleta de dados a fim de analisar as possíveis melhoras para aplicar na ferramenta proposta;
3. Análise de questionários para a sondagem do conteúdo, no qual é feito a análise de conteúdos em comum entre os questionários existentes já aplicados;
4. Elaboração das oficinas de DP, no qual é elaborado o roteiro completo da experiência;
5. Concepção do TUTAForm, que consiste em utilizar os resultados da fase 4 para o desenvolvimento da proposta;

6. Validação do TUTAForm, que consiste em avaliar as fraquezas e possibilidades de melhorias identificadas a fim de atingir o objetivo final.

### **3.1.1 Avaliação das Ferramentas de Avaliação Existentes**

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os recursos de TA para Surdo, testes de usabilidade e seus instrumentos de coletas de dados e design participativo, para identificar quais recursos de TA existentes e como são avaliados atualmente e se por meio de oficinas de DP pode-se chegar numa proposição de uma ferramenta com a menor taxa de insatisfação possível.

### **3.1.2 Análise de Trabalhos Similares**

Nessa fase, foi realizado um levantamento do número de ferramentas sob o ponto de vista da usabilidade que possuem interface adaptativa, visando avaliar as ferramentas existentes e perceber a possibilidade de aproveitar algum tipo de resultado já obtido. Posteriormente, foi realizado também, uma avaliação dos métodos de teste de usabilidade sob a perspectiva das necessidades dos surdo, verificando se as ferramentas possuem mais conteúdos visuais do que textual, para poder utilizar algumas artíficos e adaptá-los para o contexto da proposta.

### **3.1.3 Análise dos Questionários já Aplicados em Pessoas com e sem Deficiência**

Essa fase foi importante para identificar as características relevantes e representações válidas, de modo comparativo dos itens em comum e realização de uma filtragem sob a perspectiva das informações que seriam interessante perceber sobre o participante surdo e identificar as possíveis representações visuais para responder às questões sobre o perfil do usuário (gênero, idade, escolaridade, etc).

### **3.1.4 Planejamento das Oficinas e Execução**

Nessa fase foi realizado foi realizado todo o planejamento da oficina, bem como o roteiro a ser seguido. Ao elaborar um roteiro, tem-se a garantia de que todas as oficinas vão ser ministradas da mesma forma e mantém a consistência entre todas elas.

Feito isso, juntamente ao surdo foi feito o levantamento de informações e identificação da melhor forma de apresentar uma pergunta, de forma que o surdo não precise de um intérprete para ajudá-lo na tradução. No qual foi realizada a oficina de avaliação de métodos de apresentação das perguntas (vídeo com intérprete, vídeo com avatar traduzindo para LIBRAS e vídeo com avatar realizando datilologia). Do mesmo modo, foi realizado a identificação das necessidades do teste de usabilidade e características do perfil do usuário, fazendo a validação de imagens e vídeo ao invés da representação textual das características do perfil do usuário (gênero, idade, escolaridade, etc).

### **3.1.5 Concepção do TUTAForm**

Nesta fase, foi realizado um refinamento dos resultados obtidos, visando diminuir e focar as opções escolhida para o menor universo possível. Foi definido o nome da ferramenta, para identificar a proposta. Os resultados obtidos foram transformados em requisitos de modo que estruturasse as informações obtidas e adaptação para requisitos funcionais e não funcionais. Em seguida foi feito a estruturação do conteúdo, para estabelecer estratégias de navegação, em seguida chegou-se ao protótipo não funcional, para ilustrar as propostas de interfaces gráficas e organização dos conteúdos.

### **3.1.6 Concepção do TUTAForm**

A fase 6 foi a fase de validação do protótipo, para analisar a aceitação e compreensão do TUTAForm, de modo que, delinieie aspectos sobre as necessidades dos usuários, de modo a compreender quais os problemas relatados e que são referentes à aplicação (GUIMARÃES, 2014).

## 4 OFICINAS DE DESIGN PARTICIPATIVO

Com base nas contribuições da comunidade científica, a análise das ferramentas possivelmente adaptáveis e tais adaptações são distribuídas ao longo das próximas 3 seções, em seguida, é apresentado como estas oficinas foram planejadas e o resultado delas.

### 4.1 Análise de Questionários para Sondagem dos Itens a Serem Explorados nas Oficinas

Com base nos instrumentos listados pelo site *All About UX* e na compreensão do que é um teste de usabilidade e de quais informações dos usuários precisam ser registradas para análise, pôde-se chegar a conclusão de que para um bom teste de usabilidade, 3 tipos de informações deveriam ser obtidas e avaliadas. São elas: Características do Perfil do Usuário, Teste de Satisfação e Estado Emocional.

Como norte para a definição dos elementos que comporiam a seção de análise do perfil do usuário que utilizará o TUTAForm, foi escolhido o perfil adotado pelo POCUs - Perfil Objetivo e Cognitivo do Usuário, proposto por SCHERER (2010), que foi originado dos perfis propostos por: Courage & Baxter, DePerUSI, Iso 9241.

E além do modelo adotado pelo POCUs, foi considerado também, o perfil definido por LIMA (2015), o perfil proposto por GUIMARÃES (2014) e o sugerido por FERREIRA (2012). Pois, percebeu-se que alguns elementos específicos voltados para deficiência contemplada no estudo deveriam ser acrescentadas e que deveria-se fazer algumas adaptações para o contexto. Os trabalhos de Lima (2015) e o de Guimarães (2014) foram aplicados em testes com surdos e o de Ferreira (2012) continha partes importantes para o contexto.

Por outro lado, o conjunto de informações requisitadas no POCUs contém 76 itens e obter toda esta informação pelo usuário acabaria por ser uma tarefa demasiadamente cansativa, além das que seriam acrescentadas devido o contexto. Dessa forma, foi realizada a filtragem inversa, considerando em primeira instância as informações apresentadas nos modelos propostos por Guimarães (2014), Lima (2015) e Ferreira (2012) e analisada quais

delas estavam no POCUs e quais que não estão e são relevantes para o contexto, sem que torne esta seção muito grande, devido ter outras questões que deverão ser analisadas e não seria interessante deixar o usuário cansado desde o início do questionário.

Foi realizada uma análise comparativa (Anexo A) e foi percebido que algumas informações foram apresentadas da mesma forma nos três perfis, outras tiveram que ser adaptadas, de forma que ficassem comum aos perfis analisados.

Com base nessa filtragem, chegou-se à conclusão de que as informações do usuário que seriam relevantes para o contexto do formulário proposto são:

1. Gênero
2. Idade
3. Nível de surdez
4. Nível de escolaridade
5. Entendimento do Português
6. Entendimento de Libras
7. Uso de computador
8. Uso de smartphone

Para cada um dos itens analisados, foram colhidos da literatura alguns itens que pudessem ilustrar de forma autoexplicativa cada um deles, seja por meio de figura estática ou móvel, vídeo, datilologia e também na forma textual escrita.

Para os itens de satisfação e usabilidade, dentre os instrumentos analisados, o SUMI - *Software Usability Measurement Inventory*, um questionário de 50 itens do tipo *likert*, pareceu ser bem completo e adequado para o contexto, é *on-line*, pode ser aplicado em sistemas em fase de desenvolvimento: protótipo funcional ou de mercado e pode ser aplicado em serviços *WEB*. Por outro lado, como ele é composto por uma vasta quantidade de perguntas, iria cansar muito o usuário.

Outro instrumento que se apresentava em forma de questionário e parecia se adequar ao contexto do TUTAForm, foi o SUS - System Usability Scale, um questionário de 10 itens, no qual, além de ser rápido, pode ser online e em aplicado em qualquer produto.

Em estudos comparativos, a maioria das pontuações dos questionários de usabilidade estão altamente correlacionadas em algum lugar. Isso significa que, na maioria dos itens, eles

realmente medem a mesma coisa. Onde pode-se perguntar sobre várias coisas, por exemplo, o que os usuários sentem, sobre a eficiência de um software, e o que eles vão dizer é se eles gostaram ou não. Dessa forma, como os dois tipos de questionários apresentados aparentam se encaixar no contexto, foi realizado uma análise (Anexo B) comparativa dos dois, a fim de chegar a um conjunto de itens em comum.

Alguns itens estão ligados diretamente ao contexto, outros tiveram que ter a sua estrutura adaptadas, em forma de pergunta direta e sem apresentar informações bipolares, pois segundo Prietch & Filgueiras (2012) em seu estudo do estado emocional na análise da usabilidade, a existência de emoções bipolares em extremidades opostas causou confusão no entendimento da relação entre estas. E o mesmo pode ser recebido ao compor um questionário com reações bipolares, onde pode haver resultados de escala inversa.

Com o resultado dessa análise e adaptação (Anexo C) chegou-se ao seguinte conjunto de itens:

1. Você usaria esse sistema mais vezes?
2. Você achou o sistema fácil de usar?
3. Você achou o sistema fácil de usar?
4. Você precisou de ajuda de alguém para usar o sistema?
5. Você conseguiu entender todas as funções do sistema?
6. Você achou que o sistema tinha muitos erros?
7. Você achou fácil de aprender a usar o sistema?
8. Você achou o sistema organizado?
9. Você se sentiu confiante ao usar o sistema?
10. Você precisou aprender coisas novas para usar o sistema?

Quanto ao tipo de resposta dos itens, SUMI e SUS baseam-se em escala. A escala do SUMI é composto por três opções: Concordo - Indeciso - Discordo, a do SUS, para cada item o usuário deveria avaliar numa escala de 1 a 5 o quanto concorda com a afirmação, sendo 1- Discordo Totalmente e 5- Concordo Totalmente. Dentre essas, foi escolhido manter o da SUMI, com 3 opções. Uma vez que no mesmo estudo realizado por Prietch & Filgueiras (2013) percebeu-se que o surdo fica confuso quando há muita opção entre o “Sim” e o “Não”, pois para eles não há opções intermediárias entre o “Sim” e o “Não”.

Ainda sobre o estudo realizado por Prietch & Filgueiras (2013), foi constatado que quando foi apresentado opções de respostas somente com os números de 5 a 1, houve a não compreensão sobre o significado delas. E como uma possível solução se poderia utilizar de ilustrações indicando o significado das respostas, considerou-se também, adicionar ilustrações às respostas, sejam elas de forma textual, figurativa estática e móvel, datilologia ou vídeo.

Para os itens que comporiam a seção de estado emocional, a partir dos instrumentos listados no *allaboutux.org*, nenhum deles possuíam adaptação para a linguagem de sinais, alguns possuíam imagens ou animações e os usuários precisam marcar opções de respostas informando a respeito das emoções sentidas. Apenas a ferramenta brasileira Emotion-Libras dá suporte para que os surdos entendam, visto que ela foi desenvolvida considerando o surdo como seu público alvo.

Porém, para a criação dos vídeos expressando as emoções é necessário uma pessoa, seja intérprete ou surdo. E a idéia é de que o TUTAForm seja automático e não dependa de terceiros para a composição do conteúdo.

Para a geração dos vídeos, uma aplicação de tradução foi utilizada. Por questões de experiência com a ferramenta, a aplicação escolhida foi o VLibras. E as emoções avaliadas são apenas positivas, já que no estudo realizado por Prietch & Filgueiras (2013), emoções bipolares representadas em um mesmo cenário, causou confusão no entendimento. As emoções avaliadas são:

1. Animado;
2. Confiante;
3. Espantado
4. Interessado;
5. Satisfeito.

#### **4.2 Elaboração de Oficinas de Design Participativo para Proposição Inicial do TUTAForm e Resultado das Oficinas**

Antes de ministrar as oficinas, houve uma etapa de planejamento. Nela, foram levados em consideração a infraestrutura do local onde iriam ser as oficinas, a disponibilidade de um

intérprete para acompanhar as sessões, a organização da oficina, elaboração do material a ser avaliado, o papel do avaliador e demais ajudantes e método de avaliação. Ao fim da etapa de planejamento, um roteiro de avaliação (Apêndice A) foi descrito de modo a guiar os avaliadores durante a experiência.

A equipe de avaliação foi composta por:

1. Uma avaliadora, sem experiência em Libras, responsável por ministrar a oficina de modo que seguisse o roteiro previamente elaborado. Além disso, ficou responsável por distribuir e recolher os questionários nas devidas ocasiões durante os testes.
2. Uma intérprete de Libras, responsável por repassar as informações do avaliador para os participantes e vice-versa.
3. Uma observadora, responsável por registrar as informações pessoais dos participantes surdos, junto com a intérprete, fazer notas sobre o comportamento dos surdos e tudo mais que achasse relevante para posterior análise. Ficou responsável também por fotografar as oficinas durante a experiência.

Foram realizadas quatro oficinas de DP envolvendo os materiais selecionados e usuários surdos que frequentam a FUNAD, distribuídas ao longo de dois dias. Nessas oficinas os surdos puderam escolher quais informações melhor se apresentam para eles de acordo com a sua necessidade e sua satisfação.

As sessões foram divididas em dois dias e contou com a participação de 20 surdos, que se propuseram a analisar o material voluntariamente. Primeiramente os Termos de Autorização de uso de Imagem e Depoimentos (Anexo E) foram assinados e após isto, foram realizadas as avaliações. No primeiro dia de oficina foram realizadas 3 oficinas, cada uma delas com duração de 15-30min, já no segundo dia, houve apenas uma sessão e ela teve a mesma média de tempo de duração que as demais. E todas tiveram a mesma infraestrutura: um projetor, um computador e o caderno de respostas (Apêndice B).

Além das oficinas, alguns surdos foram entrevistados individualmente, a fim de obter informações não só de participantes que frequentam a fundação, quando dos surdos externos. Para o primeiro dia de oficina temos os seguintes resultados:

**Número de Participantes:** 11 surdos.

**Data:** 25/05/2017

**Faixa Etária:** 12 à 20 anos para os alunos e 28 à 53 anos para os professores de LIBRAS.

**Escolaridade:** a partir do 5º ano do ensino fundamental à 2ª série do ensino médio + 3 professores de LIBRAS da fundação que possuem ensino superior completo.

**Conhecimento da Língua Portuguesa:** Sim

**Fonte de aprendizagem de Libras:** FUNAD

Para surdos/alunos, a melhor maneira de apresentar as perguntas, seria com um vídeo com intérprete e para a segunda opção, a datilologia escrita foi escolhida. Os professores por outro lado, escolheram unanimemente a tradução automática utilizando o avatar como a 2ª melhor opção, justificando que a datilologia “escrita” dificultava muito o entendimento da tradução, uma vez que os seus estudantes são ensinados a entender a representação desta forma apenas depois que aprendem o português, e quando os surdos aprendem a língua de sinais sem ser num centro de ensino especializado, não há como se certificar de que eles interpretaram o sentido as aquelas figuras corretamente.

No início da oficina, pôde-se perceber que para frases escritas em datilologia, eles levaram mais tempo para conseguir entender, sendo necessário o auxílio do intérprete. Porém, ao longo dos tópicos, muitos ainda votaram na datilologia (Apêndice C).

Como sugestão para filtragem dos resultados, o professor Maurício Simões disse:

O surdo tende a entender mais as imagens, melhor tirar o português e incluir mais imagens. Na 7ª série, alguns surdos já entendem as palavras, outros não. Se ele escolher a opção de texto, com certeza é porque já aprendeu português, mas nem todos entendem palavras.

O momento em que o professor Maurício afirmou ter uma sugestão além do material apresentado pode ser visto na Figura 3.

Então, pode-se entender com essa afirmação que ainda que os surdos escolhessem a opção de texto em português e datilologia, estes não são viáveis quando se quer incluir o maior público possível.



**Figura 3: Primeiro dia de Oficinas de Design Participativo realizada da FUNAD**

Os detalhes do segundo dia de oficina, por sua vez obteve os seguintes resultados:

**Número de Participantes:** 9 surdos

**Data:** 27/05/2017

**Faixa Etária:** 14 à 34 anos

**Escolaridade:** a partir do 7º ano do ensino fundamental à 2ª série do ensino médio e apenas um cursando ensino superior.

**Conhecimento da Língua Portuguesa:** Sim

**Fonte de aprendizagem de Libras:** FUNAD

Assim como no primeiro dia, a maioria dos surdos escolheu o vídeo com intérprete como a melhor opção para exibir as perguntas e como 2ª opção, a datilologia foi escolhida (Apêndice D). E quanto aos demais itens, embora alguns surdos insistissem em escolher a datilologia ou texto como opções válidas, para a filtragem dos resultados, a opinião dos professores foram consideradas, a qual invalidou essas duas formas.

A todo momento os surdos interagiam entre si, expressando a sua opinião. A interação dos surdos durante a oficina pode ser vista na Figura 4



**Figura 4: Segundo dia da Oficina de Design Participativo realizada da FUNAD**

Além das oficinas de DP, houve também entrevistas individuais realizadas com os surdos. O objetivo desta é verificar se a realização de oficinas com mais de um participante surdo poderia influenciar nos resultados dos demais. E obteve-se o seguinte resultado:

**Número de Participantes:** 10 surdos

**Faixa Etária:** 17 à 23 anos

**Escolaridade:** ensino médio completo, cursando e 2 cursando graduação

**Conhecimento da Língua Portuguesa:** Sim

**Fonte de aprendizagem de Libras:** Escola e em casa

Ao longo dos meses abril e maio, surdos foram entrevistados pelo avaliador, com o auxílio de um intérprete de LIBRAS. Os resultados obtidos nessas entrevistas (Apêndice E) foram cruciais para o desempate de alguns itens.

Diferentemente dos resultados das oficinas, os surdos entrevistados, escolheram na maioria dos itens a ilustração em vídeo como a melhor representação, desconsiderando datilologia como uma alternativa viável. E o vídeo com o avatar de tradução automática foi bem melhor aceito e foi a 1ª opção da maioria deles. Outros itens seguiram o mesmo

resultado das oficinas, como por exemplo a representação do (Sim - Indeciso - Não) com figuras ilustrando as opções.

O resultado final em quantidade de votos válidos das oficinas e das entrevistas pode ser melhor visto na Tabela 2.

**Tabela 2: Resultado Final da Análise das Representações para o Questionário**

Perguntas						
Representação	Intérprete		Datilologia		Vídeo	
Qtd de Votos 1º Lugar	18 votos		2 votos		10 votos	
Qtd de Votos 2º Lugar	8 votos		13 votos		6 votos	
Gênero						
Representação	Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Vídeo	Palavra	Outro
Qtd de Votos	20 votos	4 votos	2 votos	2 votos	2 votos	_____
Idade						
Representação	Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro	_____
Qtd de Votos	13 votos	4 votos	3 votos	10 votos	_____	_____
Nível de Surdez						
Representação	Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro	_____
Qtd de Votos	10 votos	3 votos	10 votos	7 votos	_____	_____
Sim/Não						
Representação	Curtir	Check	Datilologia	Gif	Palavra	Outro
Qtd de Votos	15 votos	1 voto	4 votos	5 votos	5 votos	_____
Sim - Neutro - Não						
Representação	Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
Qtd de Votos	22 votos	3 votos	1 voto	_____	3 votos	1 voto

## 5 VALIDAÇÃO E USO DO TUTAFORM

No Capítulo 1 é possível encontrar a contextualização do problema de pesquisa investigado neste trabalho, que em síntese, trata dos problemas de acesso à informação das pessoas com deficiência auditiva nos testes de usabilidade de tecnologia assistiva. Então, após apresentar alguns fundamentos e pesquisas similares nos capítulos seguintes, o Capítulo 4 mostrou em detalhes os resultados das oficinas DP como requisitos para uma possível solução. Embora a solução do problema tenha sido uma adaptação com base em ferramentas já existentes, o fato de ser um sistema voltado para usuários com necessidades especiais levou à necessidade de realizar alguns testes com um protótipo da solução. Dessa forma, os testes de inteligibilidade observam o nível de compreensão dos conteúdos gerados e o grau de satisfação dos usuários com a solução proposta. Os resultados obtidos dos testes é apresentado e discutido neste capítulo.

### 5.1 Concepção do TUTAForm com Base nas Oficinas de DP

O resultado final das oficinas juntamente com o resultado das entrevistas foram analisados e chegou-se a conclusão que para apresentar as perguntas, o vídeo com intérprete seria ideal, na opinião dos surdos. Em contrapartida, a pendência de ter um intérprete na construção do questionário, não é uma opção válida, devido a fugir do escopo da proposta, que é de conferir maior independência enquanto os participantes de pesquisas o respondem, sem a necessidade de auxílio de terceiros, além de que não haveria liberdade de adicionar e editar as perguntas e haveriam gastos adicionais com o intérprete.

Ainda que o uso de intérprete seja o cenário ideal, muitas vezes o recurso torna-se inviável, visto que, de acordo com o Sindicato dos Tradutores<sup>15</sup>, o custo de contratar o serviço de um intérprete gira em torno de R\$ 300,00 à R\$ 3.000,00.

A datilologia foi escolhida como a melhor ou uma das melhores opções para representar diversos itens do questionário, porém, essa opção foi desconsiderada, a partir do relato dos professores que participaram das oficinas. Nesses casos, a segunda opção mais

---

<sup>15</sup> Preços para a Tradução/Interpretação da Linguagem de Sinais. Disponível em: <[http://www.sintra.org.br/site/pages/valores\\_libras\\_sup.htm](http://www.sintra.org.br/site/pages/valores_libras_sup.htm)>. Acesso em: Mar. 2017.

votada foi a escolhida para compor o questionário.

Resultando nas seguintes representações:

Gênero: Ilustração similar às placas de gênero de banheiros;

Idade: Ilustração numérica;

Nível de Surdez: Vídeo utilizando o tradutor automático VLibras;

Escolaridade: Vídeo utilizando o tradutor automático VLibras;

Opções de Sim ou Não: Ilustração de Like/Dislike;

Opção de Concordo-Indeciso-Discordo: Ilustração por emoji.

O resultado final pode ser melhor visto na Apêndice F.

## **5.2 Análise das Ferramentas Existentes para Prototipagem**

Antes de iniciar o processo de prototipagem, foi feito um levantamento das principais plataformas de criação de formulários on-line existentes, que pudessem dar suporte às mídias necessárias para a adequação de um questionário para surdos. Uma vez com o conjunto de representações a colocar no questionário, as plataformas de suporte à formulários on-line existentes foram avaliadas.

O site Canal Ensino<sup>16</sup> fez um levantamento dos 12 maiores sites para a criação de um questionário, dentre eles: Google Forms, MyStudiyo, ProProfs, Classmaker, estes foram analisados, além de outros não citados como: SurveyMonkey e Survio.

Cada plataforma foi analisada em 8 quesitos, em primeiro, a sua gratuidade, no caso de não serem gratuitos, demais quesitos não foram analisados, e isto descartou 11 dos 12 sites listados no Canal Ensino, pois a maioria eram grátis apenas para testes e outros possuíam a versão grátis, porém era bastante limitada. Restando apenas o Google Forms, o SurveyMonkey e o Survio. Conforme exibido no Anexo D, além de gratuidade para todas as funcionalidades, as plataformas restantes foram analisadas em mais 7 quesitos, são eles:

---

<sup>16</sup> **12 sites gratuitos para fazer questionários online.** Disponível em: <https://canaldoensino.com.br/blog/12-sites-gratuitos-para-fazer-questionarios-online>. Acesso em: Abri. 2017.

- Suporte à respostas em múltipla escolha com figura e vídeo
- Suporte à respostas em checklist com figura e vídeo
- Divisão de seções
- Suporte à vídeo apresentando cada seção
- Suporte à perguntas em vídeo
- Número de perguntas e respostas ilimitado
- Suporte à escala com representação visual

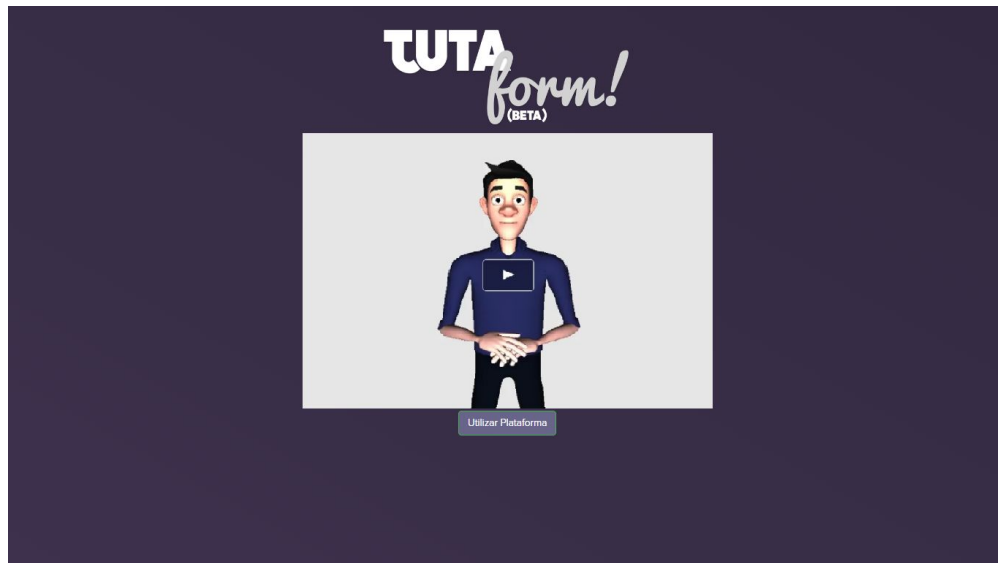
E nenhuma atendeu a todos quesitos analisados e/ou não suportavam todos os conteúdos midiáticos da preferência dos surdos. Fazendo com que fosse necessário criar a própria plataforma/ferramenta que suportasse aos quesitos exigidos.

Com base nos resultados obtidos da 2ª fase da criação do formulário, o que vai desde a filtragem dos resultados até o primeiro protótipo não-funcional, é possível fazer a validação da mesma e fazer as devidas adaptações, de forma que atenda as expectativas do usuário e não gere frustrações.

Existem recomendações e diretrizes propostos pelo W3C - *World Wide Web Consortium*<sup>17</sup>, com orientações sobre como os sistemas acessíveis devem ser projetados. E o projeto do TUTAForm tenta se adequar à essas diretrizes e recomendações, atendendo os requisitos do acesso universal. Como mostra a Figura 5, proposta de interface sem muitas informações textuais. Com descrição em vídeo da ferramenta.

---

<sup>17</sup> W3C. World wide Web Consortium. Essencial components of web accessibility, 2005. Disponível em: < <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php> >. Acesso em: Mai. 2017.



**Figura 5: Proposta da Tela Inicial do TUTAForm**

Para Ferreira (2013), para se obter um site de acesso universal orientado à usabilidade, é fundamental observar e analisar as dificuldades e habilidades dos diversos perfis usuários com limitações e sem, pois estas norteiam o modelo mental usado ao longo de suas interações com o sistema. E a participação do surdo foi incluída desde o início da criação da ferramenta, uma vez que, tendo vivência real da situação, os participantes podem contribuir com propriedade, enfatizando os aspectos que lhe são cruciais (FORESTER, 1999).

Uma vez realizado o levantamento dos requisitos, o documento de requisitos (Apêndice G) foi elaborado.

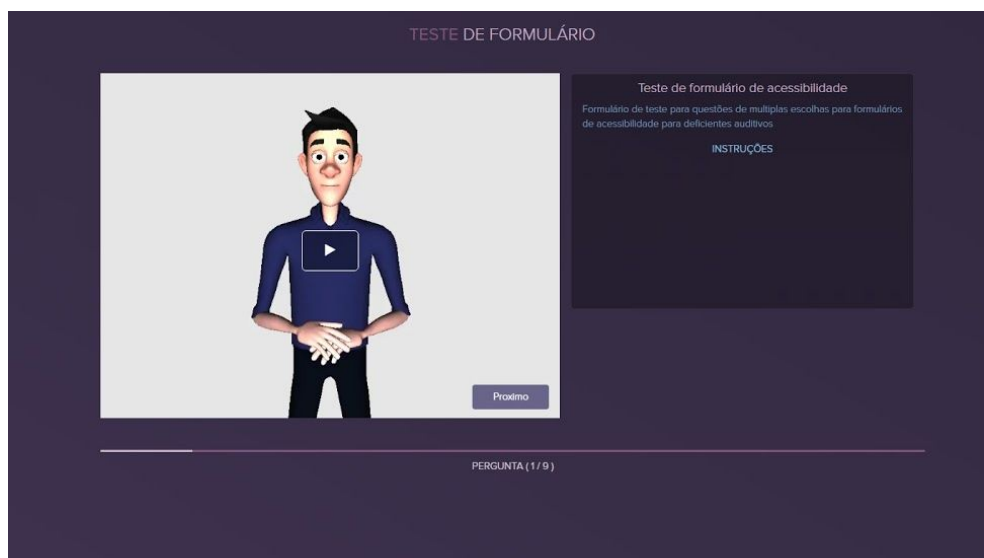
### **5.3 Tecnologias Adotadas**

A linguagem de programação escolhida foi PHP, pois é gratuito, sua licença é permissiva e seu contrato de uso é extremamente flexível, além de possuir uma maior familiaridade com a linguagem. Além de que o PHP se integra a quase todos os bancos de dados usados na atualidade. Para gerenciar o banco de dados, o SGBD escolhido foi MongoDB, pois é rápido, seguro e estável contando com integridade referencial, *backup* e *restore*, controle de usuários e acessos. E PHP e MongoDB quando combinados possuem desenhos simples e eficiente, permitindo um processamento mais rápido, além de que as vantagens dos dois quando combinados, cumprem os requisitos de um formulário online.

## 5.4 Uso do TUTAForm

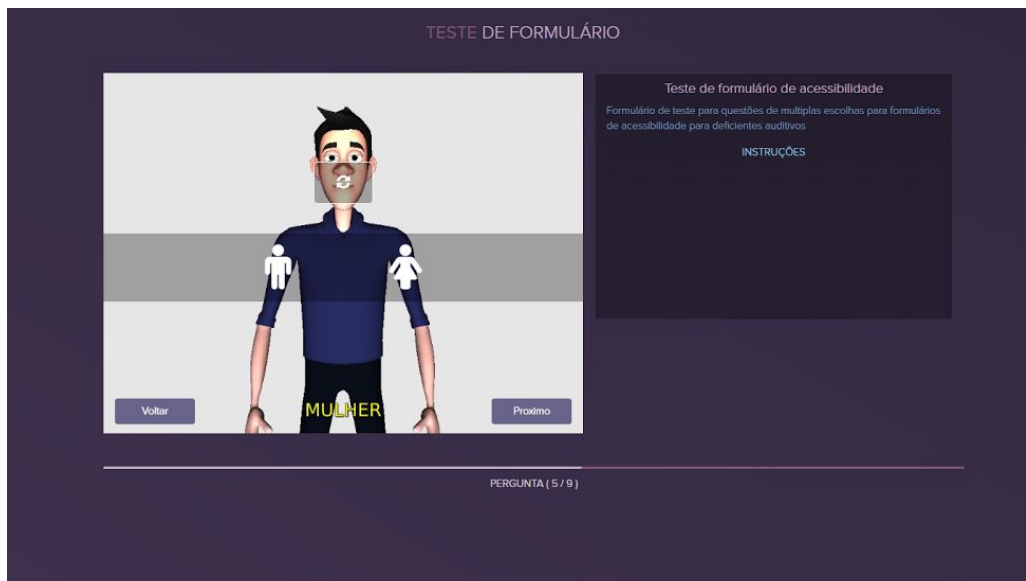
A ferramenta ainda não existe e a versão inicial é apenas uma forma de validar junto aos usuários se houve compreensão do conteúdo e satisfação na representação deste conteúdo.

A tela inicial contém apenas uma breve explicação do propósito da ferramenta, onde é exibido um vídeo através de um tradutor automático de português para LIBRAS e no fim ele indica que para prosseguir, deve-se clicar em “Utilizar Plataforma”. Feito o clique, a página é redirecionada para a primeira seção do questionário, onde é exibido um outro vídeo explicando a seção conforme ilustrado na Figura 6.



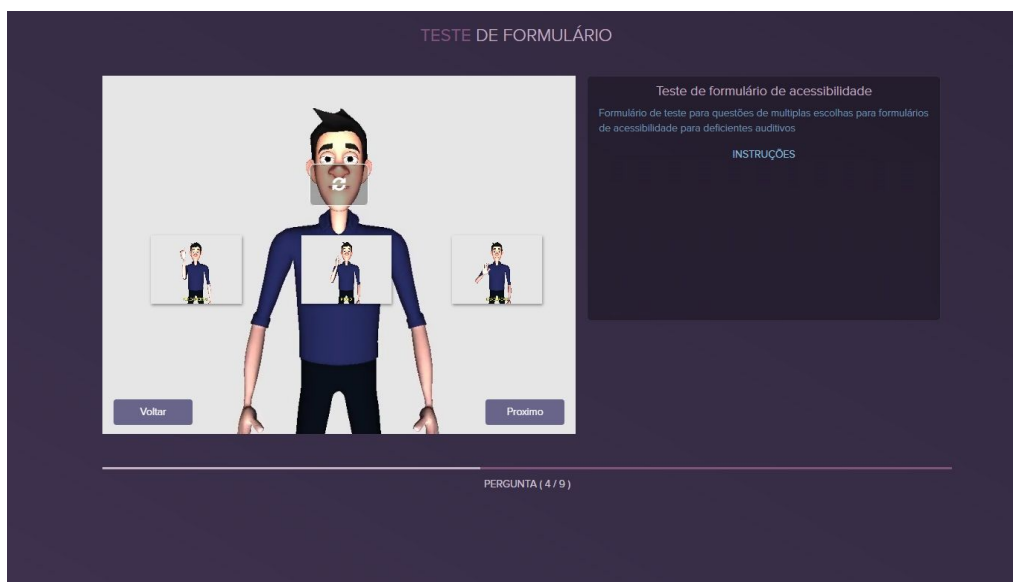
**Figura 6: Tela explicativa de cada seção do TUTAForm**

Após clicar em “Próximo”, é apresentado o vídeo com a primeira pergunta. Após o término da exibição do vídeo contendo a pergunta as opções de respostas sobrepõem o vídeo, bem como a opção de *replay*, como pode ser observado na Figura 7.

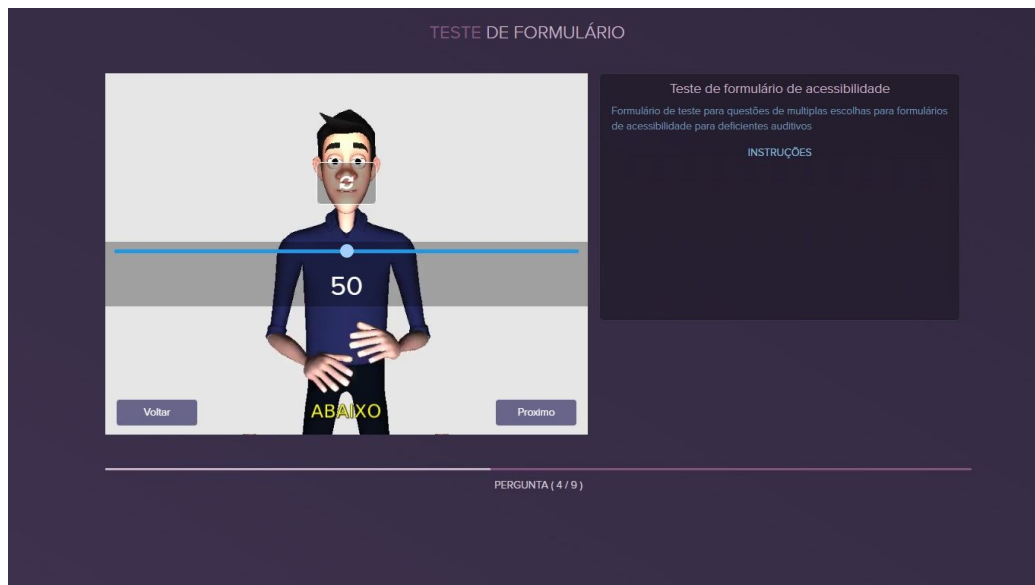


**Figura 7: Tela de Resposta do Gênero**

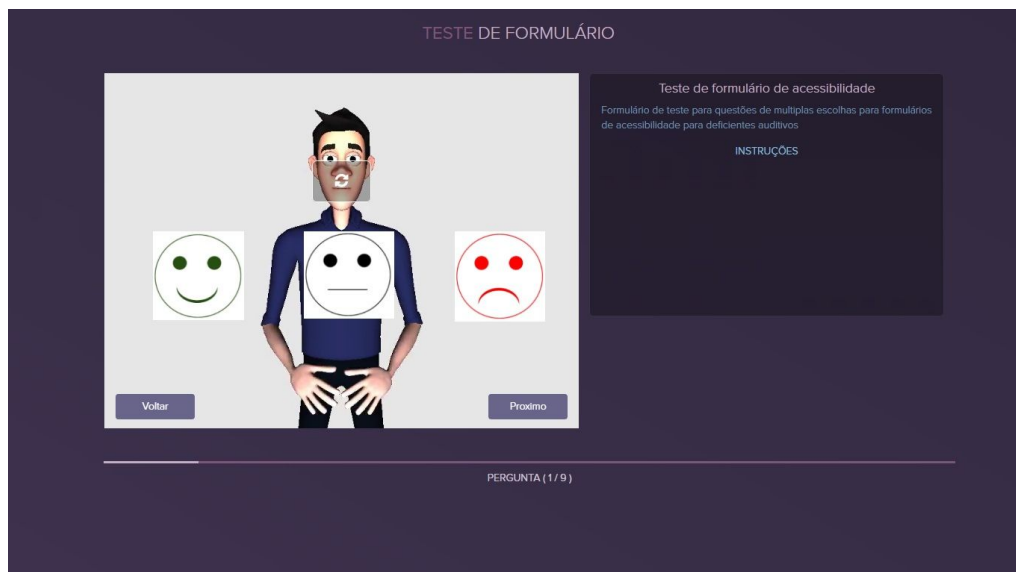
As demais perguntas e seções seguem o mesmo padrão. Exibe vídeo de apresentação de seção como na Figura 6, seguido pelo vídeo de pergunta (Figura 6). Conforme ilustrado nas Figuras 8, 9 e 10, ao finalizar o vídeo de pergunta, as respostas sobrepõem o vídeo de pergunta e fornece ao usuário a opção de rever o vídeo e responder a pergunta já apresentada.



**Figura 8: Tela de Resposta do Nível de Escolaridade**



**Figura 9: Tela de Resposta da Idade**



**Figura 10: Tela de Sim-Neutro-Não**

Todas as telas podem ser melhor vistas no Apêndice H.

## 5.5 Validação do TUTAForm

De acordo com Amstel (2008) para avaliar a estrutura de navegação (taxonomia) de um website, recomenda-se em pesquisas de Interação Humano-Computador a realização de testes com usuários. Por meio de testes, o avaliador pode entender por que o usuário escolheu uma opção errada num menu de navegação e propor mudanças que evitem o erro.

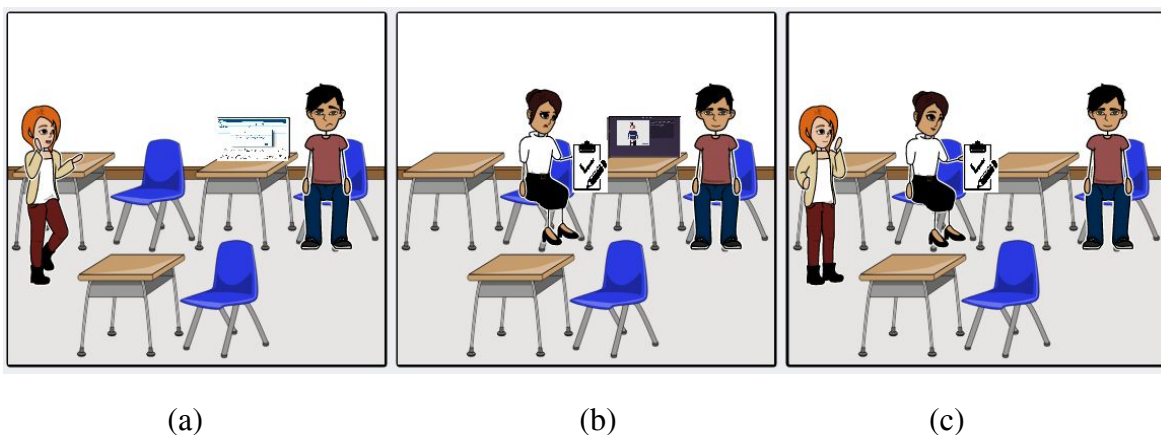
Tipicamente os testes com usuários envolvem de 5 a 12 usuários (Dumas e Redish,

1999). Nielsen (2000b) por sua vez recomenda que 5 usuários participem da avaliação. Segundo ele, estudos mostram que este número apresenta a melhor relação custo-benefício. Isto porque o teste com um usuário é capaz de identificar aproximadamente 30% dos problemas da aplicação. Cada novo usuário, encontra 30% de problemas, destes uma parte representa novos problemas, enquanto a outra representa problemas encontrados pelos usuários anteriores. Consequentemente, a cada novo teste se reduz o número de novos problemas, e se aumenta o número de problemas já encontrados. E com 5 usuários aproximadamente 85% dos problemas da aplicação são encontrados e o benefício dos novos erros vale o custo do teste executado.

Dessa forma, foram feitos alguns testes com 5 usuários surdos utilizando um protótipo da solução proposta. O grupo era heterogêneo e foi composto por duas mulheres e quatro homens, com idade entre 18 e 38 anos e média de 25,83 anos. O grau de escolaridade e nível de compreensão de LIBRAS dos surdos também foi observado e obtido através da professora/intérprete que estava presente. Dentre os voluntários, haviam surdos com ensino fundamental incompleto até surdos com formação superior completa.

Cinco dos participantes do teste eram alunos da fundação e a validação da ferramenta em si foi realizada especificamente com eles e por fim, um dos professores que participaram de oficinas de DP foi consultado, como uma opinião de um especialista.

A realização dos testes de validação da ferramenta aconteceu também na Fundação de Apoio ao Deficiente (FUNAD), que fica localizada na cidade de João Pessoa-PB. E foi realizada da mesma forma com todos os participantes, individualmente.

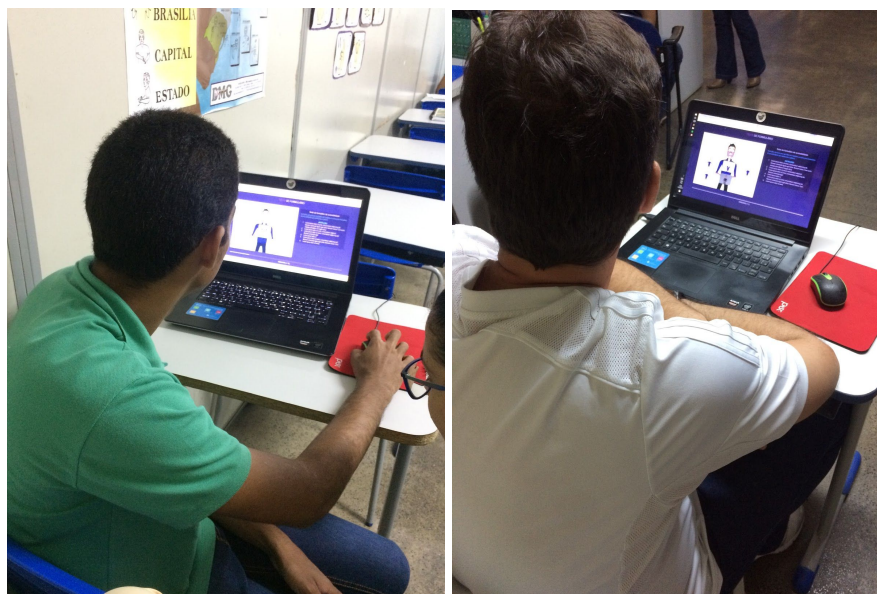


**Figura 11: Storyboards para o TUTAForm**

A Figura 11 ilustra os storyboards da aplicação. Primeiramente, foi apresentado para o surdo qual era o objetivo principal dos testes. Em seguida, Figura 11 (a) ele foi instruído a jogar o jogo da força<sup>18</sup> em datilologia proposto pela UFSC. Dado o término da partida, o participante foi redirecionado para o protótipo do TUTAForm, conforme ilustrado na Figura 11 (b), no qual tiveram que preencher com algumas informações pessoais e avaliar o seu grau de satisfação com o jogo com o protótipo. Na Figura 11 (c) ilustra o momento após esse primeiro a validação do protótipo, onde foi perguntado ao surdo quais sugestões de melhoria ele poderia dar, estas informações foram anotadas pelo avaliador.

As informações dessa avaliação não foram registradas, uma vez que o objetivo do teste não era avaliar o jogo e sim investigar o nível de inteligibilidade do conteúdos do questionário proposto. Ressaltando que o objetivo deste teste não foi chegar a resultados estatisticamente válidos, mas se ter indicações de como melhorar a qualidade de uso da interface.

Ao longo do teste, um avaliador ficou responsável por acompanhar as reações do participante e fazendo notas do teste e um intérprete ficou responsável por facilitar a comunicação entre o avaliador e o participante surdo. O momento em que os surdos avaliaram o protótipo pode ser visualizado na Figura 12 e 13.



**Figura 12 e 13: Voluntários surdos testando o protótipo**

---

<sup>18</sup> **Jogo da força.** Disponível em: <<http://libras.ufsc.br/old/public/r/jogos/Libras%20I/forca/>>. Acesso em: Mai. 2017.

Para a análise do grau de compreensão dos conteúdos, foram comparadas os dados do perfil do usuário informados pelos surdos através do formulário com os dados previamente repassados através da professora/intérprete. E constatou-se que na maioria dos casos, eles responderam corretamente a formulário, o que implica afirmar que houve compreensão por parte deles. A média do tempo utilizado para a conclusão do questionário completo foi de 11 minutos e 38 segundos.

Não houve nenhum item no qual ele tenha respondido errado, por outro lado, alguns itens não foram respondidos pois não conseguiram entender o conteúdo das respostas. Abaixo está apresentada a Tabela 3 com os itens no qual houve dificuldade, os espaços em branco indicam sucesso.

**Tabela 3: Dificuldades encontradas ao longo da seção de Perfil do Usuário**

ID do Participante	Libras	Português	Escolaridade	Gênero	Idade	Surdez	Computador	Smartphone
1			X		X			
2								
3								
4			X					
5						X		

As dificuldades relatadas não foram com relação à não compreensão das perguntas e sim da maneira de apresentação das respostas. Como por exemplo nos itens de “escolaridade” e “nível de surdez” que apresentavam mais de uma resposta simultaneamente com movimento, como escolhido por outros colaboradores surdos. Segundo os que não conseguiram entender, o problema estava na apresentação de mais de um gif, conforme exibido na Figura 8, tornou o entendimento confuso, pois eles não conseguiam se concentrar em uma imagem de cada vez, e o tamanho de exibição foi outro fator que dificultou o entendimento.

E a outra, como exibido também na Tabela 3, a dificuldade relatada foi por não compreender que “idade” era uma representação por escala, como pode ser visto na Figura 9, onde ele teria que mover o cursor para a sua idade, resultando no clique para a próxima

pergunta, sem antes responder o item atual. A representação visual dos números foi escolhida pelos colaboradores, mas não a maneira na qual esta informação seria apresentada, se por preenchimento de caixa de texto, escala, múltipla escolha, dentre outros.

Quanto ao item de Satisfação, não foi percebido dificuldades de compreensão severa das perguntas e nem das respostas, no mais, o participante clicava no *replay* e repetia a pergunta e no fim avaliava o item de acordo com a sua expressão de aprovação ou reprovação, mantendo respostas consistentes.

No item de Estado Emocional, por outro lado, apresentava as emoções em gif simultaneamente, igual os itens de surdez e escolaridade, e mais uma vez, a apresentação de mais de um item com movimento como possíveis respostas, confundiu os participantes, embora 3 deles ainda tenha conseguido compreender e responder à seção de forma satisfatória.

A versão beta do TUTAForm encontra-se no endereço: <http://150.165.205.5> mas ainda não contém todas as funcionalidades esperadas, como por exemplo a representação visual das respostas obtidas. Este, é apenas um protótipo não funcional desenvolvido para analisar o nível de compreensão do público alvo e poder definir melhor quais metodologias e estratégias merecem ser melhor estudadas.

## 6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Após a aprovação da Lei nº 13.146, ocorreram muitas mudanças por parte do poder público em geral e empresas concessionárias de serviços públicos, onde tornou-se obrigatório disponibilizar formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão de LIBRAS como meio de comunicação objetiva.

Dessa forma, a produção de produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida tornaram-se mais frequentes.

Tais produtos, precisam ser avaliados pelos consumidores. Porém, nenhum dos instrumentos de coletas de dados apresentam-se de forma que considere o surdo um usuário em potencial. Geralmente apresentam conteúdos em português e com pouca ou nenhuma ilustração visual. Sem visar a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

Este trabalho apresentou o estudo de melhores práticas de adaptação de tecnologias de testes de usabilidade com base em oficinas de design participativo e a versão beta de uma solução tecnológica para viabilizar a participação de surdos na avaliação de produtos e sistemas.

A proposta é que o surdo consiga responder sozinho à um teste de usabilidade, sem ajuda de terceiros, e dessa forma acompanhar as informações no questionário em sua língua natural de comunicação e com representações que eles compreendam em primeiro momento.

Além disso, foi desenvolvido um protótipo da solução proposta e um conjunto de testes com usuários surdos foi aplicado para validar a proposta do protótipo. Os resultados desses testes mostraram que o grupo de surdos que avaliou a solução proposta teve um nível de compreensão superior ao esperado.

Embora a solução apresentada neste trabalho tenha se mostrado eficiente e capaz de atender as necessidades dos surdos nesse tipo de cenário, alguns aspectos negativos ficaram evidentes com relação a seu uso pelo participante. Tais aspectos foram percebidos especialmente em três pontos:

- O instrumento ainda não está claro o suficiente, pois durante a avaliação, notou-se que em alguns casos o participante clicou em “próximo” antes mesmo de responder a pergunta;
- Os vídeos apresentados estavam muito rápido, dificultando a compreensão e fazendo com que o surdo repetisse a pergunta mais de uma vez;
- A apresentação de mais de uma opção de resposta em vídeo simultaneamente causou confusão;

O modelo de adaptação proposto por esse trabalho, pode ser útil para que outros questionários, como por exemplo, os de concurso, possam ser modificados de forma a permitir a inclusão de surdos neste processo.

Finalmente, como perspectiva de trabalhos futuros, tem-se:

1. Acrescentar as correções dos aspectos negativos percebidos pelos surdos;
2. Incluir a geração automática dos vídeos das perguntas a partir da API pública do VLibras, possibilitando que o autor do teste realize possíveis edições nas perguntas do formulário.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. G.; CATHCART, K. DP; SCHMIDT, A. EF. **Educação Inclusiva**: Elicitação de Elementos de Jogabilidade por meio do Design Participativo. XIV SBGames. Teresina, 2015.

AMSTEL, F. **Das Interfaces às Interações**: Design Participativo do Portal Broffice.org. 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

AVELAR, T. F; FREITAS, K. P, S. A importância do Português como Segunda Língua na Formação do Aluno Surdo. **Revista Sinalizar**, v.1, n.1, p. 12-24, jan./jun 2016.

BARANAUSKAS, M. C. C.; MANTOAN, M. T. E. Acessibilidade em ambientes educacionais: para além das guidelines. **Rev. Online da Bibl. Prof. Joel Martins**, v. 2, n. 2, p. 13-23, 2001.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm)> Acesso em: Mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.319, de 1 de setembro de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12319.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12319.htm)> Acesso em: Mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)> Acesso em: Mar. 2017.

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

BROOKE, J. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, 189(194), 4-7, 1996.

CAMARGO, L. S. A.; FAZANI, A. J. Explorando o Design Participativo como prática de desenvolvimento de Sistemas de Informação. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 1, p. 138-150, mar/ago 2014.

COURAGE, C.; BAXTER, K. Understanding Your Users: A practical guide to user requirements. **Morgan Kaufmann Publishers** - Elsevier, 2005.

COVINGTON, G.A; HANNAH, B. **Access by Design**. Van Nostrand Reinhold, New York.

Disponível em:

[https://books.google.com.br/books/about/Access\\_by\\_Design.html?id=SBpQAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/Access_by_Design.html?id=SBpQAAAAMAAJ&redir_esc=y) Acesso em: Mai. 2017.

DIAS, C. Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: **Alta Books**, 2003.

DOMINGUES, L. A. et al. CineLibras: A Proposal for Automatic Generation and Distribution of Windows of Libras on the Cinema Rooms. Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. **ACM**, 2014. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2664557>>. Acesso em: Mai. 2017.

DOMINGUES, L. A. et al. CineLibras: Automatic Generation and Distribution of LibrasTracks for Digital Cinema Platforms. **Journal of Information and Data Management - JIDM**, p. 144 - 159, 21 jan. 2016. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/jidm/article/viewFile/1034/1011>>. Acesso em: Mai. 2017.

DUMAS, Joseph S.; REDISH, Janice. A practical guide to usability testing. **Intellect books**, 1999.

FRANCISCO, P.; MENEZES, A. **Design Universal, acessibilidade e espaço construído**. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/viewFile/1763/1129>>. Acesso em: Mai. 2017.

FERREIRA, K.G. **Teste de Usabilidade**. Monografia (Bacharel em Ciência da Computação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

FORESTER, J. **The deliberative practitioner: encouraging participatory planning processes**. Cambridge: MIT Press, 1999. 305p.

GUIMARÃES, A. P. ; TAVARES, T. A. . **Avaliação de Interfaces de Usuário voltada à Acessibilidade em Dispositivos Móveis: Boas práticas para experiência de usuários**. In: XI WTD do Webmedia, 2014, João Pessoa. Anais do XI Workshop de Teses e Dissertações (WTD), 2014.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf)>. Acesso em Mar. 2017.

ISO, International Organization for Standardization. ISO 9241 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. **International Organization for Standardization**, Geneva, 1998.

KIRAKOWSKI, J., & CORBETT, M. (1993). SUMI: The software usability measurement inventory. **British journal of educational technology**, 24(3), 210-212.

LACERDA, Cristina. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. 1988. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32621998000300007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32621998000300007&script=sci_abstract&tlng=pt) . Acesso em: Mai. 2017.

LIMA, M. A. C. B. **Tradução Automática com Adequação Sintático-Semântica para LIBRAS**. Dissertação (Mestre em Informática). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

LÖWGREN, J; STOLTERMAN, E. **Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective On Information Technology**. Cambridge: MIT Press, 2004.

MENEZES, D. C.; CAVALCANTE, T. C. F. Compreensão de textos escritos: um estudo com adolescentes surdos. **Distúrb Comun**, p. 29 38, apr 2008.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. Participatory practices in the software lifecycle. In: HELANDER, M.; LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. (Ed.) **Handbook of Human-Computer Interaction**. Amsterdam: Elsevier Science, 1997. p. 255- 297.

NICHOLL, A.R.J. O Ambiente que Promove a Inclusão: Conceitos de Acessibilidade e Usabilidade. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v3, n. 2, p49-60, 2001.

NIELSEN, J. Usability engineering. **Elsevier**. 1994.

NIELSEN, J. **Designing web usability**. Indianapolis: News Riders Publishing, 2000a. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=519216>>. Acesso em: Mar. de 2017.

NIELSEN, J. **Why you only need to test with 5 users**. 2000b. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: Mai. 2017.

PEARROW, M. **Web site usability handbook**. Massachusetts: Charles River Media, 2000.  
Disponível em:  
<[https://books.google.com.br/books/about/Web\\_site\\_usability\\_handbook.html?id=GgqvcHEHX58C](https://books.google.com.br/books/about/Web_site_usability_handbook.html?id=GgqvcHEHX58C)> Acesso em: Mar. 2017.

PRIETCH, S. S.; FILGUEIRAS, L. V. L. **Emotional Quality Evaluation Method for Interviewing Deaf Persons (Emotion-LIBRAS)**. IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction (IHC), Portugal, 2012.

PRIETCH, S. S.; FILGUEIRAS, L. V. L. Developing Emotion-Libras 2.0: An Instrument to Measure the Emotional Quality of Deaf Persons while Using Technology. In: **Emerging Research and Trends in Interactivity and the HCI**, pp. 74–94. IGI Global, Portugal, 2013.

RIJO, M. G. Q. **A inclusão de Alunos Surdos nas Escolas Públicas de Passo Fundo**. Monografia de Especialização (Especialista em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva). Instituto Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

SANTA ROSA, J. G.; STRUCHINER, M. Design Participativo de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de Histologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, p. 1-19, 2010.

SACHARIN V., SCHLEGEL, K., SCHERER, K. R. (2012). Geneva emotion wheel rating study. Center for Person, Kommunikation, Aalborg University, NCCR Affective Sciences. Aalborg University, Aalborg.

SCHERER, D. **Investigação da relação entre o contexto de trabalho, o comportamento do operador e a ocorrência do erro, em ambientes de automação de subestações elétricas**. Tese (Doutorado em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

SCHENEPP, J., & SHIVER, B. **Improving deaf accessibility in remote usability testing.** ASSETS '09 Proceedings of the 11th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, (2011).

SILVA, S.. Educação Especial: entre a técnica pedagógica e a política educacional. In: SILVA, Shirley; VIZIM, Marli (Org.). **Educação Especial: múltiplas leituras e diferentes significados.** Campinas: Mercado de Letras, 2008.

WAUTERS, L. N. **Reading comprehension in deaf children:** The impact of the mode of acquisition of word meanings. Tese (Doutorado) Radboud University, Nijmegen, Holanda, 2005.

W3C. World wide Web Consortium. **Essencial components of web accessibility,** 2005. Disponível em: < <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php> >. Acesso em: Mai. 2017

## ANEXOS

### ANEXO A - Relação entre Elementos x Perfis Estudado x Perfil Proposto

<b>Itens</b>	<b>POCUs</b>	<b>GUIMARÃES, A. P.</b>	<b>ASCHOFF, M.</b>	<b>FERREIRA, K.G.</b>	
Gênero	X	X	X	X	Igual
Idade	X	X	X	X	Igual
Nível de surdez	X				Adaptado
Nível de escolaridade	X		X	X	Igual
Entendimento do Português	X		X		Adaptado
Entendimento de Libras					Não há em nenhum
Uso de computador		X	X	X	Semelhante
Uso de smartphone		X	X	X	Semelhante
Uso de aplicação de tradução de Libras		X	X		Adaptado
Maneira de aprendizado de Libras					Não há em nenhum

ANEXO B - Relação entre SUMI X SUS

SUMI	System Usability Scale									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O software responde muito lentamente à introdução de dados e comandos.										
Recomendaria este software aos meus colegas.										
As indicações e os prompts são úteis.										
Por vezes o software pára inesperadamente.										
Inicialmente tive muitos problemas para aprender a operar o software.		X					X			
Por vezes não sei o que fazer a seguir com o software.		X								
Gostei do tempo durante o qual usei este software.										
A informação de ajuda que é fornecida pelo software não é muito útil.										
Quando o software pára não é fácil reiniciar a sua execução.								X		
Demora-se muito tempo a aprender os comandos necessários para trabalhar com o software.							X			
Por vezes tenho dúvidas se estou a usar o comando certo.		X								
É satisfatório trabalhar com o software.									X	
A forma como a informação é apresentada é clara e compreensível.		X								
Sinto-me mais seguro se usar apenas comandos ou operações com que estou familiarizado.										
A documentação do software é muito informativa.										
O software parece perturbar a forma como eu normalmente gosto de organizar o meu trabalho.										
Trabalhar com o software é mentalmente estimulante.									X	
Nunca é fornecida suficiente								X		

informação no ecrã quando é necessária.										
Sinto que controlo o software quando o estou a utilizar.									X	
Prefiro restringir-me às operações que conheço melhor.										
Penso que o software é inconsistente.						X				
Não gostaria de usar o software todos os dias.	X									
Consgo compreender e atuar na informação fornecida pelo software.								X		
O software é complicado quando tento fazer qualquer coisa que não é normal.		X								
Tem de se ler muito antes de se poder usar o software.		X								
É fácil fazer o que se pretende com o software.			X							
É frustrante usar o software.								X	X	
O software tem-me ajudado a superar os problemas que tenho tido na sua utilização.										
A velocidade do software é suficientemente rápida.										
Tenho constantemente de voltar a ler os manuais.		X								
É óbvio que as necessidades dos utilizadores foram completamente tidas em consideração.										
Tem havido ocasiões em que a utilização do software me leva a ficar tenso.										
A organização dos menus parece bastante lógica.										
Não tenho de introduzir muitos comandos para fazer o software trabalhar.										
É difícil aprender a utilizar novas funções.					X					X
São precisos muitos passos para se conseguir que qualquer coisa funcione.		X								
Por vezes o software faz-me dores de										

cabeça.										
As mensagens de prevenção de erros não são adequadas.										
É fácil conseguir que o software faça exactamente o que se quer.			X						X	
Nunca conseguirei aprender a usar todas as funções do software.					X					X
O software nem sempre faz aquilo que estava à espera que fizesse.										
O software apresenta-se de forma atractiva.										
A quantidade ou a qualidade da informação de ajuda varia ao longo do sistema.										
É relativamente fácil passar de uma parte da tarefa para outra.			X							
Com este software é fácil esquecer como se fazem as coisas.										
Por vezes o software comporta-se de uma forma que não compreendo.										
A utilização do software é muito estranha.								X		
Conseguem ver-se imediatamente as opções disponíveis em cada fase.										
O sistema não permite uma fácil introdução ou extracção de ficheiros de dados.										
A maior parte das vezes que uso o software preciso de obter assistência.				X						

ANEXO C - Relação do subconjunto de itens selecionados x Adaptação para o contexto

ID	Pergunta	Adaptação
1	Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.	Você usaria esse sistema mais vezes?
2	Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.	Você achou o sistema fácil de usar?
3	Eu achei o sistema fácil de usar.	Você achou o sistema fácil de usar?
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	Você precisou de ajuda de alguém para usar o sistema?
5	Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	Você conseguiu entender todas as funções do sistema?
6	Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.	Você achou que o sistema tinha muitos erros?
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	Você achou fácil de aprender a usar o sistema?
8	Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	Você achou o sistema organizado?
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema.	Você se sentiu confiante ao usar o sistema?
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	Você precisou aprender coisas novas para usar o sistema?

ANEXO D - Relação dos Questionários x Quesitos a serem Atendidos

Quesitos Analisados	Plataformas Analisadas		
	Google Forms	Survio	SurveyMonkey
Gratuidade em todas funcionalidades	sim	sim	sim
Suporte à respostas em múltipla escolha com figura e vídeo	apenas figura	-	-
Suporte à respostas em checklist com figura e vídeo	-	-	-
Divisão de seções	sim	-	sim
Suporte à vídeo apresentando cada seção	-	-	-
Suporte à perguntas em vídeo	sim	sim	-
Número de perguntas e respostas ilimitado	sim	sim	-
Suporte à escala com representação visual	-	-	-

## ANEXO E - Termo de Autorização de uso de Imagem e Depoimentos

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, RG ou CPF \_\_\_\_\_, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores (**Angelina Sales, Yuska Aguiar e Tiago Maritan**) do projeto de pesquisa intitulado “**(Teste de Usabilidade de Recurso de Tecnologia Assistiva: A experiência do Usuário Surdo)**” a realizar as fotos e vídeos que se façam necessários e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos e vídeos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

João Pessoa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017

\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável pelo projeto

\_\_\_\_\_  
Sujeito da Pesquisa

# APÊNDICES

## APÊNDICE A - Roteiro das Oficinas

Explicar que essa oficina faz parte de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Ciência da Computação do Centro de Informática da UFPB. Este, tem o objetivo de diminuir a dificuldade que é enfrentada pelas pessoas surdas quando precisam responder questionários e estes estão no formato convencional de perguntas e respostas baseadas em texto. A ideia base é consultar pessoas surdas para saber como elas preferem que as informações de um questionário (pergunta e resposta) se apresentem, se em português, se com avatar fazendo os sinais com libras, se um vídeo com intérprete, etc. Se as respostas seriam com imagens, ou datilologia, etc. Pois uma das maiores dificuldades quando se desenvolve ferramentas pros surdos é validá-la, fazer testes e obter um feedback deles. Por isso, é importante que o participante responda com atenção as perguntas apresentadas, para que essa dificuldade possa ser cada vez mais amenizada.

A oficina será dividida em três fases e serão exibidas em apenas um dia, são elas:

- Apresentação das diferentes formas de exibir uma pergunta;
- Representação de possíveis respostas para levantamento de dados do perfil do usuário;
- Representação da escala, que visa medir o grau de satisfação das perguntas de usabilidade.

Após entregar os cadernos contendo os quadros de resposta. Explicar que eles não devem avançar de página até que o intérprete o instrua para fazê-lo. Cada página do caderno de respostas possui de 3 à 6 opções, variando conforme o objetivo da questão. Ao fim da exibição de cada conjunto de opções apresentados no slide, possui um quadro com todas as opções apresentadas, esse mesmo quadro conta no caderno de respostas. Cada opção contém uma cor correspondente, visando facilitar a interpretação dos participantes que não possuem conhecimento na língua portuguesa e manter os dados consistentes. O participante poderá interromper a qualquer momento para tirar dúvidas e/ou quiser fazer sugestões. Todas as perguntas exceto a de representação das perguntas, possui a alternativa “outro, esta é para quando o participante tem uma sugestão de alternativa, na qual não há entre as apresentadas ou alguma adaptação das mesma.


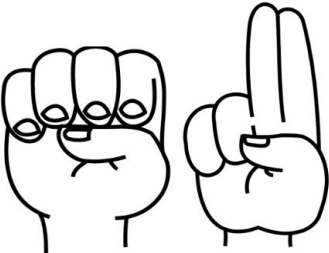
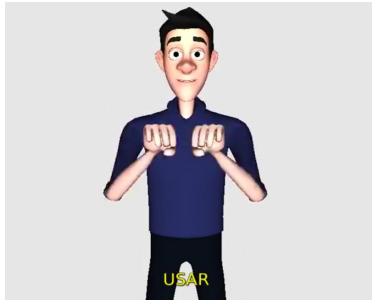
A seguir será apresentado minuciosamente o roteiro no qual a oficina deverá seguir e será apresentado no slide:

### 1. Representação das Perguntas

Exibir o slide 3-5. Parar a exibição no slide 6 e explicar que para a informação de como as perguntas devem ser apresentadas, o participante deverá classificar a ordem da opção que mais lhe agrada, definindo uma prioridade. Marcar um X na opção que mais gosta e  na sua segunda opção e deixar a terceira opção em branco no caderno de respostas que foi

entregue. Cada opção contém uma cor correspondente, conforme ilustrado no quadro abaixo.

### 1.1 Apresentar as diferentes formas de apresentar as perguntas

Intérprete	Datilologia	Avatar
		
<a href="#">Link</a>	<a href="#">Link</a>	<a href="#">Link</a>

## 2. Perfil do Usuário

Instruí-lo para avançar para a página seguinte. Explicar que nas questões seguintes haverá uma opção “outro”, no qual ele deve sentir-se livre para levantar o braço, caso tenha alguma sugestão. Caso o participante levante a mão, o intérprete deverá ir até ele, juntamente com o assistente; o participante irá “dizer” sua sugestão, que será traduzida pelo intérprete e dita para o assistente, para que ele possa transcrever e registrar a sugestão, neste caso o participante deverá marcar a opção “outro” no quadro de respostas e sua sugestão deverá ser anexada ao seu caderno, ao final da oficina.


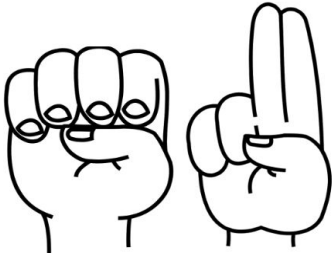

### 2.1 Formas de representar o Gênero

Exibir o slide 7-12. Parar a exibição no slide 13 e apresentar o ícone da opção “outro”, e reforçar que ele deve sentir-se livre para levantar o braço, caso tenha alguma sugestão. Passar para o slide 14 e explicar que a partir de agora ele deverá marcar com um X apenas a opção que mais agrada. Pedir para avançar para a próxima página e seguir para a próxima pergunta.

mais lhe agrada, definindo uma prioridade. Marcar um X na opção que mais gosta e  na sua segunda opção e deixar a terceira opção em branco no caderno de respostas que foi

entregue. Cada opção contém uma cor correspondente, conforme ilustrado no quadro abaixo.

### 1.1 Apresentar as diferentes formas de apresentar as perguntas




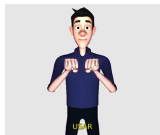
Intérprete	Datilologia	Avatar
		
Link	Link	Link

## 2. Perfil do Usuário

Instruí-lo para avançar para a página seguinte. Explicar que nas questões seguintes haverá uma opção “outro”, no qual ele deve sentir-se livre para levantar o braço, caso tenha alguma sugestão. Caso o participante levante a mão, o intérprete deverá ir até ele, juntamente com o assistente; o participante irá “dizer” sua sugestão, que será traduzida pelo intérprete e dita para o assistente, para que ele possa transcrever e registrar a sugestão, neste caso o participante deverá marcar a opção “outro” no quadro de respostas e sua sugestão deverá ser anexada ao seu caderno, ao final da oficina.


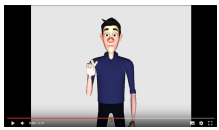

### 2.1 Formas de representar o Gênero

Exibir o slide 7-12. Parar a exibição no slide 13 e apresentar o ícone da opção “outro”, e reforçar que ele deve sentir-se livre para levantar o braço, caso tenha alguma sugestão. Passar para o slide 14 e explicar que a partir de agora ele deverá marcar com um X apenas a opção que mais agrada. Pedir para avançar para a próxima página e seguir para a próxima pergunta.

Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				HOMEM MULHER	
Link	Link	Link	Link		


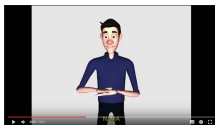

## 2.2 Formas de representar Idade

Aqui, a ideia é que o participante monte a sua idade, dentro do conjunto dos algarismos apresentados. Exibir o slide 16-20. Parar a exibição no slide 21 e apresentar as opções e pedir para o participante marcar com um X apenas a opção que mais agrada. Aguardar até que todos terminem, pedir para avançar para a próxima página e seguir para a próxima pergunta.

Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro
			5	
Link	Link	Link	Link	


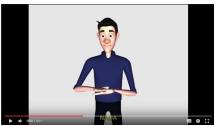

## 2.3 Formas de representar nível de surdez

Aqui as opções são apenas “pouco” e “nada”, com o objetivo de identificar se o grau de surdez do participante, investigando se ele ainda pode ouvir, mesmo que limitadamente. Exibir o slide 23-26. Parar a exibição no slide 27 e apresentar as opções e pedir para o participante marcar com um X apenas a opção que mais agrada. Aguardar até que todos terminem, pedir para avançar para a próxima página e seguir para a próxima pergunta.

Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Nada	
Link	Link	Link		

## 2.4 Formas de representar nível de escolaridade

As opções nesta parte se resumem em “ensino fundamental”, “ensino médio” e “graduação”, visando identificar se o grau de escolaridade que o participante possui. O intérprete deve explicar que as opções devem ser escolhidas mesmo que ele ainda não tenha concluído o nível (esteja cursando) ou seja o último no qual concluiu (não esteja estudando no momento). Exibir o slide 29-32. Parar a exibição no slide 44 e apresentar as opções e pedir para o participante marcar com um X no nível que está cursando e no caso de ter parado de estudar, marcar o último nível no qual cursou. Aguardar até que todos terminem, pedir para avançar para a próxima página e seguir para a próxima pergunta.





Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Graduação	
Link	Link	Link		

## 2.5 Formas de representar Sim/Não para as perguntas de Perfil do Usuário

As opções nesta parte se resumem apenas “Sim” e “Não”, a fim de identificar a compreensão do participante em Português e em LIBRAS e a familiaridade com tecnologias. O intérprete deve explicar que há várias formas de identificar um “sim” e um “não” de forma

visual, e agora, dentre as apresentadas, ele deve escolher a que mais lhe agrada. Exibir o slide 35-39.

Parar a exibição no slide 40 e apresentar as opções e pedir para o participante marcar com um X no nível a opção que mais lhe agrada. Aguardar até que todos terminem, pedir para avançar para a próxima página e seguir para a próxima pergunta.

Curtir	Check	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				SIM NÃO	
Link	Link	Link	Link		

### 3. Satisfação

Nesta fase, o intérprete deverá explicar que agora, ele deve tentar intensificar as suas respostas, de forma que ele possa concordar com a afirmação que virá a ser apresentada, discordar ou permanecer neutro. E que agora, imagine que haverá uma escala que iniciará no meio (neutro) e ele pode arrastar o cursor de modo que ela fique de seu agrado e com identificações que possam melhor expressar a sua ‘concordância’ ou “discordância” perante a afirmação que será apresentada.



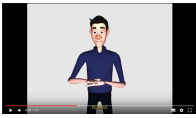

O intérprete deverá pedir para eles imaginarem uma situação hipotética, no qual alguém tenha lhe apresentado algum aplicativo, e que agora ele tem que tentar avaliar a sua satisfação ao utilizar, o whatsapp, por exemplo, ou qualquer outra rede social ou aplicação tecnológica (facebook, instagram, vlibras, handtalk) visto que o objetivo desse teste não é avaliar a aplicação ainda, e sim perceber qual a melhor forma de apresentar uma escala, de forma que seja intuitiva. Após contextualizar o objetivo dessa fazer, o intérprete deve “dizer” a seguinte frase: O sistema é fácil de usar.

Entendemos como “sistema” a aplicação escolhida por ele, hipoteticamente.

Agora, ele deve escolher, qual a melhor forma dele concordar, discordar ou não ter uma opinião à respeito desse sistema. De forma que ele possa mover o cursor da escala, de forma que expresse a sua opinião à respeito.



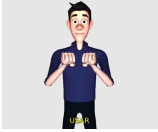

### 3.1 Formas de apresentar a Escala (Sim-Neutro-Não)


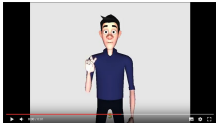
As opções desta escala, tenta chegar a uma opinião concreta, na qual o participante “concorda”, “discorda” e permanece neutro perante à pergunta apresentada. O intérprete deve explicar figuras ou vídeos podem auxiliar na visualização e no entendimento da escala e que, dentre as apresentadas, ele deve escolher a que mais lhe agrada. Exibir o slide 42-44 e explicar a ilustração do funcionamento da escala. Feito isso, passar a apresentar as opções de figuras/vídeo que podem auxiliar na sua leitura. Exibir os slides 45-50. Parar a exibição no slide 51 e apresentar as opções e pedir para o participante marcar com um X no nível a opção que mais lhe agrada. Aguardar até que todos terminem e agradecer a participação de todos.

Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
				SIM NEUTRO NÃO	
Link	Link	Link	Link		

## APÊNDICE B - Caderno de Respostas

Apresentação da Pergunta		
Intérprete	Datilologia	Vídeo
		

Representação do Gênero					
Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				<p>HOMEM MULHER</p>	

Representação da Idade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro
			<b>5</b>	<b>?</b>

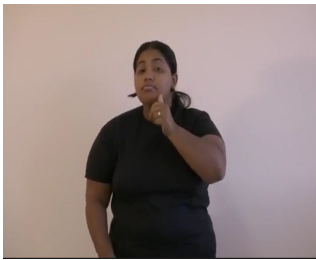
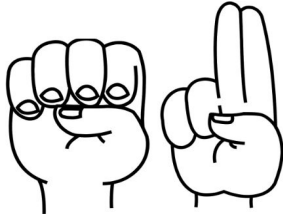
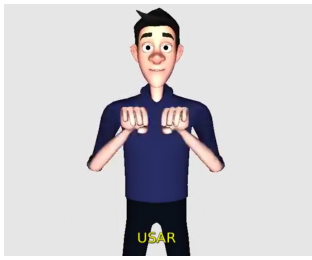
Representação do Nível de Surdez				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Nada	<b>?</b>

Representação da Escolaridade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Graduação	?



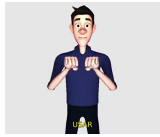

Representação de Afirmação e Negação					
Curtir	Check	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				SIM NÃO	?



Representação de Escala Sim - Neutro - Não					
Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
				SIM NEUTRO NÃO	

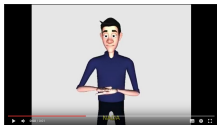


### APÊNDICE C - Resultado da 1ª Oficina DP

Resultado da votação sobre a melhor forma de apresentação das perguntas			
			
1ª opção	8 votos	2 votos	1 voto
2ª opção*	0 votos	6 votos	3 votos

\* Para a 2ª opção, dois participantes não marcaram a opção.


Resultado da votação da melhor representação do gênero					
Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Vídeo	Palavra	Outro
				HOMEM MULHER	
6 votos	2 votos	1 votos	2 votos	_____	_____

Resultado da votação da melhor representação da idade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro
				
7 votos	1 votos	2 votos	1 votos	_____

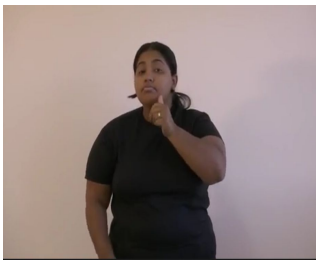
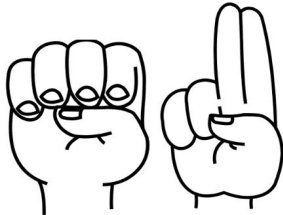
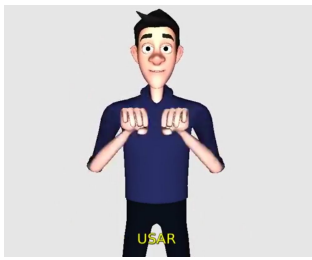
Resultado da votação da melhor representação do nível de surdez				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Nada	
1 votos	1 votos	4 votos	5 votos	_____

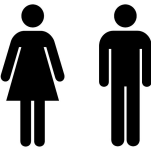

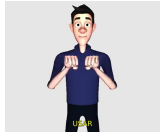

Resultado da votação da melhor representação a escolaridade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Graduação	
_____	3 votos	3 votos	5 votos	_____



Resultado da votação da melhor representação de Sim/Não					
Curtir	Check	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				SIM NÃO	
2 votos	_____	4 votos	3 votos	2 votos	_____

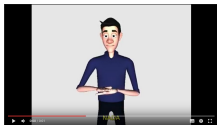


Resultado da votação da melhor representação de sim - neutro - não					
Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
				SIM NEUTRO NÃO	
6 votos	1 voto	1 voto	_____	2 votos	1 voto

### APÊNDICE D - Resultado da 2ª Oficina DP

Resultado da votação sobre a melhor forma de apresentação das perguntas			
			
1º opção	8 votos	0 votos	1 voto
2ª opção	0 votos	7 votos	2 votos


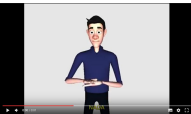


Resultado da votação da melhor representação do gênero					
Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Vídeo	Palavra	Outro
				HOMEM MULHER	
5 votos	2 votos	1 voto	_____	1 voto	_____

Resultado da votação da melhor representação da idade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro
				
5 votos	_____	_____	4 votos	_____

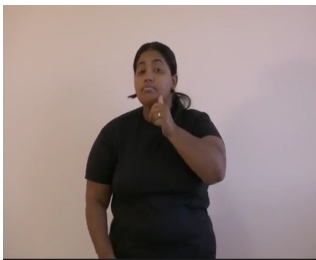
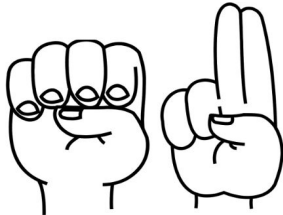
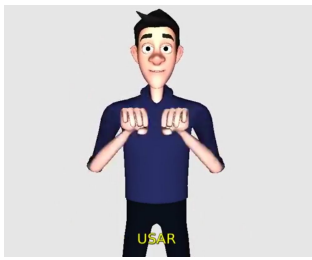
Resultado da votação da melhor representação do nível de surdez				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Nada	
4 votos	2 votos	1 voto	2 votos	_____

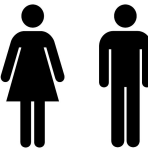

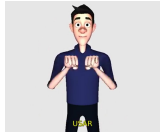

Resultado da votação da melhor representação a escolaridade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Graduação	
4 votos	_____	4 votos	1 voto	_____



Resultado da votação da melhor representação de Sim/Não					
Curtir	Check	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				SIM NÃO	
3 votos	1 voto	_____	2 votos	3 votos	_____

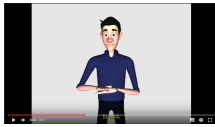


Resultado da votação da melhor representação de sim - neutro - não					
Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
				SIM NEUTRO NÃO	
7 votos	2 votos	_____	_____	_____	_____

### APÊNDICE E - Resultado das Entrevistas

Resultado da votação sobre a melhor forma de apresentação das perguntas			
			
1º opção	2 votos	_____	8 votos
2ª opção	8 votos	_____	1 voto

Resultado da votação da melhor representação do gênero					
Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Vídeo	Palavra	Outro
				HOMEM MULHER	
9 votos	_____	_____	_____	1 voto	_____

Resultado da votação da melhor representação da idade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro
				
1 voto	3 votos	1 voto	5 votos	_____


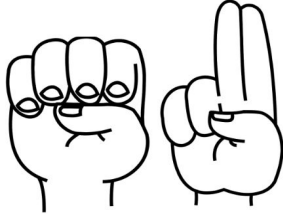
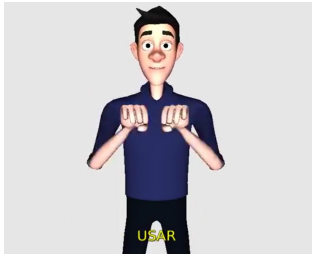
Resultado da votação da melhor representação do nível de surdez				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Nada	
5 votos	_____	5 votos	_____	_____



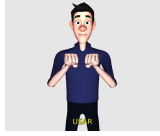

Resultado da votação da melhor representação a escolaridade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Graduação	
2 votos	6 votos	1 voto	1 voto	_____



Resultado da votação da melhor representação de Sim/Não					
Curtir	Check	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				SIM NÃO	
10 votos	_____	_____	_____	_____	_____

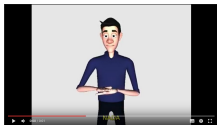

Resultado da votação da melhor representação de sim - neutro - não					
Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
				SIM NEUTRO NÃO	
9 votos	_____	_____	_____	1 voto	_____

## APÊNDICE F - Resultado Final

Resultado da votação sobre a melhor forma de apresentação das perguntas			
	Intérprete	Datilologia	Vídeo
			
1º opção	18 votos	2 votos	10 votos
2ª opção	8 votos	13 votos	6 votos

Resultado da votação da melhor representação do gênero					
Bonecos	Bigode/Batom	Datilologia	Vídeo	Palavra	Outro
				HOMEM MULHER	
20 votos	4 votos	2 votos	2 votos	2 votos	_____

Resultado da votação da melhor representação da idade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Figura	Outro
				
13 votos	4 votos	3 votos	10 votos	_____

Resultado da votação da melhor representação do nível de surdez				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Nada	
10 votos	3 votos	10 votos	7 votos	_____

Resultado da votação da melhor representação a escolaridade				
Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
			Graduação	
6 votos	9 votos	8 votos	7 votos	_____

Resultado da votação da melhor representação de Sim/Não					
Curtir	Check	Datilologia	Gif animado	Palavra	Outro
				SIM NÃO	
15 votos	1 voto	4 votos	5 votos	5 votos	_____

Resultado da votação da melhor representação de sim - neutro - não					
Carinha	Datilologia	Vídeo	Gif	Palavra	Outro
				SIM NEUTRO NÃO	
22 votos	3 votos	1 voto	_____	3 votos	1 voto

## APÊNDICE G - Documento de Requisitos

### 1. Introdução

Este documento tem como objetivo especificar detalhadamente as fases de levantamento de requisitos do questionário de satisfação e experiência do usuário adaptado para surdos – visando auxiliar o processo de decisão, reduzindo assim a limitação que se é encontrada quando o usuário é surdo e não entende satisfatoriamente o português, impossibilitando o real feedback do usuário quando ele é deficiente auditivo.

### 2. Grupo focal - Elicitação dos Requisitos

Realizada na FUNAD, utilizando os princípios de Design Participativo. Onde o usuário final é incluído em todo processo de criação da ferramenta.

### 3. Requisitos Funcionais

<b>Identificação:</b>	[RF01] Cadastrar Projeto de Teste
<b>Descrição:</b>	Para cada projeto de teste, deve-se cadastrar a ferramenta a qual será testada. Dessa forma, pode-se visualizar apenas os resultados associados a cada teste, sem que nenhum resultado misture-se com outro.
<b>Prioridade:</b>	Essencial

<b>Identificação:</b>	[RF02] Autenticar Projeto
<b>Descrição:</b>	Após a autenticação, o sistema possibilita que o usuário tenha acesso às funcionalidades do sistema.
<b>Prioridade:</b>	Essencial

<b>Identificação:</b>	[RF03] Gerenciar Projetos
<b>Descrição:</b>	Permitir inclusão, alteração, exclusão e listagem das informações (nome do projeto e descrição)
<b>Prioridade:</b>	Relevante

<b>Identificação:</b>	[RF04] Dividir Organização do Questionário
<b>Descrição:</b>	O questionário deverá estar dividido em três seções: Perfil do Usuário, Satisfação e Estado Emocional.
<b>Prioridade:</b>	Relevante

<b>Identificação:</b>	[RF05] Apresentar cada Seção
<b>Descrição:</b>	Deve ser permitida a utilização do sistema em mais de um computador, simultaneamente.
<b>Prioridade:</b>	Relevante

<b>Identificação:</b>	[RF06] Armazenar Resultado dos Testes
<b>Descrição:</b>	As respostas do usuário deverão ser salvas num banco de dados. A fim de reunir em um só lugar os resultados de cada teste.
<b>Prioridade:</b>	Relevante

## 4. Requisitos Não-Funcionais

### 4.1 Usabilidade

<b>Identificação:</b>	[RNF01] Interface WEB
<b>Descrição:</b>	O usuário utilizará o sistema através de um <i>web browser</i> .
<b>Prioridade:</b>	Essencial

<b>Identificação:</b>	[RNF02] Gerenciar múltiplo acesso
<b>Descrição:</b>	Deve ser permitida a utilização do sistema em mais de um computador, simultaneamente.
<b>Prioridade:</b>	Relevante

## 4.2 Segurança

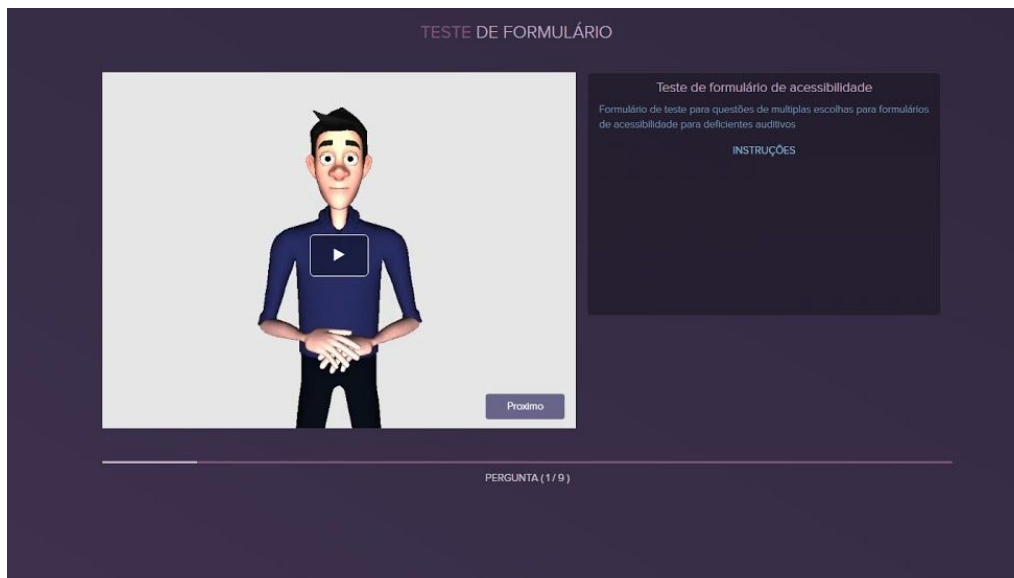
<b>Identificação:</b>	[RNF03] Permissão para uso das funções do sistema
<b>Descrição:</b>	Apenas após logado, o usuário terá acesso às informações do questionário. Ou seja, um usuário não poderá executar nenhuma função que não esteja no seu escopo de permissão. De forma que para migrar de um projeto de teste para outro, será necessário autenticar-se no outro projeto.
<b>Prioridade:</b>	Essencial

## 4.3 Organizacional

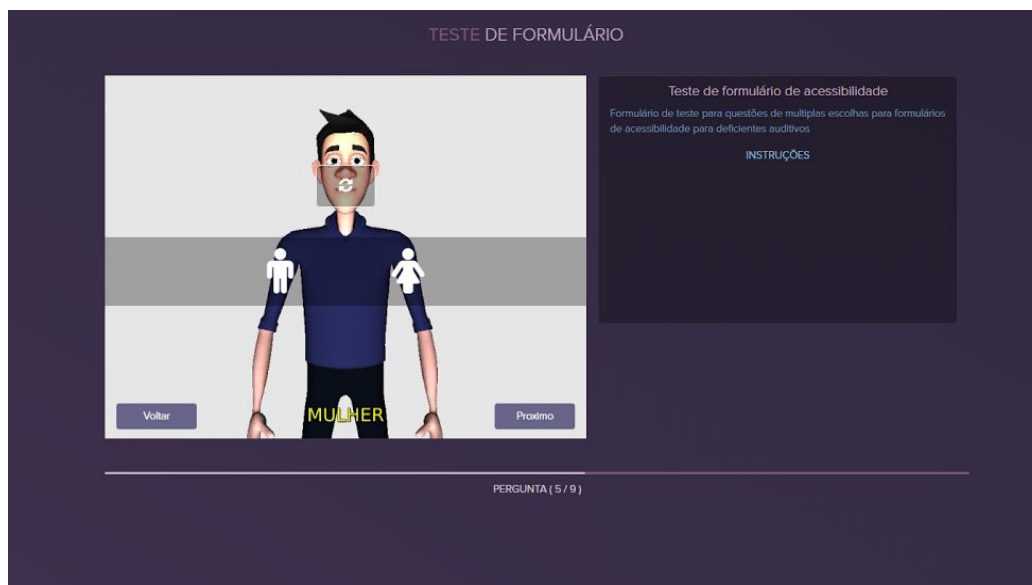
<b>Identificação:</b>	[RNF04] Linguagem de Programação
<b>Descrição:</b>	O sistema deverá ser implementado em PHP
<b>Prioridade:</b>	Importante

<b>Identificação:</b>	[RNF05] Banco de Dados
<b>Descrição:</b>	Os resultados deverão ser salvos em MongoDB
<b>Prioridade:</b>	Importante

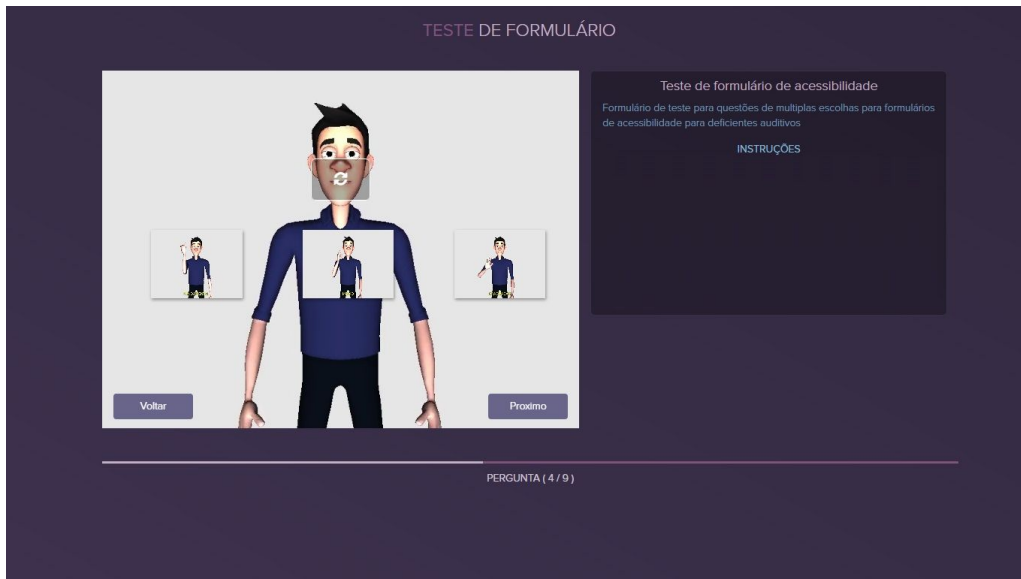
## APÊNDICE H - Telas do TUTAForm



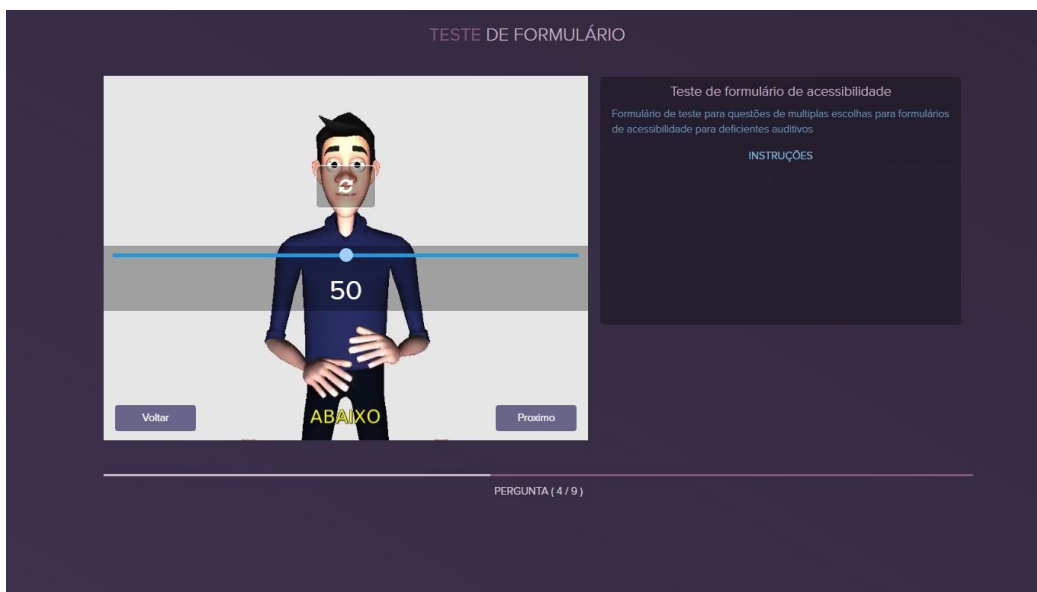
Tela explicativa de cada seção do TUTAForm e Tela de Pergunta



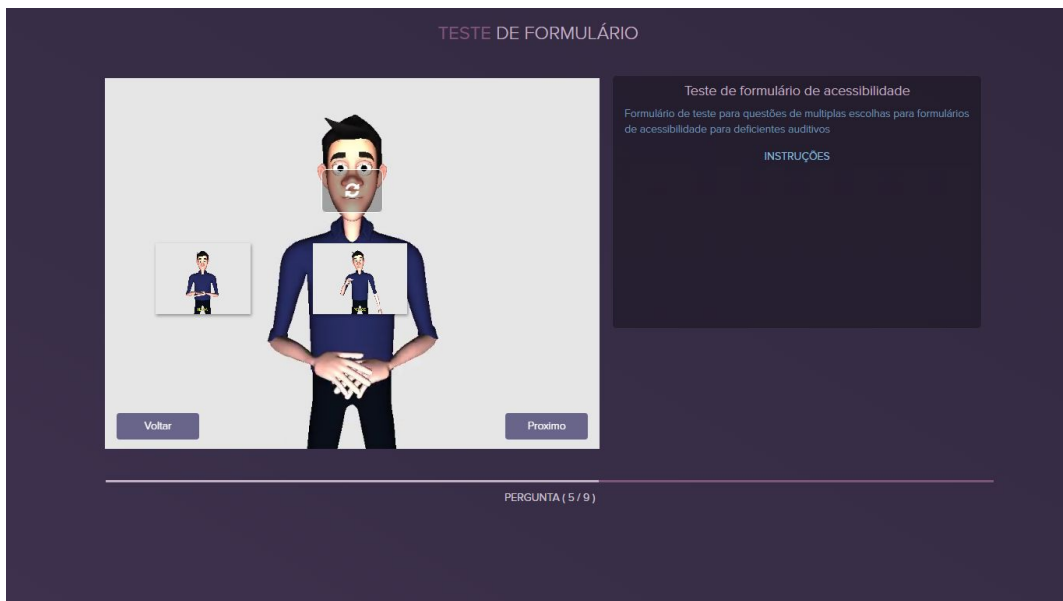
Tela de Resposta do Gênero



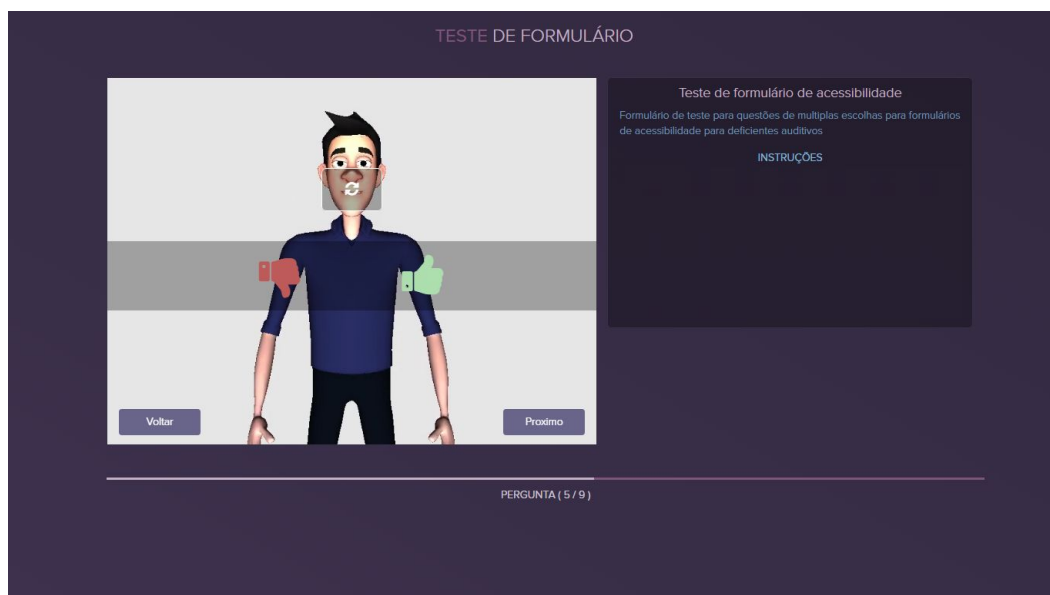
**Tela de Resposta do Nível de Escolaridade**



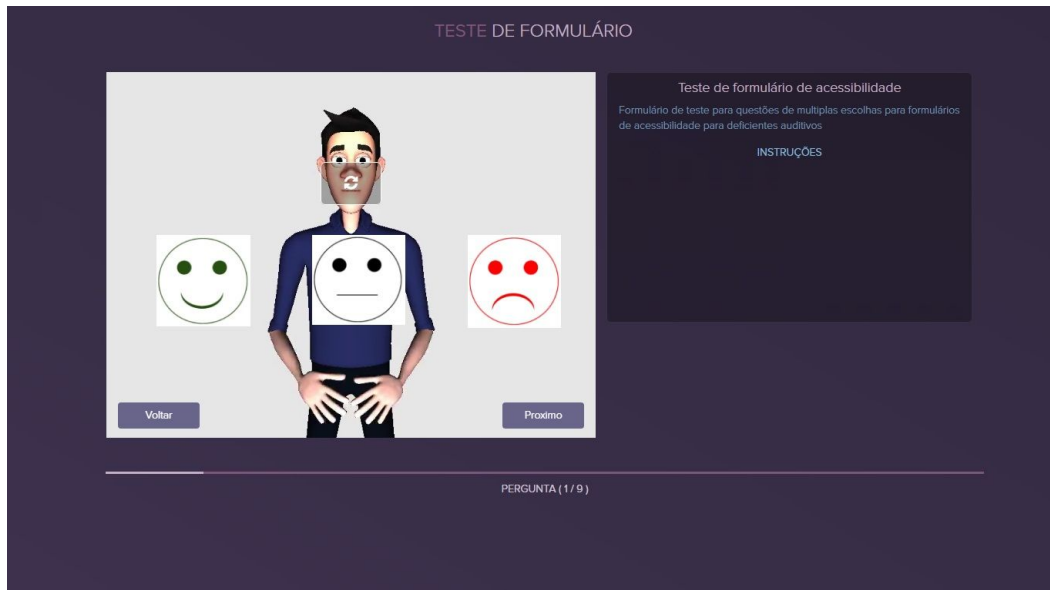
**Tela de Resposta da Idade**



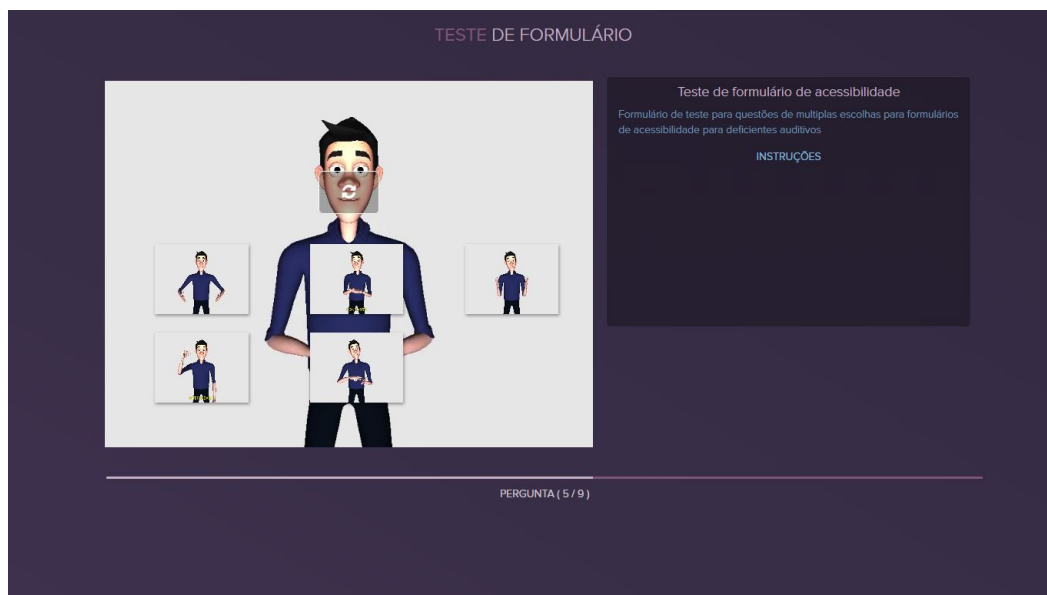
### Tela de Resposta do Nível de Surdez



### Tela de Resposta Sim-Não para Entendimento de Português e LIBRAS e Uso de Computador e Smartphone



### Tela de Resposta Sim-Neuro-Não para Perguntas de Satisfação



### Tela de Resposta para o Estado Emocional