



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA (INF)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA  
COMPUTAÇÃO (PPGCC)

LUÍLA MORAES DE OLIVEIRA

**Adaptação Transcultural,  
Desenvolvimento e Validação  
Psicométrica da Versão em Libras da  
Escala de Usabilidade do Sistema**

Goiânia  
2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

### E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

#### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese

#### 2. Nome completo do autor

Luíla Moraes de Oliveira

#### 3. Título do trabalho

Adaptação Transcultural, Desenvolvimento e Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema

#### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

**[1]** Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

**a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

**b)** novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Cássio Leonardo Rodrigues, Professor do Magistério Superior**, em 10/11/2021, às 16:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **LUÍLA MORAES DE OLIVEIRA, Discente**, em 11/11/2021,



às 22:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2478666** e o código CRC **23671A8B**.

LUÍLA MORAES DE OLIVEIRA

# **Adaptação Transcultural, Desenvolvimento e Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Instituto de Informática, da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de Mestra em Ciência da Computação.

**Área de concentração:** Ciência da Computação

**Linha de Pesquisa:** Metodologias e Técnicas de Computação

**Orientador:** Prof. Dr. Cássio Leonardo Rodrigues

**Coorientadora:** Profa. Dra. Neuma Chaveiro

Goiânia  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Moraes de Oliveira, Luíla

Adaptação Transcultural, Desenvolvimento e Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema [manuscrito] / Luíla Moraes de Oliveira. - 2021. CXXXI, 131 f.

Orientador: Prof. Dr. Cássio Leonardo Rodrigues; co-orientadora Dra. Neuma Chaveiro.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Informática (INF), Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Goiânia, 2021.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Teste de Usabilidade. 2. Libras. 3. Língua de Sinais. 4. Surdez. 5. Adaptação Transcultural e Validação de Questionários. I. Rodrigues, Cássio Leonardo, orient. II. Título.

CDU 004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

INSTITUTO DE INFORMÁTICA

## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 23 da sessão de Defesa de Dissertação de **Luíla Moraes de Oliveira**, que confere o título de Mestre em Ciência da Computação, na área de concentração em Ciência da Computação.

Aos sete dias do mês de outubro de dois mil e vinte e um, a partir das catorze horas, via sistema de webconferência da RNP, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**Adaptação Transcultural, Desenvolvimento e Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Cássio Leonardo Rodrigues (INF/UFG), com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Jorge César Abrantes de Figueiredo (DSC/UFMG), membro titular externo; e Professora Doutora Maria Istela Cagnin Machado (FC/UFMS), membra titular externa. A realização da banca ocorreu por meio de videoconferência, em atendimento à recomendação de suspensão das atividades presenciais na UFG emitida pelo Comitê UFG para o Gerenciamento da Crise COVID-19, bem como à recomendação de isolamento social da Organização Mundial de Saúde e do Ministério da Saúde para enfrentamento da emergência de saúde pública decorrente do novo coronavírus. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Cássio Leonardo Rodrigues, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos sete dias do mês de outubro de dois mil e vinte e um.

## TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **LUÍLA MORAES DE OLIVEIRA, Discente**, em 27/01/2022, às 14:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cássio Leonardo Rodrigues, Professor do Magistério Superior**, em 27/01/2022, às 17:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Cesar Abrantes de Figueiredo, Usuário Externo**, em 27/01/2022, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Istela Cagnin Machado, Usuário Externo**, em 27/01/2022, às 20:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site  
[https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=2872160&infra_sistema=1...)



[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](#), informando o código verificador **2653051** e o código CRC **D0528CE2**.

---

**Referência:** Processo nº 23070.047497/2021-34

SEI nº 2653051

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

**Luíla Moraes de Oliveira**

Bacharela em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Goiás - INF-UFG (2013). Especialista em Gestão e Segurança em Redes de Computadores pela Universidade Estadual de Goiás - UEG (2017). Atualmente é servidora Técnico-Administrativo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG.

Dedico este trabalho, com todo amor e gratidão, aos meus pais, José Antônio e Nilva, pelo apoio incondicional. Eles são os pilares da minha formação como ser humano e sem eles nada disso seria possível.

Dedico também ao meu namorado, Hugo, por todo suporte, paciência, compreensão e amor. E aos meus avós paternos, Maria de Jesus e Moacir (*in memoriam*), eternos valorizadores do estudo e da boa formação.

---

## Agradecimentos

---

Este trabalho é mais do que uma pesquisa, do que um título, do que uma contribuição científica: ele é a realização de um sonho! É o fruto da aspiração de uma pessoa, de uma família, de um grupo de amigos, e de todos que torceram a favor.

Embora o meu nome apareça na capa, este trabalho foi produzido por várias mãos: mãos que sinalizaram Libras, mãos que escreveram, mãos que ajudaram, e mãos que se juntaram em gestos de oração.

E por isso, sou muito grata...

Primeiramente à Deus, por possibilitar a minha existência e por cuidar de mim nos mínimos detalhes. Deus é bom o tempo todo!

Aos meus pais, José Antônio e Nilva, pela vida, pelo incentivo, apoio, estrutura... e pelas orações. Cada conquista é uma vitória nossa. E nada me deixa mais feliz do que ser motivo de orgulho para os meus genitores, pessoas honradas e dignas.

Ao meu namorado, Hugo, pelo companheirismo, compreensão, apoio e amor. Que acompanhou este trabalho cotidianamente, desde o início, sempre trazendo alegria e leveza aos meus dias.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cássio Leonardo Rodrigues, pelo profissionalismo ímpar e pela maestria na condução desta trajetória. Sua dedicação e paciência fizeram a diferença neste trabalho, e em minha formação acadêmica e profissional.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Neuma Chaveiro, por abrir as portas de uma nova cultura e me ajudar a trilhar este caminho, que tem me proporcionado tanto aprendizado.

Aos colaboradores deste projeto: Mariá Afonsina Rezende de Araújo, Gilson Antônio de Souza, Victor Murilo Balbino Machado, Joseane de Carvalho Pereira e Rute Santana Ramos da Silva. Sem vocês este trabalho não seria possível. Victor, Mariá e Gilson, que compartilharam comigo valiosos conhecimentos e experiências, sem reservas, me aproximando de uma cultura e língua ainda novas para mim. E mais do que isso, cujas colaborações transcenderam as fronteiras acadêmicas, elas alcançaram a parte

humana, da pesquisa, e da minha formação pessoal. Selamos uma parceria exitosa e laços de amizade. Depois de tê-los conhecido sou uma pessoa melhor.

Aos meus colegas de mestrado, companheiros de jornada. Já dizia a Clarice Lispector: “Quem caminha sozinho pode até chegar mais rápido, mas aquele que vai acompanhado, com certeza vai mais longe”. E eu nunca estive só, fui agraciada com uma forte rede de apoio. Saudações aos meus colegas e amigos: Michelle, Divino, Pollyana, Naiane, Lívia, João Lucas, Samuel, Rosângela, Robson, Larissa, Caio, Lucas e Yuri.

À minha grande amiga, colega de trabalho e incentivadora, Márcia Júlia, pelo apoio e carinho de sempre. Por me ajudar a evoluir constantemente.

Aos 76 voluntários que participaram deste estudo, que cordialmente me cederam um pouco do seu tempo, compartilhando suas experiências e opiniões.

À Banca Examinadora, por ter aceito o convite e por todas as preciosas contribuições.

**MUITO OBRIGADA!**

"Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante."

**Antoine de Saint-Exupéry,**  
*O pequeno príncipe.*

---

## Resumo

---

Oliveira, Luíla Moraes. **Adaptação Transcultural, Desenvolvimento e Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema**. Goiânia, 2021. 131p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

A usabilidade está relacionada ao conceito subjetivo de facilidade de uso e varia de acordo com o usuário. A participação de pessoas surdas em testes de usabilidade ainda é baixa. Quando ocorre, são utilizados questionários em língua oral, pouco acessíveis para esta comunidade. É necessário interagir com a comunidade surda em seus próprios termos, respeitando sua identidade e cultura, expressa inclusive através do uso de língua de sinais. A Libras é a língua de sinais oficial do Brasil. Este trabalho realizou a adaptação transcultural do questionário de avaliação de usabilidade SUS (*System Usability Scale*) para Libras. Esta tradução foi realizada por uma equipe multidisciplinar que contou com especialistas em Libras e Engenharia de *Software*, e passou por avaliação de qualidade de tradução através do método de retrotradução. Mas uma versão gravada do SUS em Libras não é o suficiente para a ampla aplicação do instrumento, desta forma, um sistema de teste foi desenvolvido acessível em Libras e português, que obteve uma nota geral de usabilidade de 68,70 - considerada alta. Este sistema foi testado remotamente por 76 participantes voluntários, 55 surdos e 21 ouvintes. Destes, uma amostra mista de 23 indivíduos executaram tarefas e responderam o SUS-Português brasileiro. E uma amostra de 53 surdos sinalizantes e fluentes em Libras executaram as mesmas tarefas e responderam o SUS-Libras. Os dois instrumentos foram avaliados quanto às propriedades psicométricas de consistência interna e validade de critério. O SUS-Português brasileiro obteve um coeficiente alpha de Cronbach de 0,93 e correlação de Spearman  $r_s = 0,590$  ( $n = 23$ ,  $p < 0,001$ ). Já o SUS-Libras obteve um coeficiente alfa de Cronbach de 0,72 e correlação de Spearman de  $r_s = 0,298$  ( $n = 53$ ,  $p < 0,05$ ), ambos instrumentos demonstraram confiabilidade e validade.

### Palavras-chave

<Teste de Usabilidade, Libras, Língua de Sinais, Surdez, Adaptação Transcultural e Validação de Questionários, Escala de Usabilidade do Sistema>

---

## Abstract

---

Oliveira, Luíla Moraes. **Cross-cultural Adaptation, Development and Psychometric Validation of the Libras Version of the System Usability Scale.** Goiânia, 2021. 131p. MSc. Dissertation. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Usability is related to the subjective concept of ease of use and varies according to the user. The participation of deaf people in usability tests is still low. When it occurs, questionnaires in oral language are used, which are not easily accessible to this community. It is necessary to interact with the deaf community on its own terms, respecting its identity and culture, expressed even through the use of sign language. Libras is the official sign language in Brazil. This work carried out the cross-cultural adaptation of the usability assessment questionnaire SUS (System Usability Scale) for Libras. This translation was performed by a multidisciplinary team that included experts in Libras and Software Engineering, and underwent translation quality assessment through the back-translation method. But a recorded version of the SUS in Libras is not enough for the wide application of the instrument, thus, a test system was developed accessible in Libras and Portuguese, which obtained an overall usability score of 68.70 - considered high. This system was remotely tested by 76 volunteer participants, 55 deafs and 21 hearings. Of these, a mixed sample of 23 individuals performed tasks and answered the SUS-Português brasileiro. And a sample of 53 deafs signers and fluents in Libras performed the same tasks and answered the SUS-Libras. Both instruments were evaluated for psychometric properties of internal consistency and criterion validity. The SUS-Português brasileiro obtained a Cronbach's alpha coefficient of 0.93 and Spearman's correlation  $r_s = 0.590$  ( $n = 23$ ,  $p < 0.001$ ). The SUS-Libras, on the other hand, had a Cronbach's alpha coefficient of 0.72 and a Spearman's correlation of  $r_s = 0.298$  ( $n = 53$ ,  $p < 0.05$ ), both instruments demonstrated reliability and validity.

### Keywords

<Usability Testing, Libras, Sign Language, Deafness, Cross-cultural Adaptation and Questionnaire Validation, System Usability Scale>

---

## Lista de Siglas e Abreviaturas

---

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACM - *Association for Computing Machinery*

ASG - Associação dos Surdos de Goiânia

ASL - *American Sign Language*

ASQ - *After-Scenario Questionnaire*

CI - Central de Intérpretes

CSUQ - *Computer System Usability Questionnaire*

dB - Decibéis

IEEE – *Institute of Electrical and Electronic Engineers*

IEC - *International Electrotechnical Commission*

IHC - Interação Humano-Computador

INF - Instituto de Informática

ISO - *International Organization for Standardization*

FL - Faculdade de Letras

L1 - Primeira Língua

L2 - Segunda Língua

Libras - Língua Brasileira de Sinais

LS - Língua de Sinais

MVP - *Minimum Viable Product* / Produto Mínimo Viável

NBR - Norma Brasileira

NPS - *Net Promoter Score*

OMS - *Organização Mundial da Saúde*

PSSUQ - *Post-Study System Usability Questionnaire*

R1 - Retrotradução 1

R2 - Retrotradução 2

SAC- *Symposium on Applied Computing*

SMC - *Systems, Man, and Cybernetics*

SUS - *System Usability Scale / Escala de Usabilidade do Sistema*

SUS-Adj - *Adjective Rating Scale / Escala de Classificação Adjetiva*

T1 - Tradução 1

T2 - Tradução 2

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TILS - Tradutor-Intérprete de Língua de Sinais (Português-Libras)

UFG - Universidade Federal de Goiás

UMUX - *Usability Metric for User Experience*

VR - Versão Reconciliadora

WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines*

WHOQOL-Bref - *World Health Organization's Quality of Life Assessment - BREF*

WHOQOL-Dis - *World Health Organization's Quality of Life Assessment - DIS*

---

# Sumário

---

Lista de Figuras	19
Lista de Tabelas	20
<b>1</b> Introdução	<b>21</b>
1.1 Contextualização	21
1.2 Motivação	23
1.3 Problema	25
1.4 Objetivos	27
1.5 Materiais e Métodos	27
Etapa 1: Tradução do Questionário SUS para Libras	28
Etapa 2: Desenvolvimento do <i>Software</i> SUS-Libras e Aplicação do Teste	29
Etapa 3: Validação Psicométrica do SUS-Libras	31
1.6 Estrutura do Documento	32
<b>2</b> Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados	<b>33</b>
2.1 A Pessoa Surda	33
2.1.1 Cultura e Identidade Surda	34
2.1.2 Língua de Sinais	35
2.1.3 Língua Brasileira de Sinais (Libras)	36
Datilologia	36
2.2 Avaliação da Usabilidade	36
2.2.1 Testes de Usabilidade	36
2.2.2 Questionários de Usabilidade	37
2.3 <i>System Usability Scale</i> (SUS)	38
2.3.1 Escala de Classificação Adjetiva: SUS-Adj	40
2.4 Adaptação e Validação de Questionários	42
2.5 Propriedades Psicométricas	43
2.6 Trabalhos Relacionados	44
2.7 Considerações Finais	45
<b>3</b> Construção e Desenvolvimento da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema	<b>46</b>
3.1 Tradução e Adaptação Transcultural de Testes	46
3.1.1 Escolha da Versão do SUS para Adaptação	47
3.1.2 Construção da Adaptação do SUS para Português Brasileiro	48
3.1.3 Construção da Adaptação do SUS para Libras	49
Tradução e Adaptação do SUS para Libras	50
Retrotradução	55

Validação da Tradução	57
Versão Final da Adaptação Transcultural do SUS-Libras	57
3.1.4 Construção da Adaptação do SUS-Adj	59
Adaptação do SUS-Adj para Português Brasileiro	59
Adaptação do SUS-Adj para Libras	59
3.2 Desenvolvimento SUS-Libras	60
3.2.1 Conhecendo o Usuário	61
3.2.2 Central de Intérpretes	62
3.2.3 Cenário e Tarefas de Teste	64
3.2.4 Planejamento do Teste de Usabilidade	66
3.3 Considerações Finais	68
<b>4 Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema: SUS-Libras</b>	<b>69</b>
4.1 Recrutamento	69
Roteiro de Recrutamento e Materiais para Abordagem	71
Formulário de Cadastro de Participantes Voluntários	71
4.1.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	72
4.1.2 Condução do Teste de Usabilidade	73
4.2 Testes Piloto	75
4.3 Teste de Campo de Usabilidade	76
4.3.1 Perfil da Amostra	76
4.4 Escala de Usabilidade do Sistema - SUS	78
4.4.1 SUS-Português brasileiro	79
4.4.2 SUS-Libras	81
4.5 Validação Psicométrica	83
4.5.1 Consistência Interna	83
4.5.2 Validade de Critério	84
4.6 Avaliação de Usabilidade do Sistema CI	86
4.7 Discussões Finais	87
4.8 Considerações Finais	89
<b>5 Considerações Finais</b>	<b>91</b>
5.1 Considerações Finais	91
5.2 Contribuições	94
5.3 Limitações	95
5.4 Trabalhos Futuros	95
5.5 Publicações Originadas Durante o Mestrado	96
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>98</b>
<b>A Autorizações de Uso de Imagem e Voz</b>	<b>108</b>
<b>B Formulário de Cadastro de Participantes Voluntários</b>	<b>111</b>
<b>C Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	<b>115</b>
<b>D Questionário Sociodemográfico</b>	<b>117</b>



---

## Lista de Figuras

---

1.1	Etapas de desenvolvimento do projeto SUS-Libras.	28
2.1	Questionário SUS ( <i>System Usability Scale</i> ).	39
2.2	Comparação entre as classificações adjetivas, notas e pontuações médias do SUS.	42
3.1	Etapa 1 do projeto SUS-Libras.	52
4.1	Representatividade da amostra por unidades federativas brasileiras.	78
4.2	Representatividade da amostra por regiões brasileiras.	78
4.3	Notas do SUS por questão de acordo com o nível de concordância dos participantes (n = 76).	86
4.4	Gráfico <i>boxplot</i> das notas obtidas na pesquisa utilizando o SUS.	88
A.1	Autorização do colaborador Victor Murilo Balbino Machado.	108
A.2	Autorização do TILS Gilson Antônio de Souza.	109
A.3	Autorização da TILS Mariá Afonsina de Rezende Araújo.	110
B.1	Tela do formulário <i>on-line</i> .	111
E.1	Tela nº 1: <i>login</i> do sistema.	119
E.2	Tela nº 2: TCLE do sistema.	120
E.3	Tela nº 3: questionário sociodemográfico do sistema.	121
E.4	Tela nº 4: descrição do cenário e Tarefa 1 do sistema.	122
E.5	Tela nº 5: realização da Tarefa 1.	123
E.6	Continuação: tela nº 5: realização da Tarefa 1.	124
E.7	Continuação: tela nº 5: realização da Tarefa 1.	125
E.8	Tela nº 6: Tarefa 2 do sistema.	126
E.9	Tela nº 7: realização da Tarefa 2.	127
E.10	Tela nº 8: Tarefa 3 do sistema.	128
E.11	Tela nº 9: realização da Tarefa 3 - pergunta número 1 do SUS-Libras.	129
E.12	Tela nº 19: pergunta única do SUS-Adj.	130
E.13	Tela nº 20: finalização das tarefas e última tela do sistema.	131

---

## Lista de Tabelas

---

2.1	SUS - versão original e versão modificada.	40
2.2	Sentença do SUS-Adj acompanhada da escala <i>Likert</i> de sete pontos.	41
3.1	Versão original do SUS modificado e versão SUS-Português brasileiro.	49
3.2	Traduções do SUS em glosa.	53
3.3	Versão em português brasileiro e versão em glosa da escala <i>Likert</i> de cinco pontos que acompanha o SUS.	55
3.4	Retrotraduções do SUS - R1 e R2.	56
3.5	Retrotraduções da escala <i>Likert</i> de cinco pontos.	57
3.6	Versão final da tradução do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras com vídeos sinalizados em Libras pela TILS Mariá.	58
3.7	Versão final da tradução da escala <i>Likert</i> de cinco pontos do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras com vídeos sinalizados em Libras.	58
3.8	Versão adaptada do SUS-Adj em português brasileiro, e sua versão correspondente adaptada em glosa.	59
3.9	Versão final da tradução do SUS-Adj em português brasileiro escrito e vídeo sinalizado em Libras.	60
3.10	Versão final da tradução da escala <i>Likert</i> de sete pontos do SUS-Adj em português brasileiro escrito e em vídeos sinalizados em Libras.	61
3.11	Cenário e tarefas do teste de usabilidade do CI.	65
4.1	Material enviado como abordagem para os potenciais participantes do teste.	72
4.2	Material enviado como abordagem para os candidatos a participantes do teste.	74
4.3	Perfil sociodemográfico da amostra (n = 76).	77
4.4	Respostas dos participantes do teste SUS-Português brasileiro.	80
4.5	Respostas dos participantes do teste SUS-Libras.	81
D.1	Questionário sociodemográfico pré-teste.	117

## Introdução

---

Este capítulo apresenta os elementos essenciais para a definição do objeto de pesquisa, a saber: a Seção 1.1 contextualiza o assunto da pesquisa; a Seção 1.2 aborda a motivação; a Seção 1.3 descreve o problema de pesquisa; a Seção 1.4 expõe o objetivo geral e os objetivos específicos; a Seção 1.5 apresenta os materiais e métodos necessários para a execução da pesquisa. Por fim, a Seção 1.6 compreende a estrutura deste documento.

### 1.1 Contextualização

A usabilidade está relacionada com a funcionalidade do sistema, a qualidade, e contribui para sua avaliação. A falta dela representa falhas no sistema de *software* que podem levar a perdas monetárias, insatisfação do usuário e improdutividade [66]. Possui múltiplas facetas: é um atributo de qualidade de *software* [12, 54, 94] e pode ser expressa como requisitos de produto [94], é um dos focos da IHC (Interação Humano-Computador) [32] e também é um dos fatores que influencia na experiência geral do usuário [93]. Podemos perceber a usabilidade como uma propriedade de um sistema ou produto, mas centrada no usuário. As atividades centradas no usuário formam a base da usabilidade [71].

A usabilidade pode ser definida em termos de facilidade de uso, o quão fácil é usar um sistema [12, 94], mas não apenas isso, pois usuários diferentes possuem necessidades diferentes e essa percepção de “facilidade de uso” pode variar. Esta subjetividade da definição de usabilidade deu origem a diversos modelos de usabilidade - visões conceituais que estabelecem as áreas de foco para demonstrar a usabilidade do produto em questão [66]. De acordo com o modelo de Nielsen (1994) [71] a usabilidade está associada a cinco atributos: aprendizagem – o sistema deve ser fácil de ser aprendido; eficiência – assim que o usuário tiver aprendido o sistema é possível um alto nível de produtividade; memorabilidade – deve ser fácil lembrar o funcionamento do sistema; erros – o sistema deve possuir uma baixa taxa de erros; e satisfação – o sistema deve ser agradável de usar. Para Rubin e Chisnell (2008) [85] um produto usável deve ser útil, eficiente, eficaz, sa-

tisfatório e acessível. E de acordo com a norma ISO/IEC 25010:11 [54] a usabilidade é uma das propriedades de qualidade de produto, e possui oito características: reconhecibilidade de adequação - grau em que os usuários podem reconhecer se um produto ou sistema é apropriado para suas necessidades; capacidade de aprendizagem - grau em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários especificados para que eles aprendam a usá-lo com eficácia, eficiência, isenção de risco e satisfação; operabilidade - grau em que um produto ou sistema possui atributos que o tornam fácil de operar e controlar; proteção de erro do usuário - grau em que um sistema protege os usuários contra ocorrências de erros; estética da interface do usuário - grau em que uma interface permite uma interação agradável e satisfatória; acessibilidade - grau em que um produto ou sistema pode ser usado por pessoas com a mais ampla gama de características e capacidades para atingir uma meta determinada em um contexto de uso especificado.

Existem diversos métodos ou técnicas de avaliação da usabilidade, detalhados em Nielsen (1994) [71] e Rubin e Chisnell (2008) [85], dentre eles o teste de usabilidade, que será utilizado neste trabalho, pois valorizamos a participação ativa de usuários representativos durante o processo. As técnicas de teste de usabilidade também são variadas, mas Rubin e Chisnell (2008) [85] as classificam de acordo com o momento aproximado do ciclo de vida de desenvolvimento do produto em que o teste será administrado. Os testes de validação ou verificação são feitos geralmente no final do desenvolvimento do *software* para medir a usabilidade em relação a parâmetros de referência já estabelecidos ou para verificar se os erros identificados anteriormente foram corrigidos.

Também são nos estágios finais do desenvolvimento do produto em que costumam ocorrer a participação de usuários [32], quando já existe algo concreto para ser testado. Conjuntura oportuna para o uso de questionários como uma ferramenta para testar a usabilidade. Os questionários partem da premissa que muitos aspectos da usabilidade podem ser melhor estudados simplesmente perguntando aos usuários, principalmente em relação à satisfação no uso do sistema [71]. Esses questionários podem ser aplicados antes do teste, após as tarefas ou após o teste [7, 85].

Os questionários podem ser elaborados e customizados para o teste, ou questionários padronizados podem ser utilizados [7]. Geralmente, os pesquisadores de IHC utilizam questionários padronizados a fim de medir a usabilidade de alguma tecnologia [8]. Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] definem os questionários padronizados como versões oficiais e aceitas de questionários com um conjunto de perguntas comumente acordadas, apresentadas em uma ordem específica que incluem rubricas para cálculo da pontuação final, e apresentam algumas vantagens do uso, como: facilidade na comparação de resultados com outras pesquisas, criação de um conjunto de dados históricos e aproveitamento das propriedades psicométricas.

Existem vários questionários padronizados de teste de usabilidade, dentre eles

temos alguns muito populares como o SUS (*System Usability Scale*), o CSUQ (*Computer System Usability Questionnaire*), o UMUX (*Usability Metric for User Experience*), o ASQ (*After-Scenario Questionnaire*) e o NPS (*Net Promoter Score*) [4, 8]. Neste trabalho vamos adotar o SUS, um questionário padronizado de usabilidade pós-teste, gratuito e amplamente utilizado, que consiste em dez itens onde os participantes indicam sua concordância em uma escala *Likert* de cinco pontos [4, 19, 18, 8, 51]. Resulta em uma nota entre 0 e 100 pontos, quanto mais a pontuação do sistema se aproxima de 100, mais ele é considerado utilizável.

Neste trabalho vamos traduzir o questionário SUS para Libras, e para isso contamos com experiências anteriores de membros do grupo deste projeto na tradução e validação de instrumentos de pesquisa. Chaveiro [22, 23] traduziu e validou com sucesso os instrumentos de avaliação de qualidade de vida WHOQOL-Bref e WHOQOL-Dis para Libras.

## 1.2 Motivação

É necessário conhecer o perfil das pessoas que usarão o sistema [71, 89]. Quando os testes de usabilidade são planejados, um dos aspectos mais relevantes é selecionar corretamente o grupo de usuários que participará do teste, que deve ser o mais representativo possível do público-alvo [71, 85]. Usuários ou grupos diferentes podem julgar a usabilidade de um mesmo produto de formas diferentes em relação à sua experiência de usuário, isso ocorre porque eles possuem necessidades e habilidades diferentes [89]. Fatores como conhecimentos prévios, nível escolar [94], e habilidades de leitura e linguagem [71], também podem interferir.

A acessibilidade está fortemente ligada a usabilidade [55, 85]. A norma ISO/IEC 25010:11 [54] apresenta a acessibilidade como uma característica da usabilidade. Já a norma ABNT NBR ISO 9241-171 [55] mostra um conceito de acessibilidade relacionado a usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou instalação por pessoas com a mais ampla gama de capacidades. E mais, define recurso de acessibilidade como um recurso que é projetado especificamente para aumentar a usabilidade de produtos para aqueles que sofrem deficiência. Um dos objetivos do teste de usabilidade é avaliar a acessibilidade [7, 32]. Saber se um produto é acessível para pessoas com deficiência ou limitações ajuda a entender como alcançar um público que pode não estar sendo alcançado no momento. Quando a usabilidade é avaliada para pessoas com deficiência, melhorias podem ser feitas, e a experiência dos usuários sem deficiência também melhora [7, 93]. Porém, esta parte muitas vezes é negligenciada pois as metas de acessibilidade exigem considerações especiais e recrutamento especializado para os participantes, o que demanda preparo. Além disso, as pessoas com deficiência são consideradas uma pequena parcela da popu-

lação [93], e esta meta é vista como interessante apenas quando o tempo e os recursos permitem [7].

No Brasil, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras) [13]. E pelo Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 [13] considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de 41 decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz. Pelo modelo cultural, os surdos pertencem a uma cultura própria, na qual não são deficientes, e a maioria deles se identifica desta forma [111].

Geralmente as pessoas surdas preferem se comunicar e tem como primeira língua (L1) a Língua de Sinais (LS)<sup>1</sup> [33, 70, 47, 99]. As LSs não são universais, assim como as línguas orais elas variam de acordo com o país. Porém, o impulso dos surdos para a comunicação sinalizada é universal [47]. A Libras é a LS oficial do Brasil, uma língua visual-espacial articulada por mãos, expressões faciais e corpo, e é diferente do português brasileiro. A LS para o surdo não significa apenas comunicação, mas faz parte de sua própria cultura e identidade [47].

As pessoas surdas podem ter dificuldades na leitura e na escrita de línguas orais, o que é possível ser decorrente de limitações fônicas, do fato da LS ser sua língua nativa, e também por razões culturais [33, 47, 70]. Kargin, Guldenaglu e Miller (2014) [56] afirmam que os leitores surdos terminam o ensino médio com níveis de leitura comparáveis a alunos não-surdos da terceira ou quarta série. De acordo com Yeratziotis e Zaphiris (2018) [110] a maioria das pessoas surdas usará uma língua de sinais nacional como primeira língua e a maioria (até 80%) não conseguirá entender com êxito o conteúdo escrito, tornando um verdadeiro desafio para eles também experimentar os benefícios da *web* e das tecnologias interativas.

Em se tratando de interfaces centradas no usuário, Nielsen (1994) [71] utiliza em seu livro a frase "fale a linguagem do usuário", enfatizando que os diálogos devem estar no idioma nativo do usuário e não em um idioma estrangeiro; essa observação não é direcionada apenas para palavras, mas inclusive para elementos não-verbais. E mais, quando a população de usuários possui sua própria terminologia especializada para seu domínio, esta terminologia é preferível ao invés da linguagem cotidiana mais comum. Falar a linguagem do usuário também envolve visualizar as interações na perspectiva do usuário. Estas são recomendações muito importantes e, por isso, também poderiam ser aproveitadas para os testes de usabilidade, pois como poderemos testar adequadamente produtos com participantes surdos sinalizantes se o próprio instrumento de teste não é

---

<sup>1</sup>Ao longo deste documento, será utilizada de forma indistinta a sigla LS para Língua de Sinais.

acessível?

Além disso, a aplicação de questionários em língua diferente da nativa dos participantes pode levá-los a não entender completamente as perguntas, o que pode ocasionar desconforto e respostas menos confiáveis. Desta forma, para utilizar um questionário já existente em outra língua é necessário que ele seja primeiramente traduzido e avaliado [3, 45].

O SUS já foi traduzido e validado em outras línguas: Persa [31], Esloveno [10], Alemão [63], Polonês [11], Indonésio [91] e Português Europeu [68], entre outras. Mas a iniciativa de traduzir questionários padronizados de usabilidade para LS ainda é muito pequena, encontramos os trabalhos de Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] que traduzem e validam o SUS na Língua de Sinais Americana (ASL), criando o ASL-SUS; e Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] que traduzem e validam o NPS para ASL, criando o ASL-NPS.

Uma premissa importante deste trabalho é que, se houvessem mais itens disponíveis tanto em português brasileiro quanto em Libras, que fossem adequados para avaliar a usabilidade de sistemas, *softwares*, páginas *web* ou produtos, mais pesquisadores poderiam incluir participantes surdos em seus estudos, mesmo quando o estudo ou o sistema avaliado não seja especificamente voltado para a comunidade surda. Esperamos que ao traduzir, adaptar e validar o SUS para Libras possamos contribuir para a participação de pessoas surdas sinalizantes nos testes de usabilidade de sistemas, tanto direcionados para surdos como de propósito geral, através do fornecimento de um questionário de usabilidade padronizado traduzido para Libras e validado com a participação da comunidade surda.

## 1.3 Problema

A participação de usuários representativos do público-alvo ao qual o sistema está destinado é fundamental para a qualidade dos resultados [71, 90]. Considerando pesquisas e avaliações de usabilidade, é possível encontrar estudos com a participação de pessoas com deficiência, limitações e particularidades, porém, muitos deles não incluem testes com esses participantes. Isso ocorre principalmente quando o público-alvo é a população em geral, e não especificamente as pessoas com alguma deficiência ou particularidade [8]. Esse fato é motivado por diversas razões, entre elas: o número de pessoas com deficiência é pequeno comparado a quantidade de pessoas sem deficiência, principalmente quando cada deficiência, limitação ou particularidade é considerada separadamente [93, 107]; pode ser difícil contatar e angariar esses participantes, demandando estratégias de recrutamento específicas [93, 107]; e existem algumas barreiras logísticas [8]. De uma forma

geral, a avaliação de usabilidade pelas pessoas com deficiência é vista como interessante apenas quando o tempo e os recursos permitem [7].

Além disso, quando o trabalho de acessibilidade está voltado para as necessidades de usuários com deficiência ou idosos, ainda é comum que as pesquisas sejam realizadas com a colaboração de indivíduos não representativos do público pretendido, como a participação de usuários *proxy* - as pessoas são colocadas em uma situação projetada para simular a deficiência em estudo, por exemplo, a utilização de usuários com olhos vendados, óculos especiais que distorcem a visão do indivíduo, fones de ouvido com amortecimento de ruído para remover a entrada de áudio ou simplesmente desligar a tela [8, 90]. Mas de acordo com Sears e Hanson (2011) [90] o estudo com usuários não representativos pode levar a conclusões imprecisas ou a informações incompletas.

Diversos autores defendem a participação de pessoas com deficiência em estudos de usabilidade, como Van der Geest (2006) [107] e Yesilada e Harper (2019) [111]. Em se tratando de pessoas surdas, é importante envolvê-las em seus próprios termos, aproveitando os meios utilizados por elas mesmas para aprender e interagir, como a LS. Ainda é bastante comum que os desenvolvedores se concentrem em recursos que são relativamente sem importância para as pessoas surdas e ignorem os recursos fundamentais. A investigação de problemas específicos com a participação de pessoas surdas oferece uma oportunidade única de melhoria. As ferramentas projetadas e testadas adequadamente têm o potencial de criar um novo paradigma educacional e social para o surdo, que podem ser dimensionadas para atender às necessidades deles e aumentar a inclusão das comunidades [111].

Mesmo quando os desenvolvedores aplicam as diretrizes de acessibilidade, a facilidade de uso de um sistema para pessoas com deficiência deve ser confirmada em um teste de usabilidade com pessoas reais que possuem aquela determinada deficiência ou particularidade [107]. Alguns esforços já vem sendo empreendidos na inclusão de participantes surdos em testes de usabilidade, mas quando isso ocorre, os questionários de usabilidade utilizados não são acessíveis, eles estão em línguas orais.

Utilizar instrumentos de usabilidade em LS, quando aplicados com participantes surdos, significa tornar a ferramenta mais acessível, mas não apenas isso, é fornecer um artefato que será melhor compreendido, e assim resultará em conclusões mais precisas [45]. Inclusive, significa respeitar a identidade e a cultura surda. Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] traduzem e validam o SUS na Língua de Sinais Americana (ASL); e Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] complementam a validação do SUS, e traduzem e validam o NPS para ASL. Eles utilizam vídeos com intérpretes sinalizando em ASL para cada item, tanto do SUS quanto do NPS; mas a contribuição destes estudos, que buscam aumentar a participação de pessoas surdas em testes de usabilidade, se limitam apenas aos surdos sinalizantes da ASL. Para uma inclusão de todos os surdos sinalizantes, cada país

teria que traduzir e validar o SUS para a sua LS nacional. Desta forma, a tradução e validação do SUS para Libras (SUS-Libras) é uma iniciativa de incluir os surdos sinalizantes de Libras em testes de usabilidade utilizando um questionário padronizado, o SUS.

## 1.4 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver o SUS em Libras, e torná-lo adequado para pessoas surdas que se comunicam utilizando Libras.

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, deverão ser alcançados os seguintes objetivos específicos:

- Traduzir e adaptar as 10 questões do SUS e a escala *Likert* de cinco pontos para Libras, gerando o SUS-Libras;
- Avaliar se o resultado da tradução e adaptação transcultural do SUS-Libras preserva o significado dos itens do SUS original através do método de retrotradução;
- Desenvolver uma aplicação *web*, acessível em Libras, com o SUS-Libras, para que o teste possa ser realizado;
- Produzir materiais adequados e acessíveis para recrutamento e angariar participantes da comunidade surda para colaborarem no teste de usabilidade;
- Reunir os dados resultantes do teste de usabilidade, organizá-los, analisá-los e traçar o perfil da amostra;
- Utilizar os dados resultantes do teste para realizar a validação psicométrica do SUS-Libras em relação às propriedades de confiabilidade e validade.

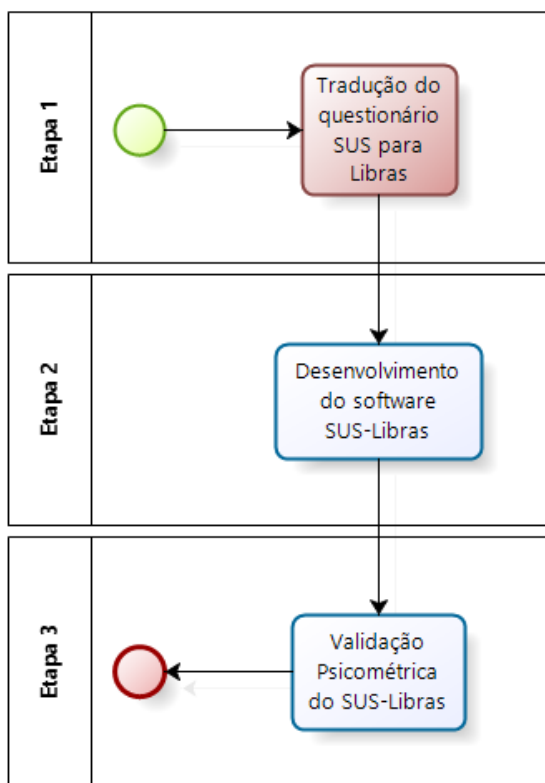
Com o desenvolvimento do SUS-Libras será possível avaliar a usabilidade de sistemas, inclusive páginas *web*, com a participação de pessoas surdas, sinalizantes da Libras, oralizadas ou não. Também seremos capazes de avaliar as páginas *web* produzidas pelo grupo de pesquisa. E de uma forma mais ampla, espera-se contribuir para a inclusão de pessoas surdas nos testes de usabilidade, reduzindo a barreira de participação dessa comunidade.

## 1.5 Materiais e Métodos

Esta seção apresenta as atividades consideradas necessárias para alcançar os objetivos desta pesquisa.

O desenvolvimento deste trabalho está estruturado em três etapas principais, conforme apresentando na Figura 1.1: Tradução do questionário SUS para Libras; Desenvolvimento do *software* SUS-Libras; e Validação Psicométrica do SUS-Libras.

Figura 1.1: Etapas de desenvolvimento do projeto SUS-Libras.



Fonte: A autora do trabalho.

### **Etapa 1: Tradução do Questionário SUS para Libras**

- 1. Formação do grupo de pesquisa:** Um grupo de pesquisa foi formado a partir de uma parceria entre o Instituto de Informática da UFG (INF-UFG) e a Faculdade de Letras da UFG (FL-UFG), alguns dos membros possuem conhecimento e experiência em Engenharia de *Software* e outros em Libras. A composição da equipe está disponível na Subseção 3.1.3.
- 2. Divisão do grupo de pesquisa:** Para realizar a tradução e retrotradução do instrumento, o grupo de pesquisa foi dividido em: Equipe de Tradução e Equipe de Retrotradução, que está detalhado na Subseção 3.1.3.
- 3. Adaptação do SUS original para português:** O SUS é nativo da língua inglesa, seria oportuno que houvesse uma versão intermediária em português para estabelecer uma ponte entre o SUS original e o SUS-Libras. Para tal, adaptamos primeiramente a versão do SUS de Bangor, Kortum e Miller [6] para português gerando o SUS-Português brasileiro. Este processo está detalhado na Subseção 3.1.2.
- 4. Construção da adaptação do SUS-Português brasileiro para Libras:** O grupo

do SUS-Libras realizou a tradução e adaptação transcultural do SUS-Português brasileiro para Libras (os 10 itens do questionário e a escala *Likert* de cinco pontos) e a retrotradução do instrumento, gerando uma versão reconciliadora final que foi registrada em glosa e posteriormente gravada em vídeo pelos TILS da Equipe de Tradução. Este processo está detalhado na Subseção 3.1.3.

5. **Adaptação do SUS-Adj:** Em consonância com os trabalhos de Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] e Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8], trabalhos que inspiraram esta pesquisa, escolhemos o SUS-Adj [6] para apoiar na realização da verificação de validade de critério do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras. Por se tratar de um instrumento originalmente desenvolvido em língua inglesa, foi necessária sua adaptação para português brasileiro, e em sequência, para Libras. A adaptação para português brasileiro foi realizada de forma simplista, e a tradução para Libras foi feita por um comitê de especialistas da Equipe de Tradução. A versão final do SUS-Adj em Libras foi registrada em glosa e gravada em vídeo pelos TILS da Equipe de Tradução. Este processo está detalhado na Subseção 3.1.4.

## **Etapa 2: Desenvolvimento do *Software* SUS-Libras e Aplicação do Teste**

Uma versão gravada do SUS em Libras não é o suficiente para a ampla aplicação do instrumento. Tal qual o trabalho de Chaveiro (2018) [23], devido à natureza espaço-visual da LS, a construção de um *software* para apresentar as perguntas em Libras e registrar as respostas dos surdos é essencial para a aplicação de questionários. Portanto, a segunda etapa deste trabalho consiste no desenvolvimento de um produto de *software* a fim de facilitar a aplicação do SUS com a comunidade surda.

1. **Desenvolvimento de um sistema *web* para a disponibilização do SUS-Libras:** O grupo de pesquisa já estava desenvolvendo um *software* acessível em Libras, o Central de Intérpretes (CI). Utilizamos a estrutura desse sistema para disponibilizar o SUS-Libras. Para tal, aproveitamos algumas funcionalidades já implementadas que, após adaptação, se tornaram cenário e tarefas de teste para apoiar na validação do SUS-Libras. Mais detalhes estão apresentados na Subseção 3.2.2.
2. **Questionário sociodemográfico pré-teste:** Para determinar o perfil dos participantes do teste, e no intuito de verificar se eles realmente pertenciam ao público-alvo, um questionário sociodemográfico pré-teste foi desenvolvido e disponibilizado - também utilizando a estrutura do CI. Este questionário é mostrado na Figura E.3 e disponível integralmente no Apêndice D;

3. **Planejamento e desenvolvimento de materiais para o recrutamento de participantes:** O perfil dos participantes ideais para o teste foi definido primeiro, estabelecendo o público-alvo. Em seguida criamos materiais para interagir com este público, para que o recrutamento e condução do teste fossem executados de forma adequada. Todo o material foi desenvolvido bilíngue - em português escrito e em vídeos sinalizados em Libras. Desenvolvemos também um formulário *on-line* bilíngue<sup>2</sup> de cadastro de voluntários para o teste, onde as pessoas poderiam manifestar interesse em participar. O *link* deste formulário foi amplamente divulgado a partir de redes sociais, grupos de *Whatsapp*, listas de *e-mails*, e com a ajuda de membros da comunidade surda. Mais detalhes são apresentados na Subseção 3.2.1 e na Seção 4.1.
4. **Recrutamento de participantes voluntários e condução do teste:** Pessoas que se encaixavam no perfil, e que pareciam potenciais participantes, foram buscadas e contatadas por meios digitais, principalmente através do uso de redes sociais como *Instagram* e *WhatsApp*; também foram enviados *e-mails* convidando os alunos ativos do curso de Letras Libras da FL-UFG para participarem do teste. O teste foi conduzido totalmente de forma remota, utilizando como meio de contato com os participantes os dados fornecidos por eles no formulário de cadastro de voluntários. Mais detalhes na Seção 4.1.
5. **Testes piloto:** Foram conduzidos dois testes piloto: o primeiro contou com alguns integrantes do grupo de pesquisa e outros participantes que possuíam alguma experiência anterior em Engenharia de *Software*; o segundo foi realizado com alguns participantes que se encaixavam no perfil do público-alvo, e já tinham se cadastrado como voluntários para o teste. O primeiro teste buscou verificar o funcionamento do sistema, sua estabilidade, robustez e possíveis falhas. Já o segundo foi feito para averiguar se o sistema era compreensível e utilizável por participantes surdos sinalizantes da Libras. Maiores detalhes são mostrados na Subseção 4.2.
6. **Feedbacks e correções do sistema:** Após a aplicação do primeiro teste piloto foram encontradas inconsistências no sistema e no fluxo do teste. Também foram recebidas sugestões, enviadas pelos participantes. Os erros e inconsistências foram corrigidos, e algumas sugestões foram acatadas e implementadas. Desta forma, uma nova versão do CI foi gerada, com pequenas mudanças. Logo após a aplicação do segundo teste piloto notamos que os participantes aparentavam dificuldades

---

<sup>2</sup>Formulário disponível para visualização no Apêndice B.

para completar o teste, quase todos interrompiam a execução no mesmo estágio, e a partir disso foi detectado um possível ponto de gargalo no sistema: as três tarefas propostas do teste não possuíam vídeos sinalizados em Libras, apenas a descrição de cada uma delas em português escrito, o que poderia estar dificultando o entendimento das tarefas, levando à desistência da maioria dos participantes surdos. O teste e o sistema foram revistos e melhorados, e este gargalo foi sanado. Desta forma, uma nova versão do CI foi gerada, com algumas mudanças. Maiores detalhes são tratados na Subseção 4.2.

### **Etapa 3: Validação Psicométrica do SUS-Libras**

1. **Teste de campo de usabilidade:** O recrutamento de participantes e o teste de campo foram conduzidos concomitantemente. No total, 76 participantes concluíram o teste. Os dados foram armazenados no banco de dados do CI, que foi previamente adaptado para receber e armazenar os registros e respostas decorrentes do teste executado por cada participante. Maiores detalhes estão presentes na Seção 4.3.
2. **Perfil da amostra:** Os dados gerados pelas respostas dos participantes foram exportados do banco de dados do CI e passaram por limpeza e organização. O perfil dos respondentes foi analisado e apresentado na Subseção 4.3.1.
3. **Validação psicométrica:** Um instrumento de teste deve ser pelo menos confiável e válido. Os dados gerados pelas respostas dos participantes foram separados em dados do SUS-Português brasileiro e dados do SUS-Libras. Eles foram analisados, separadamente, em relação às propriedades psicométricas de:
  - **Consistência interna:** medida pelo alfa de Cronbach [26] indicando a correlação entre os itens do SUS-Português brasileiro, e também entre os itens do SUS-Libras. O processo e os resultados estão apresentados na Subseção 4.5.1.
  - **Validade de critério:** medida pela correlação entre o SUS e outro instrumento de medida aplicado, o SUS-Adj. Primeiro foram correlacionadas as pontuações do SUS-Português brasileiro com o SUS-Adj em português, e da mesma forma, em seguida foram correlacionadas as pontuações do SUS-Libras com o SUS-Adj em Libras. Os resultados foram calculados através da correlação de Spearman e são mostrados na Subseção 4.5.2.

## **1.6 Estrutura do Documento**

Este documento está organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta o embasamento teórico necessário para o entendimento da pesquisa, bem como os trabalhos relacionados; o Capítulo 3 inicia mostrando o processo de tradução e adaptação transcultural dos instrumentos SUS-Português brasileiro, SUS-Libras e SUS-Adj para português e Libras; também versa sobre a disponibilização do teste de usabilidade a partir de um sistema acessível em Libras, que foi adequado para se tornar uma ferramenta de teste - o CI. Já o Capítulo 4 discorre sobre os resultados deste trabalho, o principal deles é a avaliação psicométrica do instrumento SUS-Libras. O Capítulo 5 conclui este documento apresentando as contribuições, as limitações da pesquisa e propondo trabalhos futuros.

## Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

---

Este capítulo apresenta o embasamento teórico necessário para o entendimento da pesquisa. A Seção 2.1 retrata e discute as características dos sujeitos motivadores desta pesquisa, os surdos, discorrendo sobre aspectos de sua cultura, identidade e língua; a Seção 2.2 compreende a definição e conceitos sobre avaliação de usabilidade; a Seção 2.3 apresenta o questionário padronizado de usabilidade SUS; a Seção 2.4 traz as considerações sobre adaptação transcultural e validação de questionários; a Seção 2.5 trata das propriedades psicométricas que geralmente são avaliadas nos instrumentos aplicados com participantes; a Seção 2.6 compreende os trabalhos relacionados; e a Seção 2.7, finaliza este capítulo com as considerações finais.

### 2.1 A Pessoa Surda

De acordo com o Decreto brasileiro nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 [13] a pessoa surda é aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Libras. Em sequência, define deficiência auditiva como a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz. Porém, pelo modelo cultural, os surdos pertencem a uma cultura própria, na qual não são deficientes, e a maioria deles se identifica desta forma [111].

Mas essas não são regras, não há uma definição única para surdez que seja capaz de contemplar toda sua diversidade [82]. As pessoas surdas são heterogêneas [105], diversidade é a palavra de ordem [82]. O traço comum é a existência da perda auditiva, que pode ocorrer em diferentes graus, mas há matizes sobre ela que precisam ser consideradas, tais como: o momento em que ocorre essa perda, o grau da perda auditiva, os recursos com os quais a pessoa conta para contornar essa perda, o entorno em que a pessoa se desenvolve, a capacidade de fala e leitura labial dessa pessoa e a preferência dela por um determinado método de comunicação [105].

Apenas a critério de informação numérica, de acordo com o Censo Demográfico Brasileiro de 2010 existem cerca de 2,2 milhões de pessoas surdas (1,1% da população). Foram contabilizadas neste grupo aquelas pessoas com surdez nos dois ouvidos, ou surdez em um ouvido e audição reduzida no outro, ou audição reduzida em ambos os ouvidos [76].

O povo surdo é um grupo de sujeitos surdos que têm costumes, histórias, tradições em comuns e possuem as mesmas especificidades, ou seja, constroem sua concepção de mundo através da visão [101]. Os surdos possuem identidade surda. Porém, ela se apresenta de formas diferenciadas, pois está vinculada à linguagem. A linguagem não é um referente fixo, pois é construída a cada interpelação feita entre sujeitos. Seus sentidos variam de acordo com o tempo, os grupos culturais, o espaço geográfico, o momento histórico, os sujeitos, etc [80]. Mas é importante salientar que o uso da Libras para comunicação também é uma escolha e nem todos os surdos fazem esta opção [82].

Pfeifer (2013) [82] apresenta alguns conceitos sucintos sobre surdez que serão utilizados no decorrer deste trabalho. Segundo ela, surdos sinalizados são pessoas cuja surdez aconteceu antes da aquisição da língua, e se comunicam prioritariamente por meio de LS. Surdos oralizados são pessoas que se comunicam oralmente, e desenvolvem um discurso mais semelhante aos ouvintes. E surdos bilíngues, se comunicam das duas formas: sinalizada e oral, e muitas vezes tem como primeira língua (L1) a Libras.

### **2.1.1 Cultura e Identidade Surda**

Strobel (2008) [100] define cultura surda como a maneira do sujeito surdo de entender o mundo e de modificá-lo, a fim de torná-lo acessível e habitável, ajustando-o com as suas percepções visuais, que contribuem para a definição das identidades surdas. Isso significa que abrange a língua, as ideias, as crenças, os costumes e os hábitos do povo surdo. E complementa que existe uma grande diversidade das culturas surdas, isso significa que nem todas as pessoas surdas compartilham exatamente da mesma cultura.

A comunidade surda é plural, diversa, heterogênea, onde as identidades que surgem no grupo são negociadas entre seus membros considerando a história que cada um deles possui [80]. Ela não é composta exclusivamente de sujeitos surdos, mas também de membros ouvintes da família, intérpretes, professores, amigos e outros que compartilham os mesmos interesses em comum em uma determinada localização [100].

Dentro das comunidades dos surdos existe a diferenciação simples da incapacidade de ouvir (independente do grau) e a auto-identificação dos sujeitos como surdos. O grau de perda auditiva importa relativamente pouco. O que é importante, e o que é considerado como evidência básica para pertencer ao grupo dentro da comunidade identificada,

é o uso de comunicação visual, não essencialmente a língua de sinais, mas a constituição de signos visuais na comunicação [80].

A constituição da identidade surda dependerá, entre outras coisas, de como o sujeito é interpelado pelo meio em que vive. Um surdo que vive junto a ouvintes que consideram a surdez uma deficiência que deve ser tratada pode constituir uma identidade referendada nesta ótica. Mas um surdo que vive dentro de sua comunidade possui outras narrativas para contar a sua diferença e constituir sua identidade. A identidade nos meios culturais sempre foi afetada por um ou outro poder de controle em tempos e espaços determinados [80].

Os surdos organizam-se politicamente, convivem com ouvintes e com outros surdos, produzindo uma cultura surda. A língua de sinais é um artefato cultural carregado de significação social sendo assim uma das especificidades mais importantes da manifestação e produção da cultura surda. Desta forma, o uso de sinais pelos surdos ultrapassa os objetivos de uma simples comunicação, constituindo-se no meio pelo qual se expressam as subjetividades e as identidades desses indivíduos [21].

Este trabalho não manifesta preferência a qualquer movimento específico, mas parte da valorização cultural do sujeito surdo. Esta interpretação se distancia da visão clínica<sup>1</sup> e vai de encontro à visão cultural. Nossa proposta é disponibilizar o SUS, da melhor forma possível, para que ele possa ser utilizado pelas pessoas surdas, independentemente de suas escolhas, inclusive linguísticas.

### **2.1.2 Língua de Sinais**

Quase todo país tem sua própria língua de sinais nacional, diferente da língua falada (língua oral) utilizada na mesma área geográfica, e alguns países possuem até mais de uma LS. Assim como sua própria comunidade e cultura surda, com particularidades e influências locais [21, 70]. Isto se dá porque essas línguas são independentes das línguas orais, pois foram produzidas dentro das comunidades surdas. Esta modalidade linguística é tão complexa e expressiva quanto as outras línguas [21].

Em qualquer lugar que haja surdos interagindo, haverá línguas de sinais [47]. A LS é a língua natural das pessoas surdas. É adquirida naturalmente a partir do contato com os fluentes dessa língua, e é um dos aspectos fundamentais da cultura surda, é ela que vai levar o surdo a transmitir e também vai lhe proporcionar aquisição de conhecimento universal [100].

---

<sup>1</sup>Esta visão se preocupa com as atividades da área de saúde, vêem os sujeitos surdos como pacientes ou 'doentes nas orelhas' que necessitam de tratamento a todo custo, por exemplo: os exercícios terapêuticos de treinamentos auditivos e os exercícios de preparação dos órgãos fonadores, que fazem parte do trabalho do professor de surdos quando atua na abordagem oralista. Nesta visão clínica geralmente categorizam os sujeitos surdos através de graus de surdez e não pelas suas identidades culturais [79].

Os intérpretes de língua de sinais, regulamentados pela Lei nº 12.319/2010 [14], representam para os surdos a possibilidade de comunicação com as línguas auditivas, de dizer o pensamento aos ouvintes que não os conhecem, de contar histórias, de negociar com pessoas que nem sempre se aproximam temendo a dificuldade na comunicação. O intérprete também conhece a fundo a pessoa surda, as crenças e práticas de sua cultura, e da comunidade [80].

### 2.1.3 Língua Brasileira de Sinais (Libras)

A Libras, Língua Brasileira de Sinais, é a LS oficial do Brasil, reconhecida pela Lei nº 10.436/2002 [15], e regulamentada pelo Decreto nº 5.626/2005 [13]. É uma língua da modalidade espaço-visual (ou visual-gestual), pois a informação linguística é recebida pelos olhos e reproduzida através de gestos. Embora seja uma língua brasileira, possui estrutura distinta da língua portuguesa, mas é completa como qualquer língua oral. A Libras possui cinco parâmetros formativos:

- Configuração de mãos;
- Movimento;
- Ponto local ou de articulação;
- Orientação/direcionalidade;
- Expressão facial e/ou corporal.

#### Datilologia

A datilologia, ou alfabeto manual, é usado para nomes de pessoas, nomes de lugares e rótulos. Não é uma representação direta do português, e sim da ortografia em língua portuguesa. É uma sequência de letras escritas do português, parecida com uma soletração.

## 2.2 Avaliação da Usabilidade

A usabilidade contribui para a avaliação e sucesso dos sistemas de *software* [66], para tal, a usabilidade em si deve ser avaliada. Existem diversos métodos de avaliação disponíveis na literatura [66, 85], alguns deles focados na participação direta do usuário como: questionários e testes de usabilidade [36].

### 2.2.1 Testes de Usabilidade

Rubin e Chisnell [85] definem teste de usabilidade como um processo que emprega técnicas para coletar dados empíricos enquanto observa usuários finais representa-

tivos usando o produto para executar tarefas realistas. E ainda divide os testes de usabilidade de acordo com o momento do ciclo de vida de *software* em que ele será executado:

- **Testes exploratórios ou formativos:** realizados bem no início do ciclo de desenvolvimento, quando um produto ainda está nos estágios preliminares de definição e projeto. Seu objetivo principal é examinar a eficácia dos conceitos preliminares de projeto.
- **Testes de avaliação ou sumativos:** realizados no início ou no meio do ciclo de desenvolvimento, geralmente após o *design* fundamental ou de alto nível do produto. Seu objetivo é expandir as descobertas do teste exploratório, avaliando a usabilidade de operações de nível inferior e aspectos do produto.
- **Testes de validação ou verificação:** geralmente são realizados no final do ciclo de desenvolvimento e destina-se a medir a usabilidade de um produto em relação a parâmetros de referência estabelecidos, ou para confirmar a correção de erros anteriores e a ausência de novos erros. Seu objetivo é avaliar como o produto se compara a algum padrão de usabilidade ou *benchmark* predeterminado, que pode ser um padrão de desempenho específico para o projeto (requisito), um padrão histórico, ou de um produto concorrente.
- **Testes de comparação:** não estão associados a nenhum ponto específico no ciclo de vida de desenvolvimento do produto, e podem ser utilizados em conjunto com qualquer um dos testes anteriores. Seu objetivo é efetuar uma comparação entre dois ou mais produtos, *designs* ou interfaces.

A ABNT NBR ISO/IEC 25062:2011 [53], que trata de requisitos e avaliação da qualidade de produto de *software*, normaliza os tipos de informação sobre testes que são capturados junto ao usuário. As principais variáveis são os dados demográficos dos usuários, as descrições das tarefas, o contexto do teste (ambiente e protocolo de condução do teste, etc), bem como as medidas específicas escolhidas para representar o que foi identificado no estudo. Essas informações são apanhadas, por exemplo, através do uso de questionários utilizados para medir a satisfação e as atitudes dos usuários, e que geralmente usam alguma semântica de escala *Likert* [53].

### 2.2.2 Questionários de Usabilidade

Segundo Dumas [36], dois objetivos principais motivam o desenvolvimento de questionários de usabilidade:

- Questionário curto para medir a avaliação subjetiva de um produto pelos usuários, geralmente como parte de outro método de avaliação;
- Questionário para fornecer uma medida absoluta da usabilidade subjetiva de um produto, esforço usualmente paralelo ao teste de usabilidade para gerar uma medida

numérica da usabilidade de um produto, independente da sua relação com outros produtos.

Existem diversos questionários de usabilidade disponíveis, padronizados e não padronizados. Dentre os questionários padronizados, a variedade também é alta, mas aqui destacamos e utilizaremos o SUS (*System Usability Scale*) no decorrer do trabalho.

## 2.3 System Usability Scale (SUS)

O SUS (*System Usability Scale*) foi desenvolvido na década de 80 por Brooke [17], e segundo ele, os objetivos do SUS eram: fornecer uma medida das percepções subjetivas das pessoas sobre usabilidade de um sistema, e, permitir que isso fosse feito rapidamente, durante uma sessão de avaliação. Ao longo do tempo o SUS se tornou um instrumento popular para avaliações subjetivas de usabilidade. Até o ano de 2009, o SUS foi responsável por 43% do uso de questionários pós-testes [87].

O SUS é gratuito, seu único requisito de uso é o reconhecimento da fonte, em qualquer publicação. Consiste em um questionário com 10 itens, cada item possui uma escala *Likert* de cinco ou sete pontos, para a avaliação daquele referido item [19]. O SUS está apresentado na Figura 2.1.

Por ser um questionário pós-teste, recomenda-se aplicá-lo imediatamente depois que o usuário execute as tarefas no sistema que está sendo avaliado, antes de qualquer discussão. As respostas devem ser imediatas, e o entrevistado não pode refletir sobre os itens por um longo tempo. Caso o respondente achar que não tem resposta para algum item, deverá marcar o ponto central da escala (correspondente ao valor 3) [19]. E, da mesma forma, caso o avaliador encontre algum item sem resposta, ao calcular o resultado, ele pode substituir o item sem resposta pelo valor 3 [61].

O resultado do SUS é um único valor numérico que representa a medida da usabilidade geral do sistema avaliado [19]. Este número é calculado da seguinte forma:

1. Primeiro, a contribuição de cada item é somada (a contribuição de cada item varia entre 0 e 4):
  - Para os itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), a contribuição é dada pela posição da escala (entre 1 e 5) menos 1;
  - Para os itens pares (2, 4, 6, 8 e 10) a contribuição é dada pelo número 5 menos a posição da escala (entre 1 e 5);
2. Multiplique a soma das pontuações por 2,5 para obter o valor total - a pontuação final será um valor entre 0 e 100.

Para simplificar, temos a seguinte fórmula:

$$SUS = 2,5 * ((Q1 - 1) + (5 - Q2) + (Q3 - 1) + (5 - Q4) + (Q5 - 1) + (5 - Q6) + (Q7 - 1) + (5 - Q8) + (Q9 - 1) + (5 - Q10))$$

Figura 2.1: Questionário SUS (*System Usability Scale*).

	Discordo completamente				Concordo completamente
1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.	1	2	3	4	5
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.	1	2	3	4	5
3. Eu achei o sistema fácil de usar.	1	2	3	4	5
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	1	2	3	4	5
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	1	2	3	4	5
6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.	1	2	3	4	5
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	1	2	3	4	5
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	1	2	3	4	5
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.	1	2	3	4	5
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	1	2	3	4	5

Fonte: Brooke [19], adaptado pela autora do trabalho baseado nos trabalhos de Geraldes, Martins e Afonseca [46] e Martins et al. [68].

Cada respondente gerará uma nota para o sistema, baseada em sua experiência de uso. Em uma avaliação com vários respondentes, serão calculadas uma nota do SUS para cada um, e então, para calcular a usabilidade geral do sistema, a média pode ser utilizada.

Existem alguns trabalhos que alteram o SUS originalmente proposto por Brooke (1986) [17, 18]. Sauro e Lewis (2011) [87] alteraram a rubrica do SUS, retirando a interferência negativa no cálculo dos itens ímpares, alegando que, com essa nova versão, os entrevistados são menos propensos a cometer erros ao responder, os pesquisadores serão menos inclinados a cometer erros na codificação, e as pontuações serão semelhantes às do SUS padrão. Bangor, Kortum e Miller (2008) [6] propõem uma versão modificada do

SUS<sup>2</sup>, alterando algumas palavras presentes: todas as palavras sistema ("*system*") foram trocadas por produto ("*product*"); no item 8, a palavra "*cumbersome*" foi trocada por "*akward*", o que não altera a versão em português, pois essa mudança ocorreu devido "*akward*" ser uma palavra mais popular na língua inglesa. A tradução em português brasileiro do SUS original, proposto por Brooke [19], e a tradução em português brasileiro da versão modificada do SUS proposta por Bangor, Kortum e Miller [6] estão apresentadas na Tabela 2.1, note que as palavras alteradas estão destacadas.

Tabela 2.1: SUS - versão original e versão modificada.

	Versão traduzida em português brasileiro do SUS original [19]	Versão traduzida em português brasileiro do SUS modificado [6]
1	Eu acho que gostaria de usar esse <b>sistema</b> com frequência.	Eu acho que gostaria de usar esse <b>produto</b> com frequência.
2	Eu achei o <b>sistema</b> desnecessariamente complexo.	Eu achei o <b>produto</b> desnecessariamente complexo.
3	Eu achei o <b>sistema</b> fácil de usar.	Eu achei o <b>produto</b> fácil de usar.
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o <b>sistema</b> .	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o <b>produto</b> .
5	Eu acho que as várias funções do <b>sistema</b> estão muito bem integradas.	Eu acho que as várias funções do <b>produto</b> estão muito bem integradas.
6	Eu acho que o <b>sistema</b> apresenta muita inconsistência.	Eu acho que o <b>produto</b> apresenta muita inconsistência.
7	Eu acho que as pessoas aprenderão como usar esse <b>sistema</b> rapidamente.	Eu acho que as pessoas aprenderão como usar esse <b>produto</b> rapidamente.
8	Eu achei o <b>sistema atrapalhado</b> de usar.	Eu achei o <b>produto atrapalhado</b> de usar.
9	Eu me senti confiante ao usar o <b>sistema</b> .	Eu me senti confiante ao usar o <b>produto</b> .
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir aprender a usar o <b>sistema</b> .	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir aprender a usar o <b>produto</b> .

Fonte: Brooke [19] e Bangor, Lewis e Miller (2008) [6], adaptado pela autora do trabalho.

### 2.3.1 Escala de Classificação Adjetiva: SUS-Adj

O resultado final do SUS é uma medida numérica, entre 0 e 100, que expressa a usabilidade geral de um sistema [17], mas é difícil saber o que esta medida significa

<sup>2</sup>Ao longo deste documento, será utilizada de forma indistinta a expressão SUS modificado para a versão proposta por Bangor, Kortum e Miller (2008) [6].

em termos adjetivos. Para tal, Bangor, Kortum e Miller (2009) [5] propuseram uma Escala de Classificação Adjetiva - o SUS-Adj<sup>3</sup>, para ser aplicada juntamente com o SUS. Segundo eles, a nova escala possui três componentes: preserva a redação geral da escala de classificação original; o termo facilidade de uso é utilizado, por ser amplamente conhecido para o conceito de usabilidade; e utiliza o vocábulo "produto", em consonância com a versão mais nova e modificada do SUS.

O SUS-Adj é composto de apenas uma sentença acompanhada de uma escala *Likert* de sete pontos, na qual o respondente manifesta a sua opinião sobre o produto avaliado. A sentença e a escala traduzidas para português brasileiro podem ser vistas na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Sentença do SUS-Adj acompanhada da escala *Likert* de sete pontos.

No geral, eu classificaria a facilidade de uso deste produto como:						
Pior imaginável	Horrível	Ruim	OK	Bom	Excelente	Melhor imaginável

Bangor, Kortum e Miller (2009) [5], adaptado pela autora do trabalho.

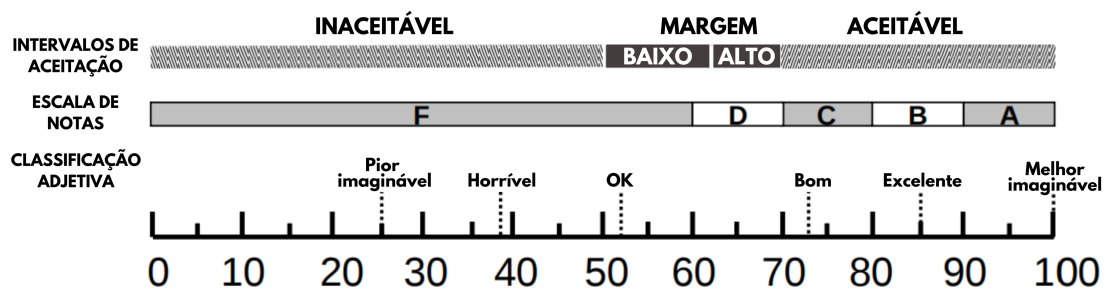
Bangor, Kortum e Miller (2009) [5] citam as vantagens no uso da escala adjetiva junto com o SUS:

- A escala de 0 a 100 é intuitiva de entender, mas levanta muitas questões sobre o que uma única pontuação do SUS significa em sentido absoluto;
- A análise de quase 1.000 pontuações do SUS mostrou que uma classificação adjetiva está altamente correlacionada com as pontuações do SUS;
- A adição de uma escala de classificação adjetiva ao SUS pode ajudar os profissionais a interpretar as pontuações individuais do SUS e ajudar a explicar os resultados para profissionais de fatores não humanos;
- A pontuação do SUS associada ao adjetivo de ponto médio de *OK* é consistente com a pesquisa anterior na escala de classificação de adjetivos, mas a conotação de *OK* pode sugerir um produto aceitável. Apresentamos adjetivos alternativos com classificações semelhantes, mas que sugerem uma conotação mais precisa da usabilidade real do produto;
- Usar uma escala de notas em vez de uma escala adjetiva pode ser uma maneira alternativa de entender o significado absoluto de uma pontuação no SUS.

A Figura 2.2 mostra como as classificações adjetivas se comparam a uma escala de notas escolares, e à diferentes faixas de aceitação.

<sup>3</sup>Ao longo deste documento, será utilizada de forma indistinta a expressão SUS-Adj para se referir à Escala de Classificação Adjetiva do SUS proposta por Bangor, Kortum e Miller (2009) [5].

Figura 2.2: Comparação entre as classificações adjetivas, notas e pontuações médias do SUS.



Fonte: Bangor, Kortum e Miller (2009) [5], adaptado pela autora do trabalho.

## 2.4 Adaptação e Validação de Questionários

Segundo Andrade et al. (2017) [3], a tradução e adaptação de instrumentos de pesquisa existentes é uma alternativa mais viável quando comparada com o complexo processo de elaboração de um novo instrumento. Porém, o significado dos itens e os valores refletidos podem variar de uma cultura para outra, e a qualidade da tradução e validação é o que tornam os resultados confiáveis. No entanto, não existe uma regra de ouro nos processos de tradução para LS, o que torna difícil garantir que os instrumentos passaram por processos adequados de tradução e adaptação transcultural em relação à população surda.

Geisinger (1994) [45] afirma que, às vezes, um instrumento pode ser traduzido ou adaptado pergunta a pergunta. Em outros momentos, apenas o conceito ou ideia deve ser adaptado e traduzido. Independente da escolha, os itens devem ser adaptados culturalmente para serem significativos e comparáveis com os itens originais.

A primeira etapa em um processo de tradução e adaptação transcultural é a própria tradução. Existem diferentes metodologias, entre elas a tradução por comitê - dois ou mais tradutores trabalham, separadamente ou em conjunto, para produzir uma tradução consensual; outro método é a retrotradução - um questionário é traduzido para o idioma de destino, por um ou mais tradutores, e depois é traduzido de volta para o idioma de origem, por um ou mais tradutores que não conhecem o instrumento original, as duas versões são então comparadas [98]. Segundo Geisinger (1994) [45] a retrotradução ajuda a garantir que um resultado comparável seja mantido nas versões traduzidas. É um processo iterativo sequencial (tradução, retrotradução e revisão), e desta forma, pode ter quantas fases forem necessárias. Para avaliar a qualidade da tradução, uma das formas mais comuns é a verificação da equivalência de significado [16].

Em se tratando da constituição de uma equipe de tradução, Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] trazem uma importante contribuição ressaltando o importante papel

realizado por membros surdos colaborando na equipe:

- Garantir que a tradução possa ser entendida por essa comunidade através do uso apropriado de expressões idiomáticas ou do contexto cultural;
- Utilização de toda a gama de recursos linguísticos em Libras (por exemplo, expressões faciais, movimentos do corpo, etc.) em vez da comunicação totalmente influenciada pelo português, que pode utilizar principalmente os articuladores manuais (ou seja, movimentos de mãos e braços);
- Usar sua sofisticada habilidade em Libras para avaliar a fluência da tradução (por exemplo, velocidade de sinalização apropriada, pausas entre cláusulas, etc.);
- Garantir que os sinais escolhidos sejam compreendidos por todos os membros da comunidade de surdos (uma vez que existem variações regionais na produção de sinais, semelhantes aos dialetos nas línguas orais);
- Julgar se a tradução pode ser entendida pelos membros da comunidade surda com diferentes níveis de alfabetização.

## 2.5 Propriedades Psicométricas

Antes de serem considerados aptos para uso, os instrumentos devem oferecer dados precisos, válidos e interpretáveis. Além disso, as medidas devem fornecer resultados cientificamente robustos. O desempenho dos resultados dessas medidas é, em grande parte, devido à confiabilidade e validade dos instrumentos, que são propriedades psicométricas. Segundo Souza, Alexandre e Guirardello (2017) [97], as propriedades psicométricas avaliadas em instrumentos são as seguintes:

1. **Confiabilidade** é a capacidade em reproduzir um resultado de forma consistente no tempo e no espaço, ou a partir de observadores diferentes, indicando aspectos sobre coerência, precisão, estabilidade, equivalência e homogeneidade. Trata-se de um dos critérios principais de qualidade de um instrumento;
2. **Estabilidade** de uma medida é o grau em que resultados similares são obtidos em dois momentos distintos, ou seja, é a estimativa da consistência das repetições das medidas;
3. **Consistência interna** indica se todas as subpartes de um instrumento medem a mesma característica. Uma estimativa de consistência interna baixa pode significar que os itens medem construtos diferentes ou que as respostas às questões do instrumento são inconsistentes;
4. **Equivalência** refere-se ao grau de concordância entre dois ou mais observadores quanto às pontuações de um instrumento;

5. **Validade** refere-se ao fato de um instrumento medir exatamente o que se propõe a medir;

- Validade de conteúdo: refere-se ao grau em que o conteúdo de um instrumento reflete adequadamente o construto que está sendo medido, ou seja, é a avaliação do quanto uma amostra de itens é representativa de um universo definido ou domínio de um conteúdo;
- Validade de critério: consiste na relação entre pontuações de um determinado instrumento e algum critério externo. Este critério deve consistir em uma medida amplamente aceita, com as mesmas características do instrumento de avaliação, ou seja, um instrumento ou critério considerado "padrão-ouro";
- Validade de construto: é a extensão em que um conjunto de variáveis realmente representa o construto a ser medido.

## 2.6 Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados à proposta desta pesquisa foram citados para destacar os pontos relevantes e os resultados obtidos. Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] desenvolveram uma tradução do SUS (*System Usability Scale*), o ASL-SUS, para a Língua Americana de Sinais (ASL). Fizeram uma avaliação psicométrica considerando as propriedades de validade de critério e confiabilidade interna, através do teste com 30 participantes utilizando o ASL-SUS e 10 participantes utilizando o SUS original em inglês. Para averiguar a validade de critérios eles utilizaram a tradução da Escala Adjetiva [5], ASL-Adj, em conjunto com o ASL-SUS. Para avaliar a confiabilidade interna, foi calculado o alpha de Cronbach [26]. Os resultados do ASL-SUS indicam que o instrumento é adequado para uso por pesquisadores que desejam avaliar *softwares* ou *sites* por meio de estudos com participantes surdos.

Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] complementam o trabalho anterior aumentando o número de participantes do teste do ASL-SUS, alcançando 60 pessoas surdas. Também desenvolvem o ASL-NPS, uma tradução do NPS (*Net Promoter Score*) para Língua Americana de Sinais (ASL). Também efetuaram a validação psicométrica do ASL-NPS em termos de validade de critério. O resultado de ambos os instrumentos traduzidos para LS foi satisfatório.

Chaveiro (2018) [23] desenvolveu o WHOQOL-Libras, a tradução do instrumento WHOQOL para Libras. O WHOQOL destina-se a avaliar a qualidade de vida das pessoas surdas, utilizando o WHOQOL-Bref e o WHOQOL-Dis, instrumentos desenvolvidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Para automatizar a aplicação do WHOQOL-Libras, um *software* foi desenvolvido e avaliado por usuários surdos, levando em consideração a usabilidade, a aparência, a funcionalidade do *software*, e os aspectos

linguísticos. A ferramenta recebeu pelo menos 75% de avaliação positiva em todos os aspectos avaliados.

## 2.7 Considerações Finais

Este capítulo apresentou os conceitos importantes referentes às pessoas surdas, assim como sua formação de comunidade e identidade, sua língua e particularidades; fatores motivadores e norteadores para o desenvolvimento desta pesquisa.

Além disso, mostramos a importância da usabilidade para o sucesso dos sistemas e produtos, e algumas formas de avaliá-la. Dentre as opções temos o SUS (*System Usability Scale*), um questionário gratuito de avaliação de usabilidade, padronizado e amplamente aceito. Porém, o resultado final do SUS é uma medida numérica, que expressa a usabilidade geral de um sistema [17], mas é difícil saber o que esta medida significa em termos adjetivos. Desta forma, apresentamos o SUS-Adj [5], um instrumento composto de apenas uma sentença acompanhada de uma escala *Likert* de sete pontos, com a qual o respondente manifesta a sua opinião sobre o produto avaliado, para ser aplicado juntamente com o SUS, facilitando na interpretação do resultado de usabilidade.

Em sequência, justificamos que a adaptação de instrumentos de pesquisa existentes é uma alternativa mais viável quando comparada com o complexo processo de elaboração de um novo instrumento [3], mas este processo deve seguir uma metodologia, que pode iniciar com a tradução do instrumento e finalizar com a validação psicométrica.

Um instrumento para ser válido precisa pelo menos apresentar as propriedades psicométricas de confiabilidade e validade, mas existem outras características psicométricas relevantes a ser consideradas, como estabilidade e equivalência, por exemplo.

Por fim, este capítulo relatou alguns trabalhos relacionados com a adaptação transcultural e validação psicométrica de questionários para LS. No entanto, nenhum deles contemplava a adaptação do SUS para português brasileiro e Libras, e suas respectivas validações psicométricas. Portanto, a proposta de uma ferramenta *web*, bilíngue, que permitisse a avaliação da usabilidade de produtos de *software* por qualquer interessado surdo, principalmente os sinalizantes, poderá aumentar a participação e contribuição desta comunidade na avaliação dos sistemas que utilizam, e desta forma, auxiliar a melhorá-los.

## **Construção e Desenvolvimento da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema**

---

Este capítulo apresenta as informações referentes à construção e desenvolvimento da versão em Libras do SUS, o SUS-Libras. A Seção 3.1 apresenta o conceito de adaptação transcultural de testes, utilizado neste trabalho; adaptamos o SUS modificado para português, gerando o SUS-Português brasileiro. E em sequência traduzimos e adaptamos o SUS-Português brasileiro para Libras, criando o SUS-Libras. Também adaptamos o SUS-Adj para português e Libras, para contribuir na validação psicométrica do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras. Já na Seção 3.2 utilizamos os materiais gravados em vídeos do SUS-Libras e do SUS-Adj e modificamos um sistema em desenvolvimento por este grupo, o CI, para que ele abarcasse os testes de usabilidade; apresentamos a importância de conhecer bem o público-alvo e futuros usuários do sistema, e planejamos o teste de usabilidade que será apresentado no próximo capítulo. E finalmente, a Seção 3.3 apresenta as considerações finais deste capítulo e resume nossos marcos.

### **3.1 Tradução e Adaptação Transcultural de Testes**

A maioria das adaptações transculturais de instrumentos de avaliação envolvem a tradução de um idioma para outro [45]. Porém, o termo adaptação de testes é preferível [49, 45, 69], ao invés de tradução de testes, devido o termo adaptação ser mais amplo e refletir o que deve acontecer na prática ao preparar um teste [49]. Essa terminologia documenta as adaptações referentes à cultura, conteúdo e à redação que são necessárias, além da simples tradução e revisão de um teste [45]. Neste contexto a tradução é apenas uma das etapas do processo de adaptação transcultural [49].

Epstein, Santo e Guillemin (2014) [39] apresentam uma distinção clara que deve ser feita entre tradução, adaptação e validação transcultural. A tradução é o processo único de produção de um documento a partir de uma versão de origem, para outro idioma de destino. A adaptação transcultural refere-se ao processo de considerar quaisquer diferenças entre a cultura de origem e a de destino, de modo a manter a equivalência

de significado. A validação transcultural visa garantir que o novo questionário funcione conforme o pretendido e tenha as mesmas propriedades do original, e que se comporte da mesma maneira. A adaptação e validação de um questionário são duas etapas diferentes, mas podem fazer parte de um processo iterativo, pois se o questionário não for válido, a versão adaptada deve ser alterada.

Antes de aplicar um instrumento para uma determinada população - diferente da população original para qual o instrumento foi criado em questão de formação cultural, idioma ou país - é necessário adaptá-lo às necessidades desta população e para outros contextos culturais [3, 45]. A adaptação também pode ter como público-alvo um grupo populacional dentro de uma nação. Desta forma, quando se deseja administrar uma medida para indivíduos que não se comunicam no idioma original desta medida, é necessária a tradução e até a alteração para outra forma, uma adaptação transcultural [45].

Este trabalho adaptou dois instrumentos de avaliação de usabilidade para dois idiomas diferentes, com modalidades díspares, e culturas distintas:

- SUS (*System Usability Scale*) - da versão em inglês de Bangor, Kortum e Miller (2008) [6] para português brasileiro, gerando o SUS-Português brasileiro.
- SUS-Português brasileiro para Libras, gerando o SUS-Libras;
- SUS-Adj versão original em inglês de Bangor, Kortum e Miller (2009) [5] para português brasileiro;
- SUS-Adj versão português brasileiro para Libras.

### 3.1.1 Escolha da Versão do SUS para Adaptação

O SUS possui duas versões correntes em inglês, a versão original de Brooke (1986) [17], e a versão derivada desta, modificada e proposta por Bangor, Kortum e Miller (2008) [6], ambas mostradas na Tabela 2.1.

No início do trabalho de adaptação do SUS para Libras a Equipe de Tradução do SUS-Libras se reuniu para um estudo preliminar em grupo, e analisou as duas versões. Após discussões a respeito das diferenças, foi resolvido adaptar a versão modificada do SUS, em vez da versão original. Essa escolha foi primeiramente motivada para que este trabalho estivesse em consonância com os trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], que utilizaram o SUS modificado para desenvolver o ASL-SUS, e uma escolha análoga permitiria a comparação das pontuações de usabilidade do SUS-Libras com o ASL-SUS.

Além disso, o SUS modificado utiliza a palavra "produto", que transmite uma ideia mais genérica, possibilitando a aplicação do SUS-Libras em diversos contextos, e não restrito apenas ao âmbito de *software*. Outro aspecto importante são os sinais, o

sinal em Libras de "sistema" denota um sentido de sistema computacional, o que poderia restringir a amplitude de aplicações do SUS-Libras no futuro.

### 3.1.2 Construção da Adaptação do SUS para Português Brasileiro

O objetivo deste trabalho é a adaptação e validação do instrumento de avaliação de usabilidade SUS para Libras a fim de que seja amplamente utilizado por surdos sinalizantes da Libras. Mas o SUS é nativo da língua inglesa, adaptá-lo diretamente para Libras parecia muito complexo e antinatural. Seria oportuno que houvesse uma versão intermediária em português, para estabelecer uma ponte entre o SUS em inglês e o SUS-Libras. Além disso, é esperado que os tradutores dominem ambos os idiomas, de origem e destino [3, 39, 98], e em nosso grupo de tradução do SUS-Libras o bilinguismo se dava principalmente com o português brasileiro e a Libras, e a associação entre ambos.

Apresentamos inicialmente para a Equipe de Tradução do SUS-Libras versões do SUS original [17] e do SUS modificado [6] traduzidas para português brasileiro, oriundas da *internet*, para que a discussão sobre a adaptação para Libras desenrolasse a partir de sentenças escritas em português, como geralmente ocorre. Isso simplificou o andamento da adaptação, já que aproveitava amplamente a experiência dos tradutores sem a necessidade de inclusão de novos membros na equipe.

Com a escolha do SUS modificado [6] para adaptação, utilizamos então o método mais simples e comum, traduzir, ou utilizar uma versão previamente traduzida do questionário, e aplicá-lo sem validação adicional [98]. Variantes do SUS modificado em português brasileiro já foram utilizadas em outros trabalhos [42, 62, 64, 96], mas ainda não foram validadas por psicometria.

Esta etapa não contou com um grupo de tradução formalmente estabelecido, foi executada por mim com o apoio do orientador, Prof. Dr. Cássio. Para que não fosse necessária a completa tradução do SUS modificado de inglês para português, geramos o SUS-Português brasileiro a partir de outro trabalho. Partimos do SUS modificado proposto por Bangor, Kortum e Miller (2008) [6], que foi traduzido e validado em português europeu por Martins (2015) [68]. E após pesquisas, embora ainda não fosse validada por psicometria, escolhemos a tradução do SUS em português brasileiro de Teixeira (2015) [102], amplamente utilizada e citada por 13 obras no *Google Scholar*. Nela realizamos uma pequena adaptação para que ficasse em conformidade com a nossa base, o SUS modificado [6], que utilizava a palavra "produto". Substituímos então todos os 10 termos "sistema" do trabalho de Teixeira (2015) [102] para "produto". Chamamos esta versão adaptada de SUS-Português brasileiro que está apresentada na Tabela 3.1.

Após os testes de campo com usuários, cujos resultados estão apresentados na Subseção 4.4.1, obtivemos dados suficientes para realizar a validação psicométrica do

SUS-Português brasileiro.

Tabela 3.1: Versão original do SUS modificado e versão SUS-Português brasileiro.

	<b>Versão original do SUS modificado [6]</b>	<b>Versão em Português brasileiro do SUS modificado</b>
1	<i>I think I would like to use this product frequently.</i>	Eu acho que gostaria de usar esse produto com frequência.
2	<i>I found the product unnecessarily complex.</i>	Eu acho o produto desnecessariamente complexo.
3	<i>I thought the product was easy to use.</i>	Eu achei o produto fácil de usar.
4	<i>I think that I would need the support of a technical person to be able to use this product.</i>	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o produto.
5	<i>I found that the various functions in this product were well integrated.</i>	Eu acho que as várias funções do produto estão muito bem integradas.
6	<i>I thought that there was too much inconsistency in this product.</i>	Eu acho que o produto apresenta muita inconsistência.
7	<i>I would imagine that most people would learn to use this product very quickly.</i>	Eu acho que as pessoas aprenderão como usar esse produto rapidamente.
8	<i>I found the product very awkward to use.</i>	Eu achei o produto atrapalhado de usar.
9	<i>I felt very confident using the product.</i>	Eu me senti confiante ao usar o produto.
10	<i>I needed to learn a lot of things before I could get going with this product.</i>	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir aprender a usar o produto.

Fonte: Bangor, Lewis e Miller (2008) [6] e Teixeira (2015) [102], adaptados pela autora do trabalho.

### 3.1.3 Construção da Adaptação do SUS para Libras

A princípio, estabeleceu-se uma parceria entre o INF-UFG e a FL-UFG, e um grupo de pesquisa foi formado. É importante ressaltar que esta parceria já vem de uma trajetória duradoura e exitosa, tendo gerado outras produções científicas [23, 75, 29, 92, 95, 84].

A atual formação considerou a recomendação de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] que salientam a importância da composição da equipe de tradução não unicamente por especialistas na LS de destino, mas também por pessoas que fazem parte da cultura surda. O projeto foi denominado SUS-Libras e a sua equipe foi assim constituída:

- **Luíla Moraes de Oliveira**, mestranda em Ciência da Computação no INF-UFG, fluente em Português e não fluente em Libras, cursista de Libras na Associação dos

Surdos de Goiânia (ASG).<sup>1</sup>

- **Prof. Dr. Cássio Leonardo Rodrigues**, docente do INF-UFG e orientador deste trabalho de mestrado, fluente em Português e não fluente em Libras.<sup>2</sup>
- **Profa. Dra. Neuma Chaveiro**, docente da FL-UFG, coorientadora deste trabalho de mestrado, e bilíngue - fluente em Português e Libras.<sup>3</sup>
- **Mariá Afonsina Rezende de Araújo**, intérprete/tradutora de Libras-Português da UFG, e bilíngue - fluente em Português e Libras.<sup>4</sup>
- **Gilson Antônio de Souza**, intérprete/tradutor de Libras-Português da UFG, e bilíngue - fluente em Português e Libras.<sup>5</sup>
- **Victor Murilo Balbino Machado**, graduado em Sistema de Informação pelo INF-UFG, surdo oralizado, e bilíngue - fluente em Português e Libras.<sup>6</sup>
- **Joseane de Carvalho Pereira**, intérprete/tradutora de Libras-Português da UFG, e bilíngue - fluente em Português e Libras.<sup>7</sup>
- **Rute Santana Ramos da Silva**, intérprete/tradutora de Libras-Português da UFG, e bilíngue - fluente em Português e Libras.<sup>8</sup>

Para a realização desta etapa o grupo do SUS-Libras foi dividido em duas equipes: **Equipe de Tradução** e **Equipe de Retrotradução**. A Equipe de Tradução ficou responsável pelo processo de tradução e adaptação transcultural do SUS para Libras, e foi composta por Mariá, Gilson e Victor Murilo. A Equipe de Retrotradução ficou responsável por efetuar a retrotradução do SUS, traduzindo a versão em Libras desenvolvida pela Equipe de Tradução de volta para o português. Ambos os grupos foram supervisionados pela Profa. Dra. Neuma, e receberam o apoio técnico de mim e do Prof. Dr. Cássio. Esta organização foi determinada buscando atender os requisitos destinados aos tradutores/adaptadores de instrumentos de tradução apresentados por Geisinger (1994) [45] e Sperber (2004) [98], presentes na Seção 2.4.

### **Tradução e Adaptação do SUS para Libras**

Algumas reuniões preliminares foram realizadas entre a Equipe de Tradução para a apresentação do questionário SUS, o esclarecimento de dúvidas de todas as partes, o estabelecimento da metodologia, e o planejamento de execução sequencial conforme

<sup>1</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0133946466764346>.

<sup>2</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2590620617848677>.

<sup>3</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1345257253831999>.

<sup>4</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2046147185448152>.

<sup>5</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9731065808097054>.

<sup>6</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7963011385003370>.

<sup>7</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3586681750707706>.

<sup>8</sup> Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8543903901447539>.

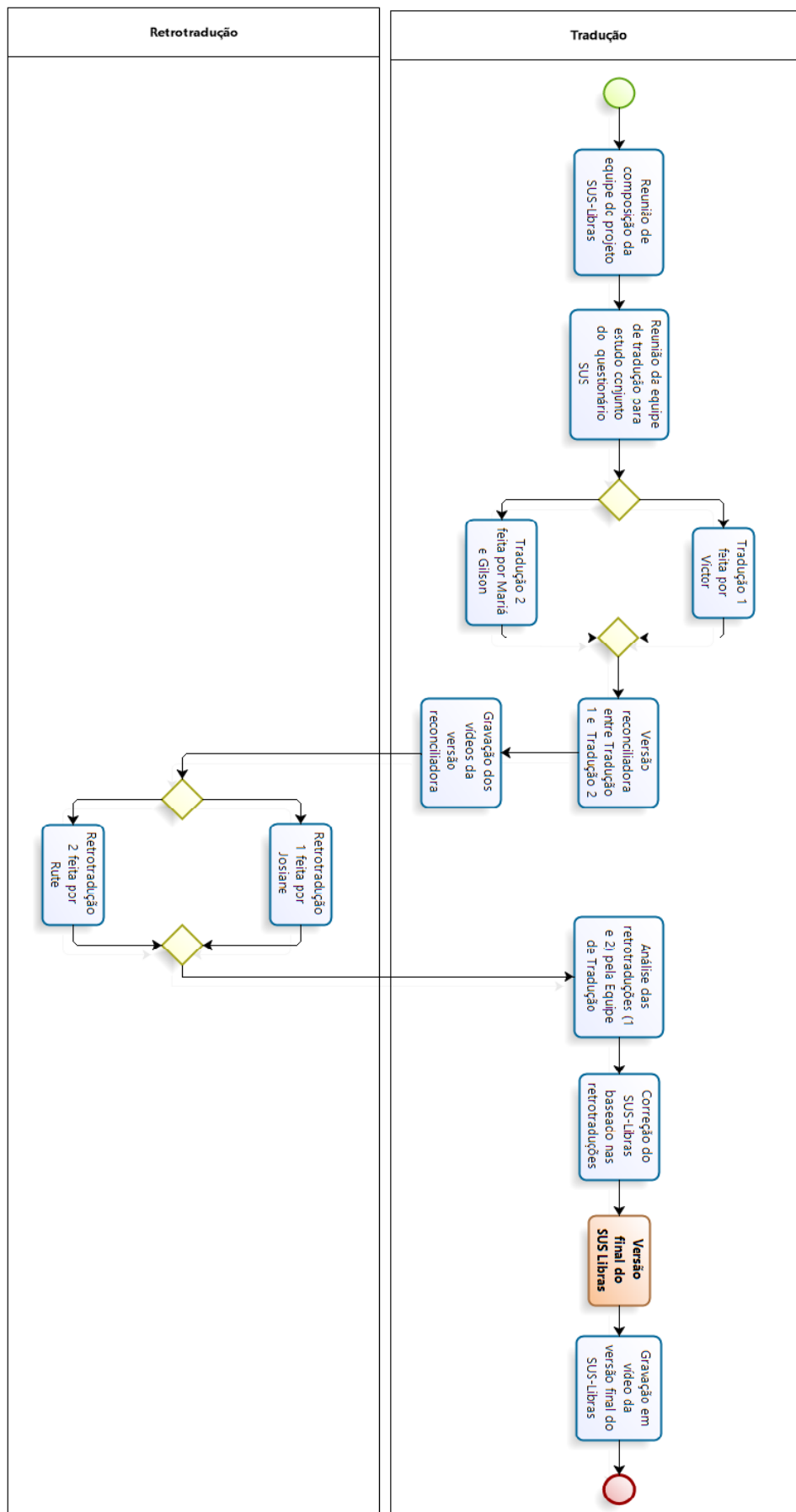
mostrado no fluxograma da Etapa 1, que pode ser visto na Figura 1.1. A metodologia de tradução do SUS foi definida em consonância com os trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51]; e baseada nos trabalhos de Andrade et al. (2017) [3] e Chaveiro et al. (2018) [23]. O processo desta etapa está exibido na Figura 3.1, e é descrito a seguir:

1. **Tradução do instrumento por um grupo bilíngue** [3, 8, 23, 45, 51, 98], que tem por objetivo a tradução de uma língua para outra. Este passo é executado pela Equipe de Tradução. A tradução do SUS é composta por:
  - Tradução de cada um dos 10 itens;
  - Tradução da escala *Likert* de cinco pontos.
2. **Criação de uma versão reconciliadora entre as traduções**, com a finalidade de analisar as traduções realizadas pelo grupo bilíngue, verificando a compreensão do significado de cada questão, e produzindo uma nova versão [3, 23].
3. **Gravação em vídeo da versão reconciliadora**, realizada pelos TILS integrantes da equipe do projeto.
4. **Retrotradução da versão reconciliadora por especialistas**. A retrotradução serve para examinar o processo de tradução empregado e, portanto, para melhorá-lo [3, 16, 8, 23, 45, 51, 98]. A versão reconciliadora, em formato de vídeo, é enviada para a Equipe de Retrotradução, que retrotraduz o conteúdo, e o devolve para a Equipe de Tradução.
5. **Análise da retrotradução pela Equipe de Tradução**. Este passo avalia a tradução realizada pelo grupo, através do resultado e do *feedback* da Equipe de Retrotradução.
6. **Correção da tradução do SUS**, caso seja necessária. Dependendo do resultado da análise do passo anterior, pode ser preciso realizar correções da versão atual da tradução.
7. **Gravação da versão final do instrumento**. Após melhorias decorrentes dos processos de tradução e retrotradução, a versão final do SUS-Libras é registrada em glosa, e então gravada em vídeo.

Em termos de execução, o primeiro passo foi a tradução do instrumento por um grupo bilíngue [3, 8, 23, 45, 51, 98], que tem por objetivo traduzir o instrumento para outra língua. Análogo aos trabalhos de Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] e Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8], a Equipe de Tradução buscou a equivalência de significado em vez da tradução palavra por palavra, pois esta forma poderia tornar o SUS-Libras compreensível para um grupo maior de indivíduos surdos.

É importante frisar que, neste trabalho, estamos fazendo uma tradução de idiomas diferentes e modalidades diferentes - de inglês para português brasileiro, e de por-

Figura 3.1: Etapa 1 do projeto SUS-Libras.



Fonte: A autora do trabalho.

tuguês brasileiro para libras. Foram geradas duas versões distintas para cada um dos 10 itens do SUS-Libras: Tradução 1 (T1) e Tradução 2 (T2), este processo está apresentado na Figura 3.1. Isto ocorreu porque um tradutor realizou a adaptação individualmente, e os outros dois trabalharam em conjunto. Desta forma, a T2 incorpora elementos da metodologia de tradução por comitê, na qual dois ou mais tradutores trabalham, separadamente ou em conjunto, para produzir uma tradução consensual [98]. T1 e T2 foram registradas em forma de glosa e estão disponíveis na Tabela 3.2.

Na sequência foi criada uma versão reconciliadora (VR) entre as duas traduções, que tem como objetivo analisar as traduções realizadas pelo grupo bilíngue (T1 e T2), verificando a compreensão de cada questão e produzindo uma nova versão [3, 23]. Para tal, a Equipe de Tradução se reuniu por videoconferência, analisou as glosas de T1 e T2, discutiram, e registraram a versão reconciliadora de cada item do SUS, mostrada na Tabela 3.2 em forma de glosa.

Tabela 3.2: Traduções do SUS em glosa.

Item	Tipo	Traduções
1	SUS-M	<b>Eu acho que gostaria de usar esse produto com frequência.</b>
	T1	EU ACHAR EU GOSTAR USAR VOCÊ CONTINUAR.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) NOVAMENTE }3X USAR QUERER.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) NOVAMENTE }3X USAR EU QUERER.</i>
2	SUS-M	<b>Eu acho o produto desnecessariamente complexo.</b>
	T1	EU ACHAR VOCÊ MUITO CONFUNDIR.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE DIFÍCIL, PRECISAR-NÃO, CONSERTAR MUDAR POSSÍVEL SIMPLES.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE DIFÍCIL, PRECISAR-NÃO, PODIA FÁCIL.</i>
3	SUS-M	<b>Eu achei o produto fácil de usar.</b>
	T1	EU ACHAR VOCÊ FÁCIL USAR
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE FÁCIL-CLARO.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE FÁCIL.</i>
4	SUS-M	<b>Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o produto.</b>
	T1	EU ACHAR EU PRECISAR ME AJUDAR PROFISSIONAL PARA EU USAR VOCÊ.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) EU NÃO ENTENDER / PESSOA PROFISSIONAL CONHECIMENTO TÉCNICO ORIENTAR, EXPLICAR IMPORTANTE, PRECISAR.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) EU (EXPRESSÃO DE DÚVIDA) / PROFISSIONAL ORIENTAR, PRECISAR.</i>

Item	Tipo	Traduções
5	SUS-M	<b>Eu acho que as várias funções do produto estão muito bem integradas.</b>
	T1	EU ACHAR VOCÊ NÓS VOCÊ VOCÊ TER MUITO CERTO ORGANIZAR.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE ITENS CONECTADO BEM, COMBINAR CERTO.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE ITENS CONECTADO, COMBINAR!</i>
6	SUS-M	<b>Eu acho que o produto apresenta muita inconsistência.</b>
	T1	EU ACHAR VOCÊ MUITO FALHAR.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE FALHAS, DEFEITOS, PROBLEMAS TER.
	VR	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE FALTAR.
7	SUS-M	<b>Eu acho que as pessoas aprenderão como usar esse produto rapidamente.</b>
	T1	EU ACHAR PESSOA APRENDER RÁPIDO VOCÊ USAR.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) / PESSOA MAIORIA APRENDER RÁPIDO, USAR CONSEGUIR.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) / ELE PESSOA MAIORIA POSSÍVEL APRENDER FÁCIL.</i>
8	SUS-M	<b>Eu achei o produto atrapalhado de usar.</b>
	T1	EU ACHAR SENTIR DIFERENTE USAR VOCÊ.
	T2	MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE FÁCIL-CLARO NÃO-TER, USAR DIFÍCIL. (OUTRO FÁCIL-CLARO MAIS DO QUE ELE).
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIOS (PRODUTO) ELE DIFÍCIL.</i>
9	SUS-M	<b>Eu me senti confiante ao usar o produto.</b>
	T1	EU SENTIR FIRMEZA USAR VOCÊ.
	T2	MATERIAIS VÁRIAS (PRODUTO) MOLEZA EU SABER! (MATERIAIS VÁRIAS (PRODUTO) USAR PREOCUPAR-NÃO, SEGURANÇA!)
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIAS (PRODUTO) BEM CONFIAR!</i>
10	SUS-M	<b>Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir aprender a usar o produto.</b>
	T1	PRECISAR EU ANTES APRENDER COMO USAR VOCÊ.
	T2	MATERIAIS VÁRIAS (PRODUTO) / ITENS APRENDER IMPORTANTE, DEPOIS / USAR CONSEGUIR.
	VR	<i>MATERIAIS VÁRIAS (PRODUTO) / DIFÍCIL TENTAR, ITENS {APRENDER}2X, CONSEGUIR.</i>

Legenda: *SUS-M* - item do SUS em Português brasileiro; *T1* - Tradução 1; *T2* - Tradução 2; *VR* - Versão reconciliadora.

Fonte: Equipe de Tradução.

Cada item do SUS acompanha uma escala *Likert* de cinco pontos, para que o participante possa marcar seu nível de concordância relativa à sentença. A Equipe de Tradução adaptou a escala *Likert* documentando em forma de glosa, mostrada na Tabela 3.3.

Tabela 3.3: Versão em português brasileiro e versão em glosa da escala *Likert* de cinco pontos que acompanha o SUS.

Versão em glosa da escala <i>Likert</i> do sistema.				
Discordo completamente				Concordo completamente
1	2	3	4	5
DISCORDAR + EXPRESSÃO FACIAL	MAIS OU MENOS CONCORDAR	OPINIÃO NÃO-TER / NEUTRO	CONCORDAR BEM	CONCORDAR PERFEITO

Fonte: Equipe de Tradução.

Com as glosas da VR do SUS modificado e da escala *Likert* de cinco pontos, o vídeo com interpretação em Libras da versão reconciliadora foi gravado pelos TILS Mariá e Gilson. Devido a quarentena em decorrência da COVID-19, esta gravação não foi feita de forma profissional em ambiente adequado, mas foi uma produção realizada pelos próprios TILS, cada um em sua própria residência, auxiliados por familiares. O vídeo completo da versão reconciliadora da tradução do SUS para Libras pode ser visto em <https://youtu.be/-8apYTzkZIQ>.

### Retrotradução

O quarto passo consistiu na retrotradução por especialistas, na qual um documento que foi traduzido para um determinado idioma é traduzido novamente para o seu idioma original. A retrotradução serve para examinar o processo de tradução empregado e, portanto, para melhorá-lo [3, 16, 8, 23, 45, 51, 98]. Processo semelhante é utilizado nos trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8], Chaveiro (2018) [22], Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], e está de acordo com a proposta de Andrade (2017) [3]. Neste trabalho, a retrotradução foi realizada por duas TILS da UFG, Joseane e Rute, que nunca haviam tido contato anterior com o questionário SUS. O vídeo da versão reconciliadora foi enviado para elas, separadamente, por um membro da Equipe de Tradução. Sem contato algum uma com a outra, cada uma realizou a retrotradução do vídeo e devolveu para o membro da Equipe de Tradução.

A Equipe de Retrotradução produziu duas versões retrotraduzidas do SUS-Português brasileiro e da escala *Likert* de cinco pontos: Retrotradução 1 (R1) feita

por Joseane e Retrotradução 2 (R2) feita por Rute, conforme processo demonstrado na Figura 3.1. As retrotraduções do SUS-Português brasileiro estão apresentadas na Tabela 3.4, e as retrotraduções da escala *Likert* de cinco pontos estão na Tabela 3.5.

Tabela 3.4: Retrotraduções do SUS - R1 e R2.

	R1	R2
1	Nesses há varias possibilidades de uso que eu quero.	Os matérias ou produtos eu gostaria de reutilizá-los.
2	Não há dificuldade de manuseio desses produtos, mas sim, facilidades.	Esses produtos não há necessidade do grau de complexidade que ele tem, poderia ser um pouco mais simples ou mais compreensível ou mais acessível.
3	Maior facilidade desses produtos.	O material ou produto é compreensível ou acessível ou é fácil.
4	Como profissional eu recomendo o uso desses produtos?	Esse produto eu preciso dar orientações acerca dele.
5	Nesses produtos há vários elementos de combinações.	Esses materiais ou esses produtos possuem especificidades ou características estão relacionadas umas as outras. E os tornam relacionados um ao outro.
6	A falta desses produtos?	Esses materiais, produto está e escasso.
7	A maioria das pessoas encontram facilidades para aprender a manusear esses produtos.	Esses materiais ou produto apresentado ele é um material onde a grande maioria possui facilidade pra compreender ou o grau de compreensão dele é fácil.
8	Existem dificuldades nesses produtos.	Esses materiais ou produto possuem um grau de dificuldade muito grande.
9	Considera-se esse produto de boa qualidade.	Esses materiais ou produto é confiável (são confiáveis).
10	Encontra-se dificuldades inicialmente de manusear esses produtos, mas pouco a pouco é possível entender sua finalidade.	Esses materiais ou produto possuem um grau de complexidade muito grande na aprendizagem, mas consegue compreender (Esses produtos ou materiais possuem algumas dificuldade, porém há facilidade na compreensão. Conseguem compreendê-lo).

Fonte: Equipe de Tradução.

Após o envio das retrotraduções pela Equipe de Retrotradução para a Equipe de Tradução, a Equipe de Tradução efetuou a devolutiva enviando o questionário SUS-Português brasileiro e a escala *Likert* de cinco pontos para que a Equipe de Retrotradução conhecesse os instrumentos originais.

Tabela 3.5: Retrotraduções da escala *Likert* de cinco pontos.

	R1	R2
1	Participante número 1 discorda completamente.	Discordo completamente.
2	Participante número 2 não concorda.	Não concordo.
3	Participante número 3 não tem opinião acerca do assunto.	Nada a declarar ou não tenho opinião acerca disso.
4	Participante número 4 concorda.	Concordo.
5	Participante número 5 concorda completamente.	Concordo completamente.

Fonte: Equipe de Tradução.

### Validação da Tradução

A Equipe de Tradução analisou as duas retrotraduções, e também o *feedback* das duas TILS, membros da Equipe de Retrotradução, a fim de avaliar a tradução produzida. Como resultado temos que, embora houvessem algumas divergências entre R1, R2 e o SUS-Português brasileiro, a ideia geral foi preservada.

Estas divergências ocorreram em virtude da interpretação, e não da tradução. O processo da Etapa 1, presente na Figura 3.1, foi delineado para ser realizado de forma presencial, em circunstâncias normais. Porém, durante a execução desta fase houve a pandemia da COVID-19, e conseqüentemente a quarentena e o isolamento social, desta forma, não foi possível produzir uma gravação profissional. Os TILS Mariá e Gilson gravaram os vídeos, separadamente, conforme suas possibilidades.

Seguindo os trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], enquanto uma pessoa interpretava os sinais registrados em glosa, uma outra pessoa, também fluente naquela LS, deveria exercer uma função de "treinador", acompanhando a glosa e a interpretação, para garantir que a pessoa que está sinalizando a siga corretamente, e para interferir quando ocorre alguma falha. Devido ao isolamento social, isso não foi possível, o que ocasionou deslizes ínfimos na sinalização da tradução, mas que refletiram minimamente na retrotradução. Porém, a glosa da VR está satisfatória, não sendo necessário produzir uma nova tradução, tampouco fazer outra seção de retrotradução. Essas falhas podem ser corrigidas futuramente na gravação dos vídeos profissionais, que ficaram faltando no momento, mas respeitando os protocolos supracitados de gravação, quando for possível e seguro.

### Versão Final da Adaptação Transcultural do SUS-Libras

Devido à pandemia não foi possível realizar a gravação dos vídeos deste trabalho em estúdio profissional, então utilizamos os vídeos caseiros gravados pelos TILS Mariá e

Gilson, mas garantimos que todos fizeram o melhor possível. A versão final de cada um dos 10 itens do SUS-Libras, sinalizados em Libras e registrados em vídeos, está disponível na Tabela 3.6.

Tabela 3.6: Versão final da tradução do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras com vídeos sinalizados em Libras pela TILS Mariá.

Item	SUS-Português brasileiro	Link do Vídeo do SUS-Libras
1	Eu acho que gostaria de usar esse produto com frequência.	<a href="https://youtu.be/_vuNLx1syJ4">https://youtu.be/_vuNLx1syJ4</a>
2	Eu achei o produto desnecessariamente complexo.	<a href="https://youtu.be/3-TWMqHRbH4">https://youtu.be/3-TWMqHRbH4</a>
3	Eu achei o produto fácil de usar.	<a href="https://youtu.be/Dr50jIkdGfW">https://youtu.be/Dr50jIkdGfW</a>
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o produto.	<a href="https://youtu.be/uoOG-g5Iu8M">https://youtu.be/uoOG-g5Iu8M</a>
5	Eu acho que as várias funções do produto estão muito bem integradas.	<a href="https://youtu.be/wOT26hDNHrU">https://youtu.be/wOT26hDNHrU</a>
6	Eu acho que o produto apresenta muita inconsistência.	<a href="https://youtu.be/BBGu66UwPI">https://youtu.be/BBGu66UwPI</a>
7	Eu acho que as pessoas aprenderão como usar esse produto rapidamente.	<a href="https://youtu.be/m1819QomGQ4">https://youtu.be/m1819QomGQ4</a>
8	Eu achei o produto atrapalhado de usar.	<a href="https://youtu.be/asaPO0Dz0iE">https://youtu.be/asaPO0Dz0iE</a>
9	Eu me senti confiante ao usar o produto.	<a href="https://youtu.be/MHxcXE5zuxk">https://youtu.be/MHxcXE5zuxk</a>
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir aprender a usar o produto.	<a href="https://youtu.be/htZVzANVFrw">https://youtu.be/htZVzANVFrw</a>

\*Todos os vídeos utilizados neste trabalho possuem a autorização de uso de imagem e voz de seus colaboradores, conforme Apêndice A.

Fonte: Equipe de Tradução.

Da mesma forma, apresentamos na Tabela 3.7 a versão final da escala *Likert* de cinco pontos sinalizada em Libras e registrada em vídeos pelo TILS Gilson.

Tabela 3.7: Versão final da tradução da escala *Likert* de cinco pontos do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras com vídeos sinalizados em Libras.

Item	Escala <i>Likert</i> de cinco pontos	Link do Vídeo Sinalizado em Libras
1	Discordo Completamente	<a href="https://youtu.be/C-wuKSpF27k">https://youtu.be/C-wuKSpF27k</a>
2	Discordo Parcialmente	<a href="https://youtu.be/tkqyXp3EudU">https://youtu.be/tkqyXp3EudU</a>
3	OK	<a href="https://youtu.be/rb5E6SRhNeY">https://youtu.be/rb5E6SRhNeY</a>
4	Concordo Parcialmente	<a href="https://youtu.be/8aEJxMg4WJg">https://youtu.be/8aEJxMg4WJg</a>
5	Concordo Completamente	<a href="https://youtu.be/4vWUuz7HMmU">https://youtu.be/4vWUuz7HMmU</a>

\*Todos os vídeos utilizados neste trabalho possuem a autorização de uso de imagem e voz de seus colaboradores, conforme Apêndice A.

Fonte: Equipe de Tradução.

### 3.1.4 Construção da Adaptação do SUS-Adj

Para realizar a validação psicométrica da propriedade de validade de critério é necessário um outro instrumento amplamente aceito que meça o mesmo conceito abstrato de usabilidade [51, 38, 97]. Optamos por utilizar o SUS-Adj, desenvolvido por Bangor (2009) [5], como critério, em consonância com os trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], que também fizeram uso do mesmo instrumento para uma finalidade idêntica. A fim de adaptar o SUS-Adj partimos da versão original em inglês [5], e a partir dela criamos nossa própria tradução em português brasileiro, e posteriormente em Libras.

#### Adaptação do SUS-Adj para Português Brasileiro

O SUS-Adj é composto por uma única sentença acompanhada de uma escala *Likert* de sete pontos [5]. A adaptação do SUS-Adj e da escala *Likert* para português brasileiro foi realizada pelo método mais simples e comum, a tradução do questionário, e a utilização da versão traduzida sem validação adicional [98]. Esta tradução está na primeira parte da Tabela 3.8 e foi feita por mim com o apoio do orientador, Prof. Dr. Cássio, ambos nativos brasileiros, com domínio avançado da língua inglesa.

Tabela 3.8: Versão adaptada do SUS-Adj em português brasileiro, e sua versão correspondente adaptada em glosa.

No geral, eu classificaria a facilidade de uso deste produto como:						
Pior imaginável	Horrível	Ruim	OK	Bom	Excelente	Melhor imaginável

<i>PRODUTOS VÁRIOS LISTAR ITENS ELE, FÁCIL USAR? POSITIVO NEGATIVO, COMO?</i>						
<i>BASTANTE PÉSSIMO</i>	<i>PÉSSIMO</i>	<i>RUIM</i>	<i>MAIS OU MENOS BOM</i>	<i>BOM</i>	<i>PERFEITO</i>	<i>BASTANTE PERFEITO</i>

Fonte: Bangor, Lewis e Miller (2009) [5], adaptado pela Equipe de Tradução.

#### Adaptação do SUS-Adj para Libras

Da mesma forma que apresentamos para a Equipe de Tradução uma versão em português brasileiro do SUS modificado para ser adaptada para Libras, também apresentamos a versão traduzida do SUS-Adj para os tradutores. A Equipe de Tradução

adaptou o SUS-Adj de português brasileiro para Libras utilizando o método de tradução e adaptação por comitê, onde dois ou mais tradutores trabalham (separadamente ou juntos) para produzir um resultado consensual [98]. O comitê de especialistas desempenha um papel importante para garantir a equivalência entre o instrumento traduzido e o original [39]. Este comitê contou com os três integrantes da Equipe de Tradução, para aproveitar a combinação de suas perspectivas. O uso de um único tradutor, por mais competente e consciencioso que seja, não permite discussões valiosas sobre traduções independentes em um grupo de tradutores [39], podendo enviesar a tradução.

Como esta etapa foi realizada por um comitê de especialistas, ela não contou com retrotradução, pois a retrotradução é um processo dispendioso e não é considerado obrigatório [39], mas sim, um dos vários métodos possíveis no processo de adaptação transcultural. A versão reconciliadora produzida pelos três tradutores encontra-se documentada em forma de glosa na Tabela 3.8.

A sentença única do SUS-Adj e a escala *Likert* de sete pontos, registradas em glosa e apresentadas na Tabela 3.8, foram gravadas em vídeo pelo TILS Gilson sinalizando em Libras. A versão final da sentença do SUS-Adj está visível na Tabela 3.9, e a versão final da escala *Likert* de sete pontos está disponível na Tabela 3.10.

Tabela 3.9: Versão final da tradução do SUS-Adj em português brasileiro escrito e vídeo sinalizado em Libras.

Item	SUS-Adj Português brasileiro	Link do Vídeo do SUS-Adj
Único	No geral, eu classificaria a facilidade de uso deste produto como:	<a href="https://youtu.be/_L0yfK7gXWU">https://youtu.be/_L0yfK7gXWU</a>

\*Todos os vídeos utilizados neste trabalho possuem a autorização de uso de imagem e voz de seus colaboradores, conforme Apêndice A.

Fonte: Bangor, Lewis e Miller (2009) [5], com base nos trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], adaptado pela Equipe de Tradução.

## 3.2 Desenvolvimento SUS-Libras

Uma versão gravada do SUS-Libras e do SUS-Adj não são suficientes para a ampla aplicação dos instrumentos, é necessário um sistema. Com a versão final do SUS-Libras e do SUS-Adj, partimos para a o desenvolvimento de uma ferramenta *web* para a realização do teste com participantes. Tal qual o trabalho de Chaveiro (2018) [23], devido à natureza espaço-visual da LS, a construção de um *software* para apresentar as perguntas em Libras e registrar as respostas dos surdos é essencial para a aplicação de questionários. Portanto, a segunda etapa deste trabalho consiste no desenvolvimento

de um produto de *software* para facilitar a aplicação do SUS-Libras com a comunidade surda, e no planejamento dos testes com usuários.

Tabela 3.10: Versão final da tradução da escala *Likert* de sete pontos do SUS-Adj em português brasileiro escrito e em vídeos sinalizados em Libras.

Item	Escala <i>Likert</i> de sete pontos	<i>Link</i> dos Vídeos Sinalizados em Libras
1	Pior Imaginável	<a href="https://youtu.be/C-wuKSpF27k">https://youtu.be/C-wuKSpF27k</a>
2	Horrível	<a href="https://youtu.be/PVpbZQ1NX_U">https://youtu.be/PVpbZQ1NX_U</a>
3	Ruim	<a href="https://youtu.be/EAAyGossE04">https://youtu.be/EAAyGossE04</a>
4	OK	<a href="https://youtu.be/CpsugwmhxwY">https://youtu.be/CpsugwmhxwY</a>
5	Bom	<a href="https://youtu.be/j0Qsy3_nBXI">https://youtu.be/j0Qsy3_nBXI</a>
6	Excelente	<a href="https://youtu.be/FsykapCb1mI">https://youtu.be/FsykapCb1mI</a>
7	Melhor Imaginável	<a href="https://youtu.be/Wv8qFDec2-M">https://youtu.be/Wv8qFDec2-M</a>

\*Todos os vídeos utilizados neste trabalho possuem a autorização de uso de imagem e voz de seus colaboradores, conforme Apêndice A.

Fonte: Bangor, Lewis e Miller (2009) [5], adaptado pela Equipe de Tradução.

### 3.2.1 Conhecendo o Usuário

A primeira etapa do planejamento de testes é conhecer os usuários e o uso do produto, e utilizar este conhecimento para planejar um teste que envolva tarefas reais que atinjam os objetivos [7, 71]. Isto evita o desperdício de tempo discutindo como os usuários podem ser e o que eles podem fazer, mas nem sempre é uma tarefa fácil [71].

A criação de personas, que caracterizam estes usuários, ajuda na definição de um público-alvo ideal [7, 104]. É necessário reunir informações como: nível de escolaridade, idade, nível de experiência com dispositivos digitais, entre outros, para estabelecer as características típicas necessárias para os participantes do teste [9]. Com esses dados é possível antecipar, até certo ponto, suas dificuldades e definir melhor os limites adequados para a complexidade da interface do usuário e das tarefas.

Também é preciso conhecer as habilidades de leitura e linguagem dos usuários. Principalmente quando o teste envolve pessoas oriundas de uma cultura ou língua diferente, mesmo algumas sendo bilíngues, podem se sentir mais confortáveis interagindo em sua primeira língua e cultura dominante [7].

O conhecimento a respeito do usuário é tão indispensável, que Petrie et al. (2006) [81] enfatiza a importância de ter empatia em relação às necessidades das pessoas com deficiência, ou particularidades. E que muitas organizações podem oferecer capacitação ou ajuda no sentido de necessidades específicas. Além disso, ela reforça que em caso de dúvida, conversar com os próprios participantes sobre suas necessidades é o melhor caminho, em situações adversas, eles geralmente ficam muito menos constrangidos do que você [81].

Inclusive, é recomendável que até mesmo os desenvolvedores precisam ter uma estrutura conceitual na qual situar as diretrizes relacionadas à deficiência ou particularidade do público-alvo, o que muitas vezes eles não têm, devido à falta de experiência ou vivência com determinados grupos e suas tecnologias [81].

Movida por diversas recomendações, e por um impulso pessoal de conhecer a comunidade e cultura daqueles que viriam a ser o público-alvo do teste desta pesquisa, e futuros usuários do *software*, a autora deste trabalho cursou Libras por quatro semestres na ASG e participou um pouco da comunidade surda. Também leu diversos livros, e contou com a colaboração dos TILS da Equipe de Tradução, Mariá e Gilson, que compartilharam muitas experiências, de forma gentil, didática e simples. Além disso, o Victor, que é o nosso colaborador representante da cultura surda, sempre ofereceu de bom grado muitos e valiosos ensinamentos, ajudando a pensar e implementar estratégias e soluções efetivas para o sucesso deste trabalho. E ainda, foi possível fazer uso de relatos de experiências anteriores deste grupo de pesquisa, com a colaboração preciosa da Profa. Dra. Neuma.

A fim de atingir os objetivos deste trabalho, e a partir do conhecimento do público-alvo, foram definidas duas personas principais:

1. Pessoa surda brasileira, moradora de qualquer região do país; que considere Libras como sua primeira língua e seja fluente; com idade mínima de 18 anos, que possua noções de informática e que seja alfabetizada.
2. Pessoa ouvinte brasileira, moradora de qualquer região do país; que possua português brasileiro como primeira língua e seja fluente; que tenha algum conhecimento em Libras; com idade mínima de 18 anos, que possua noções de informática e que seja alfabetizada.

### 3.2.2 Central de Intérpretes

Tendo conhecido o perfil do usuário pretendido, o próximo passo importante no teste de usabilidade é compreender o produto ou sistema, e seu uso [71]. É difícil encontrar sistemas verdadeiramente acessíveis em Libras para serem utilizados como artefatos de teste, desta forma, optamos por utilizar o sistema Central de Intérpretes (CI) e planejar todo o processo de teste de usabilidade a partir dele.

O CI é um *software web* projetado para gerir as demandas dos TILS no âmbito da UFG, e estava inicialmente no estágio de MVP (Produto Mínimo Viável). Ele está em desenvolvimento por este grupo de pesquisa, e teve como início os trabalhos de Silva [29, 92] e Machado [65], sua implementação segue norteadas pelos mesmos trabalhos. O diferencial deste sistema é a acessibilidade em Libras por meio do uso de vídeos sinalizados por TILS para a maioria das ações de interação com o usuário, em conformidade com as recomendações de Nielsen [71], que salienta que a interface deve estar

no idioma nativo do usuário, no que diz respeito à linguagem verbal e não verbal. Além disso, o CI possui suas sentenças escritas em português brasileiro, tornando-o bilíngue e acessível para surdos e ouvintes, sinalizantes da Libras ou não.

Ademais, o CI se baseia em algumas diretrizes e critérios de sucesso do *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG 2.1), tais como: 1.2.6 - Língua de Sinais (pré-gravada), através da disponibilização de vídeos em Libras; 1.1.1 - Conteúdo não textual, fornecendo textos como alternativa para todo conteúdo essencial apresentado de maneira não textual (por exemplo, todos os vídeos em Libras possuem o texto correspondente); 2.2.3 - Sem contagem de tempo, a seção do sistema não expira e não há cronometragem, propiciando prazo suficiente para a compreensão do sistema e execução do teste sem determinação e expiração de tempo, mas fornecendo um botão de finalização na última tela do teste; 3.1.3. Palavras atípicas, evitando o uso de palavras não habituais; [20, 109] etc. Essas diretrizes foram mantidas mesmo após a execução das alterações para que o sistema atendesse ao escopo deste trabalho.

A principal funcionalidade do CI é a requisição de um TILS para um evento específico. Ele foi escolhido como cenário de teste devido ser um *software* com propósito e funcionalidades tangíveis ao público-alvo do teste. Mas para isso, o CI original foi modificado para atender às necessidades deste trabalho e tornar-se um ambiente de teste. As principais alterações foram as seguintes:

1. Inserção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ser preenchido antes do teste - mostrado na Figura E.2 e disponível integralmente no Apêndice C.
2. Inserção de um questionário sociodemográfico pré-teste - mostrado na Figura E.3 e disponível integralmente no Apêndice D;
3. Inserção do cenário e tarefas de teste - mostrados nas Figuras E.4, E.5, E.6, E.7, E.8, E.9, E.10, E.11 e E.12 do Apêndice E;
4. Retirada do menu de navegação para direcionar o usuário no fluxo correto do teste;
5. Inserção dos questionários pós-teste SUS-Português brasileiro juntamente com o SUS-Libras - mostrados na Figura E.11 do Apêndice E, e disponíveis integralmente na Seção 3.1;
6. Inserção do instrumento SUS-Adj em português brasileiro e Libras - mostrado na Figura E.12 do Apêndice E, e disponíveis integralmente na Seção 3.1;
7. Inserção de instruções para que o teste ficasse auto-explicativo - disponíveis ao longo do sistema e visíveis no Apêndice E;
8. Remoção da funcionalidade que permitia que o usuário realizasse o cadastro de novos usuários no sistema.

Essas alterações foram realizadas pela autora deste trabalho, em conjunto com o

orientador Prof. Dr. Cássio, com o auxílio do colaborador Victor, e também com o apoio de um ex-aluno de mestrado e participante do grupo, Caio César<sup>9</sup>.

É difícil para os desenvolvedores obterem acesso aos usuários [71] e conhecê-los. Neste caso em particular, o desenvolvimento do CI desde o início do projeto até as atuais modificações deste trabalho, foram realizados por pesquisadores que possuíam conhecimentos que variavam entre relevantes e até consideráveis sobre a comunidade de usuários. Após as alterações tivemos como produto final um ambiente de teste simples, intuitivo e enxuto, pois a interface deve ser muito mais simples se for esperado que os usuários a utilizem com treinamento mínimo ou nulo [71].

O CI modificado se tornou um ambiente de teste completo, onde o participante efetuava *login* a partir de credenciais próprias e era conduzido no teste através de instruções fornecidas na própria ferramenta. A partir do *login*, ele preenchia um questionário sociodemográfico pré-teste, visualizava as tarefas no próprio sistema, realizava essas tarefas, respondia o questionário de usabilidade pós-teste SUS e SUS-Adj, e concluía sua participação. Este fluxo do teste pode ser visto no Apêndice E, assim como a interface do sistema.

O *login* era feito por meio de credenciais criadas e fornecidas individualmente para cada participante do teste. Usuários não cadastrados previamente no banco de dados não possuíam acesso ao sistema. O questionário sociodemográfico captava informações relevantes do participante e tinha o intuito de verificar se o mesmo era pertencente ao público-alvo, e em qual persona ele se encaixava. O questionário sociodemográfico pode ser visto na íntegra na tabela D.1 do Apêndice D.

### 3.2.3 Cenário e Tarefas de Teste

As tarefas do teste devem ser representativas de situações reais de uso do sistema, e deverão cobrir funcionalidades importantes de interface do usuário [7, 60, 71]. É importante que o cenário e as tarefas façam sentido para os participantes do teste, representando situações concretas e pertinentes ao seu dia-a-dia. Para aumentar a compreensão dos usuários sobre as tarefas e o senso de uso realista do *software*, as tarefas podem ser relacionadas a um cenário geral [7, 71]. A especificação de um cenário inclui uma descrição breve deste cenário, a indicação do que o usuário está tentando alcançar e o porquê, e uma instrução que orienta a ação que o participante deve fazer para terminar a tarefa [60].

Durante a execução dos testes, percebemos que a grande maioria dos participantes não possuíam nenhum conhecimento prévio como testadores de *software* e sobre o

---

<sup>9</sup> Currículo *Lattes* <http://lattes.cnpq.br/2138619882012405>.

processo em que os testes são estruturados. Hertzum (2020) [50] afirma que a maioria dos usuários não tem certeza sobre o que significa participar de um teste de usabilidade. Eles não tinham uma ideia geral dos vários estágios do CI, do questionário pré-teste, e também dos questionários pós-teste. Havia uma abstração do usuário que se sentia apenas testando uma ferramenta nova. Isso pode ter acontecido devido nenhum participante ter recebido treinamento antes do teste, apenas uma ideia geral e instruções básicas. Mas, cientes disso, todas as modificações que realizamos no sistema foram efetuadas para criar uma ideia lógica de começo, meio e fim, na qual o usuário percebesse o início, um avanço gradativo e o final.

Após as alterações no CI, um cenário foi criado e descrito através de um exemplo, e três tarefas foram desenvolvidas a partir deste exemplo e de uma situação real, mostradas na Tabela 3.11. Como pode ser visto, as tarefas do teste são breves e simples. Buscamos seguir algumas recomendações da literatura: apresentação das tarefas em linguagem simples (verbal e não verbal) e que fossem naturais para o usuário [50] - por isso alguns dos textos em língua oral possuem uma estrutura um pouco mais parecida com o que está sendo transmitido na sinalização do TILS - presente no vídeo, mas que não atrapalha a compreensão dos leitores - utilizando as terminologias do próprio usuário [71, 90].

Tabela 3.11: Cenário e tarefas do teste de usabilidade do CI.

<p><b>Cenário /</b> <b>Tarefa 1</b><sup>10</sup></p>	<p>Primeiro, eu vou te dar um exemplo, mas você é livre para preencher com as informações que quiser.</p> <p>Imagine por exemplo, que você é um aluno, e tem uma aula, por exemplo de Ciências amanhã na sala de aula número 15. A sua aula, por exemplo, começa 2 horas da tarde e termina 4 horas da tarde. Você precisa chamar um intérprete de Libras, por exemplo o José, para te acompanhar na aula.</p> <p>Na próxima tela você escreve as informações e pede para agendar o compromisso da aula.</p>
<p><b>Tarefa 2</b><sup>11</sup></p>	<p>A tela seguinte é um calendário (agenda) de pedidos de intérprete.</p> <p>Lembra que você fez o pedido de intérprete de Libras? Na tela seguinte você poder ver pedido combinado.</p> <p>Clique no botão abaixo para ir para a tela seguinte.</p>
<p><b>Tarefa 3</b><sup>12</sup></p>	<p>Eu quero saber o que você achou de usar este programa (<i>site</i>) até agora, você achou fácil ou difícil?</p> <p>Você responder 10 perguntas sobre isso.</p> <p>Clique no botão abaixo para ir para a tela seguinte.</p>

Fonte: A autora do trabalho.

Essas tarefas foram apresentadas por meio de vídeos em Libras e português escrito para que os usuários pudessem consultá-las sempre que necessário. Apresentar as tarefas uma de cada vez ajuda os usuários a manter o foco na tarefa atual, e começar com uma tarefa fácil reduz o estresse frequentemente sentido pelos usuários de teste [50].

### 3.2.4 Planejamento do Teste de Usabilidade

Devido ao distanciamento social ocasionado pela pandemia da COVID-19 tivemos que realizar os testes de forma remota. Optamos pelo teste de usabilidade não moderado, pois ele é usado principalmente para testar aplicativos *web* e porque é fácil de disponibilizar para os usuários do teste [50].

No teste remoto não moderado o pesquisador é separado do participante por espaço e tempo e geralmente não há comunicação síncrona entre eles. Nesse tipo de teste o participante interage com uma interface de sistema, enquanto isso, os dados dessa interação são capturados e armazenados para análise posterior. Esses arquivos de *log* constituem uma forma prática de coleta de dados de usabilidade remota [9].

O teste remoto não moderado apresenta diversas vantagens, Black e Abrams (2018) [9] apontam algumas: sem moderador significa sem preconceito humano, o teste não sofrerá distorção e cada participante será tratado da mesma forma; mesmo simples, estes testes podem descobrir os piores problemas de usabilidade que afetam os produtos; e permitem que uma população mais ampla seja alcançada. Abascal, Arrue e Valencia (2019) [1] defendem que os participantes realizam as tarefas quando e onde quiserem, sem qualquer supervisão; e que vários testes são realizados simultaneamente. Petrie et al. (2006) [81] complementa que os testes remotos não moderados permitem que uma população mais ampla seja alcançada e são realizadas em um ambiente mais realista, o ambiente do próprio participante.

Mas os testes remotos não moderados também apresentam desvantagens quando comparados com outras opções de teste, e Black e Abrams (2018) [9] citam várias: o examinador não pode variar a entrevista dependendo dos resultados fornecidos pelo participante; o examinador não tem como colocar os participantes de volta nos trilhos quando eles se perdem e tendem a desistir; os participantes podem não fazer o que foram instruídos a fazer, gerando resultados ineficazes que tendem a ser descartados; a ausência

---

<sup>10</sup>Vídeo em Libras disponível em [https://youtu.be/O\\_1nf0vzNvI](https://youtu.be/O_1nf0vzNvI), e tela do sistema mostrada na Figura E.4 do Apêndice E.

<sup>11</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/S2E8qu8uE1k>, e tela do sistema mostrada na Figura E.8 do Apêndice E.

<sup>12</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/Ty5SD09AM1s>, e tela do sistema mostrada na Figura E.10 do Apêndice E.

\*Todos os vídeos utilizados neste trabalho possuem a autorização de uso de imagem e voz de seus colaboradores, conforme Apêndice A.

física do participante do teste na sala junto com o pesquisador impossibilita a captura de informações valiosas, como expressões faciais, linguagem corporal e tons vocais do participante; os pesquisadores perdem a oportunidade de empatizar plenamente com o que o participante do teste está sentindo durante o teste, e como resultado, não há oportunidade de descobrir e buscar reações humanas inesperadas ao teste. Abascal, Arrue e Valencia (2019) [1] afirmam que existe uma total falta de controle sobre o ambiente de avaliação e o participante, que podem ser distrações e interrupções recorrentes, causando falta de atenção ao teste ou que o participante não chegue a concluí-lo. Hertzum (2020) [50] alerta que um usuário não moderado fornece menos informações de usabilidade do que um usuário moderado, portanto, pode ser aconselhável e factível executar testes com mais usuários na modalidade de testes não moderados. Além de que, o avaliador deve fazer um esforço extra para gerenciar a dinâmica interpessoal e fazer com que os usuários se sintam à vontade. Um esforço extra é necessário para superar a separação física e quaisquer diferenças de formação cultural [50].

Cientes desses desafios, tentamos contornar essas tribulações disponibilizando o *e-mail*, *Whatsapp* e as vezes até o *Instagram* da avaliadora para contato. Desta forma, qualquer obstáculo podia ser resolvido facilmente a partir do contato com os participantes [81]. E mesmo sabendo que as diferenças culturais entre avaliador e usuário são particularmente prováveis em testes remotos, porque eles se prestam à inclusão de usuários culturalmente diversos, vários estudos concluem que o teste de usabilidade remoto é eficaz, leva ao comportamento do usuário e resultados de usabilidade semelhantes aos de um teste de usabilidade padrão [50].

Sobre o avaliador, examinador ou condutor dos testes, Black e Abrams (2018) [9] fazem considerações importantes: é possível para os cientistas da computação aprenderem os métodos de testes de usuário e aplicá-los com bons resultados; o condutor dos testes deve ter um bom conhecimento da plataforma, do método de teste e de sua interface de usuário; e que é útil que o experimentador tenha habilidades de programação para resolver as situações em que o sistema possa vir a travar. Hertzum (2020) [50] sugere que o avaliador deverá estar familiarizado com o domínio ou ser apoiado por alguém com conhecimento do domínio. Motivada por estas recomendações, a autora deste trabalho, que possui formação acadêmica e habilidades inerentes à ciência da computação, se propôs a conduzir todos os testes de usabilidade desta pesquisa. Para tal, contou com o auxílio do colaborador Victor - referência em cultura surda neste grupo; com a Profa. Dra. Neuma, também pesquisadora e referência em cultura surda; e com o apoio do Prof. Dr. Cássio, referência em Engenharia de *Software* e computação neste grupo; para quaisquer intercorrências que ultrapassassem seus conhecimentos.

### 3.3 Considerações Finais

Este capítulo iniciou definindo o conceito de adaptação transcultural de testes, que é mais amplo do que o termo tradução de testes, pois documenta as adaptações referentes à cultura, conteúdo e à redação que são necessárias, além da simples tradução e revisão de um teste [45]. Este trabalho utiliza esta definição norteadora.

Adaptamos o SUS para português, gerando o SUS-Português brasileiro. Com a formação de uma equipe de tradução e adaptação composta por TILS bilíngues, adaptamos o SUS para Libras a partir do SUS-Português brasileiro utilizando a metodologia de tradução, retrotradução e avaliação da versão reconciliadora. O SUS-Libras foi criado, e registrado através de glosa e vídeos com sinalizações em Libras.

Para realizar a validação psicométrica da propriedade de validade de critério é necessário um outro instrumento amplamente aceito que meça o mesmo conceito abstrato de usabilidade, e para tal, escolhemos o SUS-Adj. Ele foi adaptado para português brasileiro, e em sequência, para Libras através do método de tradução por comitê. O SUS-Adj foi registrado em glosa e em vídeos sinalizados em Libras por TILS.

A versão gravada do SUS-Libras e do SUS-Adj não são suficientes para a ampla aplicação dos instrumentos, é necessária a utilização de um sistema *web*. Foi escolhido aproveitar o MVP do sistema Central de Intérpretes para abarcar essa estrutura de teste. O CI foi modificado, os componentes desnecessários para o escopo foram retirados, e ele foi transformado em um ambiente de teste acessível para surdos sinalizantes da Libras.

A partir da literatura, capacitação e experiências dos colaboradores, conhecemos melhor o público-alvo do teste de usabilidade que estaria por vir, e que no futuro serão os usuários desse sistema. Para conseguir realizar os testes de usabilidade com participantes surdos, em tempos de pandemia, optamos por planejar os testes de forma totalmente remota e não moderada.

## **Validação Psicométrica da Versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema: SUS-Libras**

---

Este capítulo apresenta os resultados deste trabalho, o principal deles é a avaliação psicométrica do SUS-Libras. A Seção 4.1 apresenta a estratégia de recrutamento e os materiais desenvolvidos especificamente para a captação de participantes para testes de usabilidade em Libras, e comenta sobre a condução dos testes; a Seção 4.2 demonstra como foram administrados os dois testes piloto do CI estruturado como ambiente de teste. A Seção 4.3 discorre sobre a condução do teste de campo de usabilidade, e também analisa os dados e aponta o perfil da amostra dos respondentes. A Seção 4.4 mostra como foram estratificados os dados da amostra, e divulga os dados brutos do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras. A Seção 4.5 detalha a análise estatística realizada a fim de validar o SUS-Português brasileiro e o SUS-Libras em termos de consistência interna e validade de critério. A Seção 4.6 revela o resultado da avaliação de usabilidade do sistema CI (Central de Intérpretes). Por fim, a Seção 4.8 relata as considerações finais.

### **4.1 Recrutamento**

Sem usuários de teste não haveriam testes de usabilidade, esses usuários são representantes do público-alvo pretendido que foram recrutados em número suficiente [50]. A literatura mostra que pesquisas eficazes sobre acessibilidade requerem a inclusão de usuários representativos [71, 90]. Para que a pesquisa de acessibilidade tenha o impacto desejado, aumentando a compreensão dos problemas, levando ao desenvolvimento de soluções mais eficazes e melhorando a vida dos indivíduos pertencentes ao público-alvo, devemos realizar testes apropriados com usuários representativos [90]. Esse grupo alvo pode ser variado, desta forma, deve-se selecionar usuários de várias sub-populações diferentes para cobrir as principais categorias heterogêneas de usuários esperados [71].

Encontrar participantes para avaliações com dados demográficos específicos pode ser um problema, inclusive para os especialistas em usabilidade e experiência do usuário. Em particular, encontrar participantes com deficiência ou necessidades especí-

ficas é consideravelmente problemático, mesmo quando este tipo de teste está ganhando cada vez mais espaço e evidência [81, 90]. Recrutadores costumam reclamar da dificuldade de angariar uma quantidade relevante de pessoas com deficiência ou particularidades para suas avaliações, mas desde que esse punhado represente os usuários reais, eles terão alcançado o elemento mais importante do recrutamento [44].

Mas isso geralmente ocorre por diversos motivos: porque eles não têm contatos com pessoas com deficiência (o que poderia ser superado desenvolvendo relacionamentos com organizações específicas destas comunidades); dificuldade de recriar o ambiente de teste na casa ou local conveniente para o participante (um bom planejamento poderia contornar essa situação) [1, 81]; pessoas com algumas deficiências podem ter dificuldades para se locomover até o laboratório (testes remotos podem auxiliar neste caso) [81, 90]; tempos de desenvolvimento mais longos; dificuldades diversas de encontrar uma amostra apropriada e suficiente de usuários verdadeiramente representativos do público-alvo [1, 90], etc.

Ainda assim, a primeira tarefa, e mais importante no planejamento de testes continua sendo aprender o máximo possível sobre seus usuários e, em seguida, usar esse conhecimento para planejar um teste que os envolva em tarefas reais que correspondam a seus objetivos. É necessário um interesse e esforço para captá-los, como conhecê-los onde quer que estejam, criar personas para dar-lhes forma e personalidade, estudar sobre seus comportamentos, e também saber bem sobre o produto que eles irão testar e usar [71].

Neste projeto todo o envolvimento dos participantes foi planejado para ser desenvolvido remotamente, mas este método é desafiador por diversos motivos, ainda mais quando o público-alvo do trabalho são surdos, uma parcela pequena da população. Sabendo que a forma atual mais efetiva de contato com surdos é por meio das redes sociais [35], então utilizamos a *internet* e meios digitais como principais ferramentas. O público de redes sociais é enorme e heterogêneo, e os grupos de aplicativos mensageiros são inúmeros e muito movimentados.

Geisen e Bergstrom (2017) [44] recomendam colocar anúncios *on-line* nas redes sociais. A mídia social permite que você atinja interesses e dados demográficos muito específicos, e isso pode ser feito rapidamente. Porém, muito mais pessoas clicarão no anúncio do que participarão do estudo. É valioso quando almejamos populações gerais e específicas. E lembre-se de que você está recrutando pessoas que usam a mídia social.

Membros de comunidades surdas são usuários regulares de redes sociais, como *Instagram* e costumam deixar algumas informações pessoais básicas em sua Bio, ou *biography*<sup>1</sup>. Nelas, muitas vezes, está explícita a autodeclaração como surdo, assim como

---

<sup>1</sup>A Bio do *Instagram* é uma área logo abaixo da foto de perfil, onde a pessoa pode compartilhar informações pessoais ou profissionais, como preferir.

o nome, e até a cidade que reside. Isto ajudou bastante na identificação de sujeitos autodeclarados surdos, com a possibilidade de chamá-los pelo nome e a facilidade em conseguir uma maior abrangência geográfica.

Mas convidar indivíduos surdos para participar de um teste de usabilidade requeria a criação de material específico. Houve primeiramente uma tentativa de abordagem utilizando apenas português escrito, a língua nativa da autora do trabalho e condutora do teste, mas era perceptível que havia uma lacuna de comunicação entre a recrutadora (e autora do trabalho) e os surdos que estavam sendo convidados a participarem do teste. Estas intercorrências foram direcionadoras para a criação de um material específico para abordagem.

### **Roteiro de Recrutamento e Materiais para Abordagem**

A autora deste trabalho produziu o roteiro, gravou os vídeos sinalizando em Libras, editou o material e conduziu a etapa de recrutamento. Embora seja capaz de se comunicar em Libras, ainda não é fluente. Com a ajuda do colaborador Victor, foi elaborada uma sequência de vídeos padrões que seriam enviados para as pessoas com características de potenciais participantes, e este se tornou nosso material de trabalho na fase de recrutamento, apresentado na Tabela 4.1. Após alguns testes, um roteiro de abordagem foi estabelecido:

1. Primeiro era feita uma saudação (Bom dia, boa tarde, boa noite...) acompanhada pelo nome da pessoa que estava recebendo a mensagem, caso o nome fosse sabido - Exemplo: *Boa tarde Maria!*;
2. Depois era feita uma apresentação, com o envio do texto escrito em português brasileiro, e logo em seguida era enviado o vídeo em Libras correspondente ao texto - item 1 da Tabela 4.1;
3. Imediatamente já era enviado o texto que explicava sobre o formulário, e logo abaixo o vídeo em Libras correspondente a este texto - item 2 da Tabela 4.1. Sem demora, era enviado o *link* do formulário, o qual é apresentado na seção abaixo.

### **Formulário de Cadastro de Participantes Voluntários**

Os interessados em participar do teste preenchiam voluntariamente um formulário *on-line* que armazenava as seguintes informações do usuário: nome completo, endereço de *e-mail*, número de contato do *WhatsApp*, idade e se a pessoa se declarava surda ou não. O formulário utilizado pode ser acessado pelo *link* <https://forms.gle/7c4hJjLdvrzwbsT17>, e as telas podem ser vistas no Apêndice B.

Tabela 4.1: Material enviado como abordagem para os potenciais participantes do teste.

Item	Objetivo	Texto	Link para o vídeo
1	Apresentação	Oi, tudo bem? Meu nome é Luíla. Eu sou aluna da UFG, e também sou aluna de Libras da ASG. Eu quero saber se você pode me ajudar com meu trabalho/pesquisa de faculdade, você pode? Me responde, por favor.	<a href="https://youtu.be/M1ry8YJ6hbo">https://youtu.be/M1ry8YJ6hbo</a>
2	Envio do formulário	Então, eu preciso que você responda formulário. Eu enviei o link abaixo. Você entra, responde cada pergunta, por favor! Obrigada!	<a href="https://youtu.be/HslbZFpcesw">https://youtu.be/HslbZFpcesw</a>

Fonte: A autora do trabalho.

Este formulário foi construído para que seu *link* pudesse ser amplamente compartilhado digitalmente de forma simples, para contatos e grupos de *Whatsapp*, *direct messages* do *Instagram*, *e-mails*, entre outros.

Participantes do grupo do SUS-Libras colaboraram, ajudando a espalhar o material de abordagem em suas redes sociais, assim como em grupos específicos de *Whatsapp*, listas de *e-mail*, etc; e o resultado se mostrou eficaz.

Embora tivéssemos definido o público-alvo, e até criado personas, não sabíamos ao certo qual seria o perfil das pessoas alcançadas que se voluntariariam. Desta forma, foi decidido que o formulário seria bilíngue, em português escrito e com vídeos em Libras. Os vídeos foram gravados pela autora deste trabalho - que cursava Libras há quase dois anos - com o suporte do colaborador Victor, surdo nativo em Libras; e avaliados pela Profa. Dra. Neuma, fluente em Libras.

A intenção inicial era que pessoas surdas fossem alcançadas através da divulgação e compartilhamento do *link*, mas com o tempo, pessoas ouvintes, principalmente que conheciam Libras ou que eram próximas de algum surdo participante do teste se cadastraram também. Isto resultou em 140 respondentes entre o período de 25/05/2021 e 16/07/2021, destes, 109 (78,8%) se declararam surdos e 31 (22,2%), não surdos.

#### 4.1.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Para formalizar sua participação no teste, os usuários deviam assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O consentimento trata de proteger os

direitos dos usuários, bem como os direitos da instituição e dos envolvidos realizadores do teste [50].

Assim que o participante efetuava *login* no CI, a primeira tela visível do sistema era o TCLE, que apresentava um vídeo em Libras<sup>2</sup> e o termo escrito. A tela do sistema referente ao TCLE é mostrada na Figura E.2 do Apêndice E, e o conteúdo completo do documento está no Apêndice C. Todos os participantes desta pesquisa manifestaram ciência e acordo com o TCLE.

## 4.1.2 Condução do Teste de Usabilidade

Os dados armazenados no cadastro de participantes voluntários foram utilizados para registrar cada participante na base de dados do sistema de teste, gerando para eles uma credencial de acesso individual. Isso era feito para que fosse possível acompanhar a participação de cada pessoa, individualmente, para saber se ela já havia acessado o sistema alguma vez, se ela parou na metade do teste, entre outras possibilidades.

Então, logo após a pessoa preencher o cadastro de participante do teste, suas credenciais eram cadastradas e repassadas para ela sempre por *e-mail*, e também pela rede social em que ela foi abordada (*Instagram* ou *Whatsapp*). E para que o teste fosse devidamente aplicado, a partir daí foram criados outros materiais de apoio, específicos para a condução do teste de usabilidade com os participantes surdos sinalizantes da Libras, apresentados na Tabela 4.2. O roteiro de condução do teste de usabilidade foi assim executado:

1. O participante recebia um *e-mail* informando suas credenciais e recebendo instruções precisas sobre o teste: tempo de duração (entre 10 e 20 minutos), imagem da última tela (para ele perceber o final do teste) e informações básicas sobre esta pesquisa;
2. O mesmo participante, caso tenha sido captado a partir de redes sociais, também recebia as seguintes mensagens na rede em que foi estabelecida a comunicação:
  - Primeiramente uma saudação (Bom dia, boa tarde, boa noite...) acompanhada do nome do participante - Exemplo: *Bom dia, Maria!*;
  - Logo em seguida era enviado o texto do item 3 da Tabela 4.2, e imediatamente após, o vídeo correspondente ao texto.
  - Dando seguimento, a seguinte mensagem escrita era enviada: **1- Link para entrar site**. E imediatamente abaixo o *link* de acesso ao CI.
  - Seguindo, outra mensagem escrita era enviada: **2 - E-mail para entrar site**. E imediatamente abaixo, o *e-mail* fornecido no cadastro pelo participante;

---

<sup>2</sup>Disponível em <https://youtu.be/RFGxSjxuSOo>.

- E por último era enviada a mensagem: **3- Senha para entrar**. E imediatamente abaixo, uma senha numérica única gerada pelo sistema.

Tabela 4.2: Material enviado como abordagem para os candidatos a participantes do teste.

Item	Objetivo	Texto	Link para o vídeo
3	Envio das credenciais de acesso	<p>Eu já recebi sua resposta do formulário. Muito obrigada por sua ajuda! Então, eu também te enviei abaixo essas três informações:</p> <p>1- <i>Link</i> para entrar no site  2- <i>E-mail</i> para entrar  3- Senha para entrar</p> <p>Você olha, e usando <i>e-mail</i> e senha você entra no <i>site</i> e faz teste / pesquisa. Os detalhes (instruções) estão dentro do <i>site</i>.</p> <p>O teste / pesquisa é rápido, demora mais ou menos entre 10 até 20 minutos para completar. Me responde, por favor!</p>	<a href="https://youtu.be/7jNNKrnmdBI">https://youtu.be/7jNNKrnmdBI</a>
4	Dúvidas?	Dúvidas? Você pode me perguntar, eu te respondo.	<a href="https://youtu.be/SjCg72grkAI">https://youtu.be/SjCg72grkAI</a>
5	Obrigada!	Eu vi sua resposta do teste agora. Muito obrigada por sua ajuda! Tchau!	<a href="https://youtu.be/YxjIPv_bZAc">https://youtu.be/YxjIPv_bZAc</a>

Fonte: A autora do trabalho.

O acompanhamento da participação era feito pela pesquisadora através da verificação do banco de dados do CI. Quando um participante, que já havia recebido suas credenciais de acesso, e entrado no CI pelo menos uma vez, desistia do teste antes do final, ele recebia uma mensagem perguntando se tinha alguma dúvida. Esta mensagem corresponde ao item 4 da Tabela 4.2, texto em português brasileiro e vídeo em Libras. Quando o participante avisava, ou a pesquisadora notava que ele havia concluído o teste, a mensagem correspondente ao item 5 da Tabela 4.2 era enviada, e o teste era encerrado para aquele participante.

## 4.2 Testes Piloto

Segundo Nielsen (1994) [71] nenhum teste de usabilidade deve ser feito sem primeiro ter sido realizado pelo menos um teste piloto. Geisinger (1994) [45] aponta que algumas administrações experimentais do dispositivo de avaliação devem ser feitas simplesmente para aprender sobre os problemas potenciais enfrentados por aqueles que respondem ao instrumento de avaliação. Para tal, uma pequena amostra de indivíduos da população-alvo deve ser identificada, e realizar efetivamente o teste. Após o teste, é capturado o *feedback* deles, caso eles se sintam confortáveis em compartilhar. Este retorno por parte dos usuários iniciais fornece evidências quanto à aceitabilidade dos limites de tempo, redação e apresentação dos itens, erros, incompatibilidade com tipos de dispositivos e modelos específicos, e assim por diante.

O instrumento deve ser alterado à luz dessas descobertas iniciais. Uma vez que o teste piloto foi realizado e o instrumento foi revisado de acordo, ele está pronto para ser testado em campo [45].

O CI passou por dois testes piloto. O primeiro contou com a participação de nove pessoas, a maioria eram envolvidas com o grupo de pesquisa do SUS-Libras. Uma maneira de obter experimentadores com um alto grau de conhecimento do sistema é usar os próprios projetistas como avaliadores [9]. Mas também contamos com a contribuição de indivíduos externos, com experiência na área de Engenharia de *Software* ou Libras. Oito participantes enviaram *feedback*, e a partir deste retorno, o CI foi modificado e teve uma nova versão.

O segundo teste piloto contou com a participação de seis surdos sinalizantes da Libras, que já haviam se cadastrado como voluntários do teste a partir do formulário. É necessário testar o plano de teste com usuários representativos antes de divulgá-lo ao público [9]. A maioria deles não responderam à solicitação de *feedback* pós-teste, mas através de conversas e com o apoio do colaborador Victor primeiramente descobrimos que havia um gargalo no sistema: nenhuma das três tarefas do teste contava com vídeos em Libras no momento do teste piloto (as Figuras E.4, E.8 e E.10 apresentam vídeos, pois eles foram colocados após a correção). Além disso, algumas alterações poderiam ser feitas para facilitar o entendimento dos usuários: alteração da data de solicitação do intérprete para "amanhã", ao invés de determinar uma data específica (esta tela pode ser vista na Figura E.4); o reforço de que as informações de preenchimento descritas no cenário eram um exemplo, um direcionamento, mas que o conteúdo exato não era estritamente obrigatório; e a disponibilização de um lembrete na tela de solicitação de intérprete com as informações resumidas em forma de vídeos em Libras e texto (Figura E.6). Com essas modificações o CI estava pronto para ser testado em campo.

## 4.3 Teste de Campo de Usabilidade

O teste de campo de usabilidade foi conduzido entre os dias 08/06/2021 e 07/07/2021, de forma remota, não moderada, assíncrona e sem gravação de áudio, tela ou vídeo. Os registros e acompanhamento de participações ou não participações do teste eram feitos através do monitoramento do banco de dados do sistema CI.

Durante o período de aplicação do teste foram recebidas 140 respostas no Formulário de Cadastro de Participantes Voluntários, disponível no Apêndice B. Todos esses respondentes foram contatados individualmente por *e-mail*, e por *Instagram* ou *Whatsapp*, recebendo as credenciais exclusivas de acesso ao sistema - *e-mail* e senha - e instruções importantes para a realização do teste.

Dos 140 cadastrados no banco de dados do CI, 76 (54,3%) pessoas acessaram o sistema e realizaram o teste até o final; 28 (20,0%) acessaram o sistema pelo menos uma vez, mas não completaram o teste; 36 (25,7%) nunca entraram no sistema durante o período de teste. Isso pode ser explicado devido a probabilidade de abandono do participante em sessões de testes remotos não moderados ser maior do que em sessões de testes moderados [44]. Também porque os usuários sentem uma enorme pressão para realizar os testes, mesmo quando são informados de que o objetivo do estudo é testar o sistema e não o usuário, e podem facilmente se sentir inadequados ao passar por dificuldades [9], levando-os a desistência.

### 4.3.1 Perfil da Amostra

A amostra chegou a 76 participantes, surdos e ouvintes. A Tabela 4.3 mostra os dados tabulados a partir das perguntas do Questionário Sociodemográfico pré-teste, presente no Apêndice D, e do banco de dados do CI, retratando o perfil dos participantes desta pesquisa.

Observa-se, que na composição da amostra, houve preponderância de respondentes do sexo feminino (43,4%), de surdos (72,4%), dos que tem 12 ou mais anos de estudo [52], que são fluentes em Libras (78,9%), que não tem pelo menos um dos pais ou responsáveis surdos (63,2%), que não tem pelo menos um dos pais ou responsáveis sinalizantes da Libras (63,2%), e que usaram dispositivos *mobile* para acessar o teste (63,2%). Quanto à variável idade, ficou entre 19 e 59 anos, adultos, com média de 31,38 anos. Quanto à variável anos de conhecimento em Libras, temos uma média de 16,97 anos de conhecimento ou uso da Libras para comunicação.

Tabela 4.3: Perfil sociodemográfico da amostra (n = 76).

<b>Característica</b>	<b>n (%)</b>
Idade (anos)	
19 (mínimo) - 59 (máximo)	31,38 (8,3) <sup>a</sup>
Gênero	
Masculino	33 (43,4)
Feminino	43 (56,6)
Audição	
Surdos	55 (72,4)
Ouvintes	21 (27,6)
Anos de estudo regular	
1 até 11 anos	11 (14,5)
12 anos ou mais	65 (85,5)
Anos de conhecimento em Libras	
0 (mínimo) - 51 (máximo)	16,97
Fluência em Libras	
Sim	60 (78,9)
Não	16 (21,1)
Pais ou responsáveis surdos	
Sim	28 (36,8)
Não	48 (63,2)
Pais ou responsáveis sinalizantes da Libras	
Sim	14 (18,4)
Não	62 (81,6)
Tipo de dispositivo usado para acesso	
<i>Mobile</i>	48 (63,2)
<i>Desktop</i>	28 (36,8)

<sup>a</sup>Média (DP)

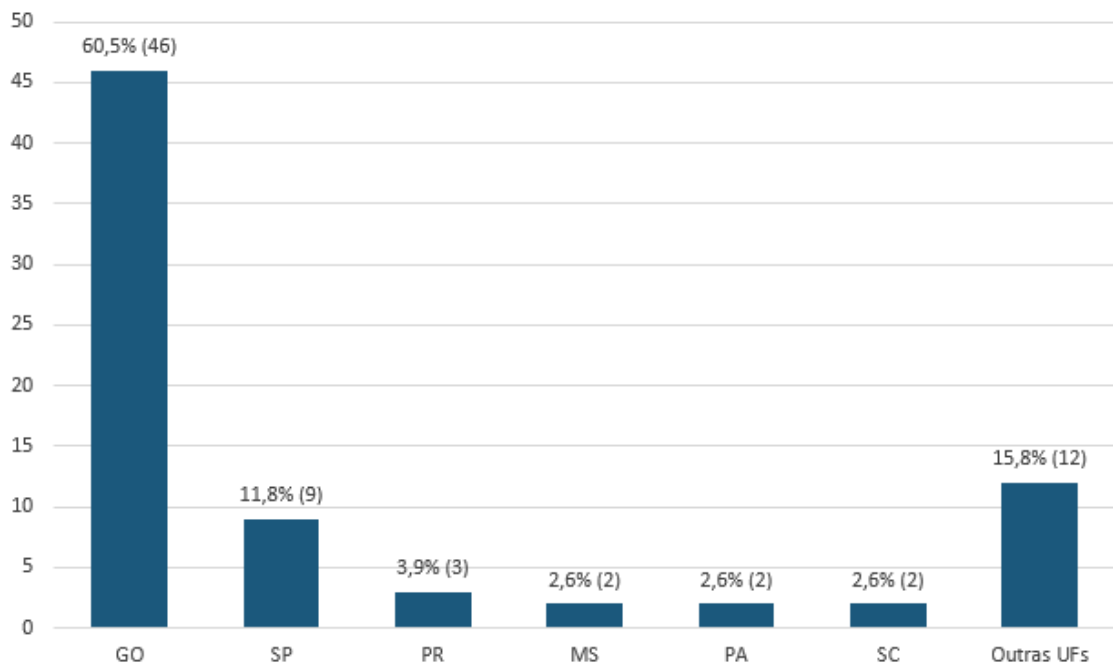
Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à abrangência, os participantes residem em 18 (67%) das 27 unidades federativas, conforme Gráfico 4.1<sup>3</sup>. E encontram-se dispersos geograficamente por todo o território nacional, representando as cinco regiões brasileiras, como mostra o Gráfico 4.2.

A extensão geográfica da amostra se deu principalmente em virtude do método de recrutamento e condução dos testes. As mídias sociais permitem que sejam alcançados interesses e dados demográficos muito específicos, de forma rápida [44]. Além disso, os usuários potenciais podem estar em qualquer lugar e podem participar a qualquer momento de sua escolha [9].

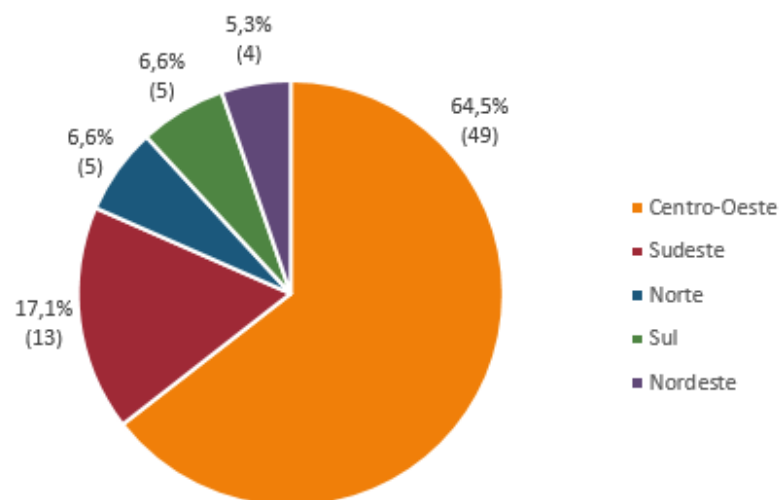
<sup>3</sup>As **Outras UFs** são: AC, BA, CE, ES, MA, MT, MG, PB, RJ, RO, TO e DF, cada uma com um representante na amostra.

Figura 4.1: Representatividade da amostra por unidades federativas brasileiras.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4.2: Representatividade da amostra por regiões brasileiras.



Fonte: Dados da pesquisa.

## 4.4 Escala de Usabilidade do Sistema - SUS

Todos os participantes do teste de usabilidade responderam o questionário de avaliação de usabilidade pós-teste SUS (português brasileiro ou Libras) e o SUS-Adj (em português brasileiro ou Libras), no mesmo momento. A amostra se apresentou bastante

heterogênea, pois não foi recrutada estritamente em ambiente acadêmico ou em outro ambiente específico, mas sim, na população geral. Nela foram identificados cinco perfis de respondentes:

1. Surdos fluentes em Libras (n = 53);
2. Surdos não sinalizantes da Libras (n = 2);
3. Ouvintes fluentes em Libras (n = 7);
4. Ouvintes sinalizantes da Libras, mas não fluentes (n = 9);
5. Ouvintes não sinalizantes da Libras (n = 5).

A amostra foi estratificada em dois grupos: um para validar o SUS-Libras (n = 53) e outro para validar o SUS-Português brasileiro (n = 23). Para validar o SUS-Libras foi utilizado apenas o perfil 1 - surdos fluentes em Libras - em consonância com os trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51]. Para validar o SUS-Português brasileiro foram utilizados os perfis 2, 3, 4 e 5, pois inferimos que essas pessoas provavelmente utilizaram o questionário em português escrito para realizar o teste.

O objetivo deste trabalho é validar o SUS-Libras, que é a versão em Libras do SUS. Porém, como a versão original do instrumento SUS modificado está em inglês [6], houve a necessidade da utilização do SUS-Português brasileiro como base para a tradução e adaptação transcultural para Libras, criando uma ponte. O SUS modificado de Bangor, Kortum e Miller (2008) [6] possui diversas traduções em português, sendo bastante utilizadas [42, 62, 64, 67, 96], mas nenhuma delas foi validada por psicométrica ainda. A versão válida mais próxima encontrada foi o trabalho de Martins et al. (2015) [68], uma versão do SUS modificado [6] em português europeu. Mas neste trabalho utilizamos como base para o SUS-Português brasileiro a tradução de Teixeira (2015) [102], e realizamos algumas adaptações nela. Portanto, primeiro será validado o SUS-Português brasileiro a fim de validar o SUS-Libras.

#### 4.4.1 SUS-Português brasileiro

Para validar o SUS-Português brasileiro foi utilizada uma amostra estratificada com 23 participantes de perfis diversificados: surdos não sinalizantes da Libras, e ouvintes. Dentre esses ouvintes temos fluentes em Libras; sinalizantes da Libras, mas não fluentes; e não sinalizantes da Libras. A Tabela 4.4 traz os dados brutos do teste<sup>4</sup> com o SUS-Português brasileiro, eles representam todas as notas atribuídas por cada um dos 23 participantes para cada questão (Q1 até Q10). A coluna SUS-P traz a nota gerada por

---

<sup>4</sup>Esses dados brutos representam com fidedignidade a opinião individual dos participantes em cada questão, desta forma, optamos pela não retirada de *outliers*.

cada participante após o cálculo devido<sup>5</sup>, e a coluna SUS-Adj apresenta a nota que cada participante atribuiu ao sistema por meio do instrumento SUS-Adj em português. Cada participante corresponde à uma linha da tabela e a um identificador (ID #).

Tabela 4.4: Respostas dos participantes do teste SUS-Português brasileiro.

ID #	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS-P	SUS-Adj
1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	6
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50,0	4
3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	6
4	4	1	5	1	5	1	4	1	4	1	92,5	6
5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	5	80,0	6
6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	6
7	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1	97,5	7
8	5	2	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	7
9	5	1	5	1	4	1	5	1	5	1	97,5	7
10	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	7
11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	6
12	4	1	4	1	4	2	5	1	4	2	85,0	5
13	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	6
14	5	1	5	1	4	2	5	1	4	3	87,5	5
15	5	4	1	5	3	4	1	5	1	4	22,5	1
16	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	6
17	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	6
18	5	1	5	1	1	1	5	1	5	1	90,0	6
19	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	6
20	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	7
21	3	3	4	3	3	2	4	2	3	2	62,5	4
22	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	7
23	5	1	5	1	5	3	5	1	5	3	90,0	6

Legenda: SUS-P corresponde às notas calculadas do SUS-Português brasileiro<sup>5</sup>.

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo Nielsen (2000) [72], 23 participantes de um teste representam uma amostra suficiente e considerável, já que, com 15 testadores é possível encontrar até 100% dos problemas de usabilidade. Apenas cinco usuários são capazes de encontrar até 85% dos problemas de usabilidade. Mas, caso o *software* testado seja para um público heterogêneo, serão necessários mais do que cinco testadores, para representar diferentes perfis.

Para realizar a validação psicométrica de questionários, Nunnally (1978) [73] recomenda que sejam recrutados um total de participantes equivalente a pelos menos

<sup>5</sup>Fórmula utilizada:

$SUS = 2,5 * ((Q1-1) + (5-Q2) + (Q3-1) + (5-Q4) + (Q5-1) + (5-Q6) + (Q7-1) + (5-Q8) + (Q9-1) + (5-Q10))$

cinco vezes o número de itens do instrumento. Esta recomendação foi seguida no trabalho de Erdinç e Lewis (2013) [40] ao validar a versão turca do CSUQ, e também nos trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e de Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], que explicitam que para o SUS são necessários 50 participantes. Desta forma, 23 participantes é um número razoável, mas ainda não é o ideal.

#### 4.4.2 SUS-Libras

Para validar o SUS-Libras foi utilizada uma amostra de 53 participantes, todos autodeclarados surdos e fluentes em Libras. Este perfil de amostra é bastante semelhante ao adotado nos trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], porém os participantes deles eram fluentes em ASL.

Embora seja possível testar um *software* com apenas cinco participantes [72], para a validação de questionários alguns recomendam que sejam recrutados um total de cinco vezes o número de itens do instrumento, 50 para o SUS [8, 40, 51, 73]. Segundo esta abordagem, a amostra de 53 participantes surdos, da população em geral, é suficiente e heterogênea.

Na Tabela 4.5 temos os dados brutos do teste SUS-Libras, sem a remoção de *outliers*, com as notas atribuídas por cada um dos 53 participantes para cada questão do SUS (Q1 até Q10) e para o SUS-Adj em Libras. Cada participante corresponde à uma linha da tabela e a um identificador (ID #).

Tabela 4.5: Respostas dos participantes do teste SUS-Libras.

ID #	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS-L	SUS-Adj
1	5	3	4	5	4	3	2	3	3	4	50,0	6
2	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	52,5	5
3	2	5	5	5	4	3	5	1	5	5	55,0	6
4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	55,0	6
5	5	1	4	5	5	4	4	3	3	4	60,0	5
6	3	4	4	5	4	3	4	3	4	4	50,0	4
7	4	2	4	5	4	4	4	4	3	5	47,5	4
8	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	55,0	7
9	5	5	1	1	1	1	3	3	1	5	40,0	5
10	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	42,5	5
11	3	4	1	2	4	5	1	3	1	5	27,5	5
12	3	4	4	5	4	3	4	2	5	4	55,0	5
13	5	1	5	1	5	1	5	1	5	4	92,5	4
14	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	55,0	4
15	4	2	3	4	4	3	4	2	3	4	57,5	6
16	4	1	5	3	4	1	5	1	5	2	87,5	7

ID #	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Notas	SUS-Adj
17	5	5	5	5	5	4	5	3	5	4	60,0	7
18	4	4	5	5	5	3	3	5	5	5	50,0	4
19	1	5	5	1	2	3	5	3	3	5	47,5	5
20	5	5	5	5	5	3	5	2	5	5	62,5	6
21	5	5	5	5	4	4	5	3	4	5	52,5	7
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50,0	5
23	4	3	5	5	2	3	4	3	4	5	50,0	5
24	5	3	5	5	3	5	4	1	3	5	52,5	3
25	5	4	4	4	5	2	4	2	4	5	62,5	6
26	5	3	5	3	5	3	5	4	5	5	67,5	5
27	3	4	4	4	2	4	2	2	4	1	50,0	5
28	5	4	5	4	5	5	5	2	5	5	62,5	5
29	3	2	4	5	4	2	4	2	3	4	57,5	4
30	5	5	5	5	5	4	5	2	4	5	57,5	7
31	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	52,5	7
32	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	50,0	4
33	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	55,0	4
34	2	4	4	4	4	3	4	2	5	4	55,0	6
35	4	4	2	5	3	1	4	1	2	4	50,0	5
36	4	3	4	4	3	1	1	4	3	5	45,0	5
37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50,0	7
38	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	60,0	7
39	4	1	3	5	4	4	4	4	4	4	52,5	5
40	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	57,5	1
41	5	4	5	5	5	4	5	2	5	5	62,5	7
42	5	2	5	1	5	2	4	2	5	4	82,5	6
43	5	3	4	5	5	3	5	2	5	5	65,0	3
44	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1	97,5	7
45	4	3	4	5	5	3	4	3	4	4	57,5	5
46	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	90,0	6
47	4	5	5	4	3	3	4	1	3	2	60,0	4
48	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100,0	7
49	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97,5	6
50	5	1	5	1	3	1	5	1	5	1	95,0	7
51	5	1	4	4	4	3	4	2	4	4	67,5	5
52	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	55,0	5
53	5	4	5	4	4	5	3	4	4	5	47,5	6

Legenda: SUS-L corresponde às notas calculadas do SUS-Libras <sup>6</sup>.

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>6</sup>Fórmula utilizada:

$$\text{SUS} = 2,5 * ((Q1-1) + (5-Q2) + (Q3-1) + (5-Q4) + (Q5-1) + (5-Q6) + (Q7-1) + (5-Q8) + (Q9-1) + (5-Q10))$$

## 4.5 Validação Psicométrica

A psicometria utiliza métodos científicos de medição para observar e quantificar o comportamento humano [78, 88], seu instrumento mais típico é o teste [41]. A qualidade das informações fornecidas pelos instrumentos de medida dependem, em parte, de suas propriedades psicométricas [97], dentre elas temos confiabilidade, validade, responsividade e efetividade [35, 37, 58].

A confiabilidade (ou fidedignidade) e a validade são consideradas as principais propriedades de medida de tais instrumentos [28, 34, 48, 88, 97]. Para ser válido um instrumento precisa ser primeiro confiável, não o contrário. Assim, a confiabilidade será analisada antes da validade [48].

Confiabilidade é a capacidade em reproduzir um resultado de forma consistente, no tempo e no espaço. Validade refere-se à propriedade de um instrumento medir exatamente o que se propõe [97]. O SUS-Português brasileiro (Tabela 4.4) e o SUS-Libras (Tabela 4.5) foram avaliados quanto às propriedades psicométricas de consistência interna e validade de critério, as mesmas propriedades consideradas pelos autores Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51]. Os dados obtidos foram processados e analisados pelo *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 28.0.0.0 para *Windows*.

### 4.5.1 Consistência Interna

A consistência interna (ou homogeneidade) é um dos métodos de avaliação de confiabilidade, e indica se, e quanto, todas as subpartes de um instrumento medem a mesma característica [51, 37, 97]. As estimativas de confiabilidade são baseadas nas intercorrelações médias entre todos os itens individuais de um teste [34].

Uma estimativa de consistência interna baixa pode significar que os itens medem construtos diferentes ou que as respostas às questões do instrumento são inconsistentes [97]. O coeficiente alfa de Cronbach [26] é a medida mais utilizada para a avaliação de confiabilidade [34, 58, 97], mas ainda não há consenso quanto a sua interpretação [97].

Uma regra geral aceita é que um alfa entre 0,60 e 0,70 indica um nível aceitável de confiabilidade, e 0,80 ou mais é considerado um nível muito bom. Porém, valores maiores que 0,95 não são necessariamente bons, pois podem ser um indício de redundância [106]. Vaske, Beaman e Sponarski (2017) [108] apontam que um alfa de 0,65 a 0,80 é frequentemente considerado adequado. Já Nunnally e Bernstein (1994) [74] propuseram que um resultado entre 0,70 e 0,90 reflete uma boa consistência interna. Terwee et al. (2006) [103] consideram o resultado do alfa de Cronbach satisfatório entre 0,70 e 0,95.

O SUS-Português brasileiro obteve um coeficiente alfa de Cronbach de 0,93, valor considerado satisfatório [103], bom [74] ou muito bom, portanto o instrumento é

confiável.

O SUS-Libras obteve coeficiente alfa de Cronbach de 0,72, valor considerado aceitável [106], adequado [108], bom [74] ou satisfatório [103], portanto o instrumento é confiável. Para verificar a confiabilidade interna do SUS-Libras fizemos a comparação com outros instrumentos semelhantes validados:

- Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] realizaram a avaliação do ASL-SUS com base nas respostas de 30 participantes surdos fluentes em ASL, e obtiveram um coeficiente alfa de 0,69. Consideraram seu valor de alfa aceitável, por estar muito próximo de 0,70.
- Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] aumentaram o número de participantes do estudo de Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], e testaram o ASL-SUS com 60 participantes surdos fluentes em ASL. Obtiveram um coeficiente alfa de 0,898, resultado que consideraram excelente por estar muito próximo de 0,90.

#### 4.5.2 Validade de Critério

A validade de critério é um dos métodos de avaliação de validade, e consiste na relação entre a pontuação de um determinado instrumento e um critério, outro instrumento que mede o mesmo conceito abstrato [51, 38, 97]. Este critério deve consistir em uma medida amplamente aceita, com as mesmas características do instrumento de avaliação [97].

Se o teste-alvo mede o que pretende medir, então seus resultados devem concordar com os resultados do critério escolhido, ou seja, deve existir uma correlação  $r$ . O instrumento em questão é considerado válido quando suas pontuações correspondem com as pontuações do critério [97].

Geralmente, o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) é utilizado para avaliar a validade de critério [58]. Porém, ele é um teste paramétrico, e requer que ambas as variáveis tenham distribuições normais. Quando esta condição não é satisfeita, temos uma opção não-paramétrica, a correlação de Spearman ( $r_s$ ) [83, 86].

Os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman variam de -1 a 1 e fornecem, numericamente, a força e a direção da relação entre dois valores [83]. Também possuem a mesma interpretação [86], mas a compreensão das escalas de magnitude de correlações variam entre autores [2, 43]. Para Cohen (1988) [24], a correlação  $r = 0,10$  até  $0,29$  pode ser considerada pequena;  $r = 0,30$  até  $0,49$  pode ser considerada como média; e,  $r = 0,50$  até 1 pode ser interpretada como grande. Para Dancey e Reidy (2013) [27] temos que:  $r = 0,10$  até  $0,30$  é considerada fraca;  $r = 0,40$  até  $0,60$  é considerada moderada; e  $r = 0,70$  até 1 é considerada forte. Já Rumsey (2009) [86] interpreta  $r = 0,10$  até  $0,30$  como fraca;  $r = 0,30$  até  $0,50$  como moderada; e  $r = 0,70$  até 1 como forte.

Para verificar a validade de critério do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras coletamos respostas dos participantes, durante o mesmo teste, em um segundo instrumento de usabilidade existente, o SUS-Adj [5]. O SUS-Adj é resultado do trabalho de Bangor, Kortum e Miller (2009) [5], que propuseram adjetivos em inglês correspondentes a várias notas do SUS.

A normalidade de distribuição dos dados do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras foram analisados pelo teste de Shapiro-Wilk e Kolmogorov–Smirnov, os resultados apresentaram evidências de assimetria para todas as amostras. A normalização logarítmica foi feita, mas ainda assim todas as amostras manifestaram assimetria. Desse modo a correlação de Spearman<sup>3</sup> foi utilizada como alternativa.

Para o SUS-Português brasileiro foi calculada a correlação entre SUS-P e SUS-Adj (vide Tabela 4.4), que obteve  $r_s = 0,590$  ( $n = 23$ ,  $p < 0,001$ ). Esse resultado representa uma correlação que pode ser dita como moderada [27, 86] ou grande [24], demonstrando validade. Para verificar a validade de critério do SUS-Português brasileiro, comparamos a correlação acima com outra correlação:

- Martins et al. (2015) [68] avaliaram uma versão do SUS em português europeu com 32 participantes que responderam o SUS, o PSSUQ (*Post-Study System Usability Questionnaire*) [59] e o ASQ (*After-Scenario Questionnaire*) [57]. Os resultados mostram que o SUS português europeu e o PSSUQ apresentaram correlação de  $r = 0,70$  ( $n = 32$ ,  $p < 0,05$ ) o que indica validade de construto. Da mesma forma, a correlação entre o SUS e o ASQ apresentou correlação  $r = 0,48$  ( $n = 32$ ,  $p < 0,05$ ) também indica que a versão em português europeu do SUS apresenta validade de construto.

Para o SUS-Libras foi calculada a correlação entre SUS-L e SUS-Adj (vide Tabela 4.5) que obteve  $r_s = 0,298$  ( $n = 53$ ,  $p < 0,05$ ). Esse resultado, arredondado, representa uma correlação que pode ser dita como fraca [27], ou ainda, como moderada [86] ou média [24], demonstrando uma validade significativa, visto que essa correlação não precisa ser grande para fornecer evidências de validade [58]. Para verificar a validade de critério do SUS-Libras, comparamos a correlação acima com duas outras correlações:

- Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] avaliaram o ASL-SUS com 30 participantes surdos fluentes em ASL, que responderam o ASL-SUS e o SUS-Adj [5], no mesmo teste. Eles obtiveram um coeficiente de Pearson  $r = 0,684$  ( $n = 30$ ,  $p < 0,001$ ), que indicou uma correlação significativa entre as respostas dos participantes a esses instrumentos.

---

<sup>3</sup>A critério de informação segue a correlação de Pearson para o SUS-Português brasileiro:  $r = 0,919$  ( $n = 23$ ,  $p < 0,01$ ); e para o SUS-Libras:  $r = 0,300$  ( $n = 53$ ,  $p < 0,05$ ).

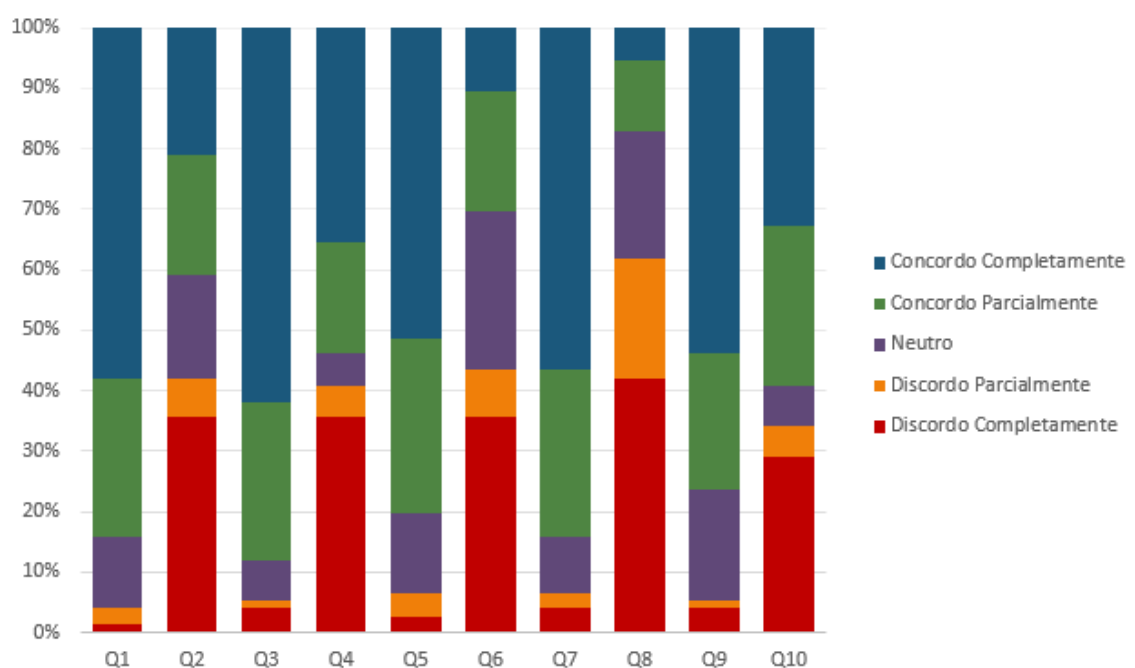
- Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] aumentaram o número de participantes do estudo de Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] e testaram o ASL-SUS com 60 participantes surdos fluentes em ASL, que responderam o ASL-SUS e o SUS-Adj [5], no mesmo teste. Eles obtiveram um coeficiente de Pearson  $r = 0,759$  ( $n = 60$ ,  $p < 0,001$ ), que indicou uma correlação significativa entre as respostas dos participantes a esses instrumentos. Eles também calcularam a correlação de Spearman com resultado  $r_s = 0,758$  ( $n = 60$ ,  $p < 0,001$ ).

## 4.6 Avaliação de Usabilidade do Sistema CI

Embora a usabilidade do sistema CI não seja o foco deste trabalho, ele foi testado amplamente seguindo princípios da Engenharia de *Software*, e portanto, avaliado.

Considerando a amostra total de 76 participantes, o CI obteve uma nota média de 68,62. De acordo com Bangor, Kortum e Miller (2009) [5] esta nota média corresponde a uma nota escalar **D**, cujo significado é *OK*, muito próximo de Bom. Além disso, o programa é considerado aceitável. O Gráfico 4.3 mostra uma visão geral sobre as notas atribuídas pelos participantes do teste de acordo com seu grau de concordância, para cada uma das questões do SUS (consideramos aqui a junção entre os resultados do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras).

Figura 4.3: Notas do SUS por questão de acordo com o nível de concordância dos participantes ( $n = 76$ ).



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando calculamos a usabilidade separadamente por amostra, validadores do SUS-Português brasileiro e validadores do SUS-Libras, percebemos uma diferença na percepção de usabilidade do CI por cada grupo.

Quanto aos sujeitos pertencentes à amostra de validação do SUS-Português brasileiro ( $n = 23$ ), o CI obteve uma nota média de 88,91, que corresponde a uma nota escalar **B**, cujo significado é Bom, muito próximo de Excelente [6]. O CI é considerado aceitável.

Quanto aos sujeitos da amostra de validação do SUS-Libras ( $n = 53$ ), o CI obteve uma nota média de 59,81, que corresponde a uma nota escalar **F**, na fronteira com **D**. O significado é *OK*, e está na margem baixa da aceitação, mas ainda assim é considerado aceitável [6].

Desta forma, temos o que o sistema CI foi considerado aceitável no que tange à sua usabilidade. Embora no momento ele seja um *software* para comportar o teste de usabilidade deste trabalho, o potencial dele como sistema individual é enorme.

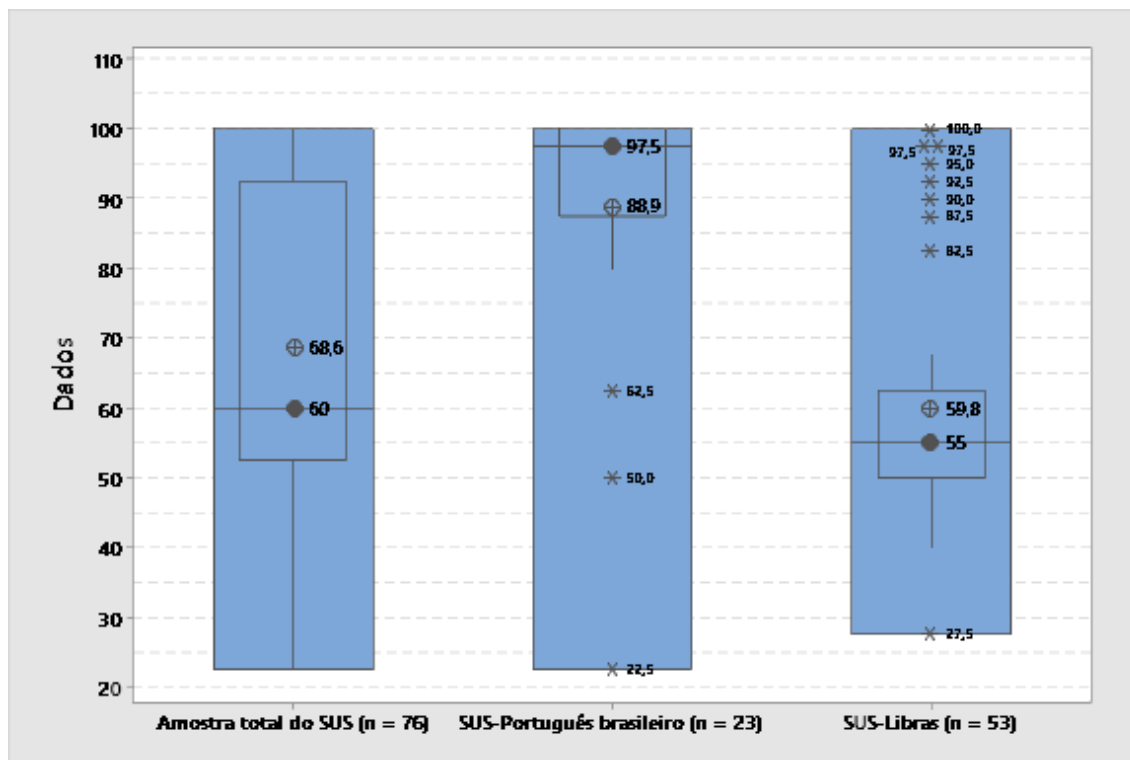
## 4.7 Discussões Finais

Esta pesquisa contou com a colaboração voluntária de 76 participantes, entre surdos e ouvintes. Esta amostra em sua integralidade forneceu os dados para a avaliação geral de usabilidade do sistema CI, conforme Seção 4.6. De acordo com a Figura 4.4, que representa as caixas do gráfico de *boxplot* das amostras (consideradas juntas e separadas), a caixa que retrata a amostra total ( $n = 76$ ) não mostrou *outliers*, ou seja, notas discrepantes, pois eles geralmente são identificados e retirados para não enviesarem a média [27].

Mas analisando os *boxplots* das amostras estratificadas do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras (Figura 4.4) é possível visualizar a diferença na distribuição dos dados através das médias, medianas e *outliers*.

Os *outliers*, também conhecidos como valores atípicos ou valores extremos são aqueles dados na nossa amostra que estão a uma distância considerável mais alta ou mais baixa do que a maioria dos outros dados da nossa amostra [27], eles podem ser causados por um erro de registro, um erro no procedimento experimental ou uma representação precisa de um caso raro [25]. Porém, eles são frequentes em pesquisas de cunho psicológico [30].

Embora o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) é sensível a *outliers*, o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) apresenta-se mais robusto [30]. E além disso, quando o grupo de dados é pequeno (especialmente quando se tem menos do que 100 participantes) não se pode eliminar valores atípicos simplesmente por serem extremos, isso requer uma consideração cuidadosa [27].

Figura 4.4: Gráfico *boxplot* das notas obtidas na pesquisa utilizando o SUS.

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste contexto, mesmo sabendo que as amostras estratificadas apresentavam *outliers*, eles não foram removidos, pois apesar de serem estatisticamente conceituados como valores atípicos, neste trabalho eles representam opiniões únicas a respeito da usabilidade do CI e agregam no resultado.

Analisando a caixa do SUS-Português brasileiro ( $n = 23$ ) presente na Figura 4.4, observamos que a amplitude de intervalo interquartil é de 12,5 e existem apenas três *outliers*. A distância entre a mediana de 97,5 e a média de 88,9 demonstra a assimetria dos dados.

Já na análise da caixa do SUS-Libras da Figura 4.4 ( $n = 53$ ) percebemos uma amplitude também de 12,5, com menos assimetria devido a mediana de 55,0 e a média de 59,8 estarem mais próximas. Mas é notável a ocorrência de vários *outliers*, que podem estar relacionados a grande heterogenia do perfil da amostra conforme, mostrada na Tabela 4.3. Além disso esta pesquisa contou com participantes das cinco regiões brasileiras, conforme mostrado na Figura 4.2, pertencentes a 18 unidades federativas distintas (Figura 4.1), e a Libras possui "sotaque" devido a regionalização [77], o que pode indicar que alguns sinais dos vídeos do CI, utilizados na região metropolitana de Goiânia - Goiás, podem não ter sido totalmente entendidos por surdos de outras regiões.

É sabido que o CI, como ambiente em desenvolvimento e atualmente utilizado

como sistema para abarcar um teste, apresente falhas de *design* e interface. No momento ele ainda possui algumas sutis incompatibilidades com sistemas e dispositivos, como por exemplo com algumas versões de *smartphones* da marca *Motorola* e de computadores da marca *Apple*, o que pode ter impactado a experiência de uns poucos usuários ao lidar com o sistema durante o teste. Então esses *outliers* podem ser melhor verificados para contribuir como pontos de análise e melhoria do sistema CI, e do teste de usabilidade. Ademais, utilizamos aqui a correlação de Spearman ( $r_s$ ), não paramétrica e menos sensível a estes pontos fora da curva, para reduzir o impacto da presença de valores extremos.

## 4.8 Considerações Finais

Este capítulo mostrou como o sistema Central de Intérpretes evoluiu do planejamento de usabilidade mostrado no capítulo anterior para o recrutamento, execuções de testes de campo e a validação psicométrica. Resultando na aceitação do sistema pelos participantes.

Mas antes de ser testado em campo, o CI passou por dois testes piloto: o primeiro, com nove participantes, a maioria pertencentes ao grupo do SUS-Libras. E o segundo, com seis participantes, todos surdos sinalizantes fluentes da Libras, representantes exatos do público-alvo pretendido. Os testes piloto geraram *feedback* por parte dos participantes, e o CI passou por duas iterações corretivas.

Enquanto isso, novos participantes, com perfis exatos do público-alvo pretendido eram recrutados utilizando materiais criados especificamente para este fim. No total, 140 pessoas manifestaram interesse em participar como voluntários do teste de usabilidade deste trabalho, das quais 109 (78,8%) se declararam surdas, e 31 (22,2%) ouvintes.

Este capítulo também mostrou os resultados da avaliação psicométrica do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras em termos de confiabilidade e validade. O SUS-Português brasileiro contou com uma amostra de 23 participantes, de perfis heterogêneos, e foi validado primeiro para embasar a validação do SUS-Libras. Já o SUS-Libras utilizou uma amostra de 53 participantes autodeclarados surdos e fluentes em Libras, provenientes da população em geral. A avaliação dos instrumentos foi norteadada pelos trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51], que validaram o SUS para ASL, criando o ASL-SUS.

O SUS-Português brasileiro e o SUS-Libras foram avaliados quanto às propriedades psicométricas de confiabilidade, por meio da propriedade de consistência interna; e validade, através da propriedade de validade de critério. O SUS-Português brasileiro apresentou coeficiente alpha de Cronbach de 0,93 e correlação de Spearman de  $r_s = 0,590$  ( $n = 23$ ,  $p < 0,001$ ), demonstrando sua confiabilidade e validade. O SUS-Libras obteve

coeficiente alfa de Cronbach de 0,72 e correlação de Spearman de  $r_s = 0,298$  ( $n = 53$ ,  $p < 0,05$ ), demonstrando também sua confiabilidade e validade.

Embora tenhamos validado neste trabalho os instrumentos para duas propriedades psicométricas, existem propriedades adicionais que devem ser avaliadas em estudos subsequentes, por exemplo: confiabilidade externa, validade de conteúdo e validade de construto, entre outros. Essas outras propriedades colaboram com a credibilidade da validação dos instrumentos, e contribui nos momentos em que alguma propriedade apresenta resultado baixo.

Considerando as análises estatísticas, pode-se dizer que, de modo geral, o questionário de avaliação de usabilidade SUS-Libras é confiável e válido. Porém, para ser amplamente utilizado, é necessário que os vídeos em Libras sejam regravados em alta qualidade, e que ele seja disponibilizado através de uma ferramenta *on-line*. Já para o SUS-Português brasileiro, seria necessário o recrutamento de uma amostra maior (pelo menos 50 participantes no total) para que as evidências de confiabilidade e validade sejam corroboradas. Ademais, a disponibilização deste instrumento através de uma ferramenta *on-line* juntamente com o SUS-Libras seria de grande valia, pois apresentaria um sistema de avaliação de usabilidade bilíngue, assim como ocorreu no teste executado neste trabalho.

A avaliação de usabilidade do CI realizada por toda a amostra, 76 participantes, obteve uma pontuação média de 68,62. De acordo com Bangor, Kortum e Miller (2009) [5], este valor corresponde a uma nota escalar D, cujo significado é *OK*, muito próximo de Bom. Além disso, o sistema é considerado aceitável, no que se refere à sua usabilidade. Este resultado demonstra o potencial do CI para que seja finalizado e disponibilizado, conforme seu escopo inicial de *software* de gestão de solicitações e demandas de TILS.

---

## Considerações Finais

---

Este capítulo apresenta as considerações que fecham esta dissertação. A Seção 5.1 traz um apanhado geral do trabalho e reflexões acerca dos resultados. Já a Seção 5.2 destaca as contribuições deste estudo. Na Seção 5.3 relatamos as dificuldades e limitações encontradas no desenvolvimento desta pesquisa, e na Seção 5.4 sugerimos trabalhos para dar continuidade a ela. Finalizamos com a Seção 5.5 que lista as publicações acadêmicas que contam com a minha participação, produzidas em conjunto com membros do grupo de pesquisa e participantes externos, aproveitando o ensejo de parcerias e colaborações.

### 5.1 Considerações Finais

A usabilidade está relacionada com a funcionalidade do sistema, a qualidade, e contribui para sua avaliação. Em termos simples, pode ser definida como facilidade de uso, o quão é fácil, para o usuário, usar o sistema [12, 94]. A falta dela representa falhas no sistema de *software* que podem levar a perdas monetárias, insatisfação do usuário e improdutividade [66]. Nesse contexto, a literatura tem reportado o uso de testes de usabilidade para avaliar, medir, e portanto, melhorar a qualidade dos produtos de *software*.

Usuários ou grupos diferentes podem julgar a usabilidade de um mesmo produto de formas diferentes em relação à sua experiência de usuário. Então, um produto pode ser considerado amplamente utilizável se ele é testado e aprovado - em termos de usabilidade - pelos mais variados grupos de pessoas, inclusive aquelas que possuem algum tipo de deficiência ou particularidade. Quando a usabilidade é avaliada por pessoas com deficiência ou alguma necessidade específica, melhorias podem ser feitas, e a experiência de todos os usuários melhora [7, 93]. Porém, testar *software* com esse público é dispendioso, exige um esforço adicional e empatia, que começa desde o projeto do sistema, passa pelo desenvolvimento, vai até os testes de campo, podendo ir além.

Neste contexto temos os surdos, sujeitos que utilizam geralmente a LS para comunicação, mas não apenas para este fim, pois ela faz parte de sua própria cultura e identidade [47]. Questionários de usabilidade em línguas orais, diferentes de sua primeira

língua, a LS, podem causar desconforto, além da possibilidade de resultar em respostas menos confiáveis, devido ao não completo entendimento das perguntas.

Desta forma, uma premissa importante deste trabalho é que, se houvessem mais itens disponíveis, tanto em português brasileiro quanto em Libras, que fossem adequados para avaliar a usabilidade de sistemas, *softwares*, páginas *web* ou produtos, mais pesquisadores poderiam incluir participantes surdos em seus estudos, mesmo quando o estudo ou o sistema avaliado não seja especificamente voltado para a comunidade surda. Para tal, escolhemos o questionário de avaliação de usabilidade SUS (*System Usability Scale*), dentre as diversas opções disponíveis atualmente, e este trabalho objetivou traduzi-lo, adaptá-lo e avaliá-lo em Libras, tornando-o adequado para ser utilizado por pessoas surdas que se comunicam por meio da Libras. Para alcançar este objetivo, traduzimos, adaptamos e validamos o SUS primeiramente para português, gerando o SUS-Português brasileiro. E em sequência, adaptamos transculturalmente e validamos o questionário para Libras, gerando o SUS-Libras.

O SUS-Libras foi construído por uma equipe de tradução e adaptação multidisciplinar composta por TILS bilíngues, especialistas em Engenharia de *Software* e um representante surdo, que juntos adaptaram o SUS para Libras a partir do SUS-Português brasileiro utilizando a metodologia de tradução, retrotradução e avaliação da versão reconciliadora. O SUS-Libras foi criado e registrado através de glosa e vídeos em Libras.

Para avaliar a propriedade psicométrica de validade de critério é necessário um outro instrumento amplamente aceito que meça o mesmo conceito abstrato de usabilidade, e para esta finalidade, escolhemos o SUS-Adj. Ele foi adaptado para português brasileiro, e em sequência para Libras através do método de tradução por comitê, feito pela mesma equipe multidisciplinar que havia adaptado o SUS-Libras. O SUS-Adj foi registrado em glosa e também por meio de vídeos sinalizados em Libras.

As versões em glosa e as gravações em vídeo do SUS-Libras e do SUS-Adj não são suficientes para a ampla aplicação dos instrumentos, é necessária a utilização de um sistema *web*. Optamos por aproveitar o MVP do sistema Central de Intérpretes para abarcar essa estrutura de teste. O CI, que já estava em desenvolvimento por este grupo de pesquisa, foi modificado, os componentes desnecessários para o escopo atual foram retirados, e ele foi transformado em um ambiente de teste acessível para surdos sinalizantes da Libras. Antes de ser testado em campo, passou por dois testes piloto: o primeiro, com nove participantes, a maioria pertencentes ao grupo do SUS-Libras; e o segundo, com seis participantes, todos surdos sinalizantes e fluentes em Libras, representantes exatos do público-alvo pretendido. Os testes piloto geraram *feedback* por parte dos participantes, e o CI passou por duas iterações corretivas.

Enquanto isso, novos participantes com perfis representativos do público-alvo pretendido eram recrutados utilizando materiais criados especificamente para este fim. No

total, 140 pessoas manifestaram interesse voluntário em participar do teste de usabilidade deste trabalho, 109 autodeclaradas surdas, e 31 ouvintes. Dos 140 voluntários iniciais, 76 concluíram o teste de usabilidade, destas, 53 pessoas são surdas e 23 são ouvintes.

O SUS-Português brasileiro e o SUS-Libras foram avaliados quanto às propriedades psicométricas de confiabilidade, por meio da consistência interna; e validade, através da validade de critério. O SUS-Português brasileiro apresentou coeficiente alpha de Cronbach de 0,93 e correlação  $r_s = 0,590$  ( $n = 23$ ,  $p < 0,001$ ), demonstrando sua confiabilidade e validade. O SUS-Libras obteve coeficiente alfa de Cronbach de 0,72 e correlação  $r_s = 0,298$  ( $n = 53$ ,  $p < 0,05$ ), demonstrando também sua confiabilidade e validade. Considerando as análises estatísticas e nossa observação dos usuários realizando os testes, concluímos que, de modo geral, os questionários de avaliação de usabilidade SUS-Português brasileiro e SUS-Libras são confiáveis e válidos. O SUS-Libras pode ser amplamente usado para avaliar a usabilidade de produtos de *software* com participantes surdos sinalizantes da Libras. E o SUS-Português brasileiro pode ser utilizado para o mesmo propósito, por surdos não sinalizantes, e ouvintes de diversos perfis. Se forem aplicados juntos, assim como foi feito neste trabalho, podem ser aproveitados pelos mais variados perfis de usuários, tais como: surdos sinalizantes da Libras; surdos não sinalizantes da Libras; ouvintes fluentes em Libras; ouvintes sinalizantes da Libras, mas não fluentes; e ouvintes não sinalizantes da Libras.

Porém seriam desejáveis algumas melhorias. Os vídeos em Libras deste trabalho foram gravados pelos TILS durante o período de pandemia da COVID-19, em tempos de quarentena e isolamento social, desta forma, eles apresentam alguns detalhes na interpretação e baixa resolução de vídeo. Seria importante que esses vídeos em Libras fossem regravados em alta qualidade, de forma profissional, e que o sistema fosse publicamente disponibilizado através de uma ferramenta *on-line* ou aplicativo. Já para o SUS-Português brasileiro, seria necessário o recrutamento de uma amostra maior (pelo menos 50 participantes no total) para que as evidências de confiabilidade e validade sejam corroboradas. Ademais, a disponibilização dos instrumentos SUS-Português brasileiro juntamente com o SUS-Libras seria de grande valia, pois apresentaria um sistema de avaliação de usabilidade bilíngue, assim como ocorreu no teste apresentado neste trabalho.

Aproveitando o ensejo, apresentamos o resultado da avaliação de usabilidade do CI por 76 participantes, entre surdos e ouvintes, cuja pontuação média foi de 68,62. De acordo com Bangor, Kortum e Miller (2009) [5], este valor corresponde a uma nota escalar D, cujo significado é *OK*, muito próximo de Bom. E no que diz respeito à usabilidade, o sistema foi considerado aceitável. Embora o CI, em seu propósito original de gerenciar as demandas de solicitações de TILS, ainda esteja em desenvolvimento, e aqui ele tenha sido utilizado e avaliado após modificações para se tornar um ambiente para execução de testes, é notável o seu potencial e impacto positivo. O seu completo

desenvolvimento e disponibilização traria grandes contribuições e avanços tanto na área de pesquisa, quanto para as comunidades surdas e ouvintes que compartilham os espaços acadêmicos e profissionais.

## 5.2 Contribuições

Embora já tenhamos apresentado as contribuições desta pesquisa no decorrer do trabalho e no início deste capítulo, gostaríamos de destacar algumas:

1. Através da realização e publicização desta pesquisa, e a interação e participação na comunidade surda que estes pesquisadores vivenciaram, esperamos ter contribuído quanto à conscientização da valorização do povo surdo e do respeito à sua cultura, identidade e diversidade;
2. A criação de materiais acessíveis para recrutamento e condução de testes remotos de usabilidade com participantes surdos pode facilitar a aderência desta comunidade em testes, não apenas de usabilidade;
3. Levando em consideração todo o percurso deste trabalho, de modo geral, o questionário de avaliação de usabilidade SUS-Libras pode ser amplamente usado para avaliar a usabilidade de produtos de *software* com participantes surdos sinalizantes da Libras, mas para isso ele deve ser desacoplado do CI, tornando-se independente por meio de sistema *web on-line* ou aplicativo;
4. Quando a usabilidade é avaliada por pessoas com deficiência ou particularidades, melhorias podem ser feitas, e as experiências de todos os usuários também melhoram [7, 93]. Inicialmente almejávamos aumentar a participação de surdos sinalizantes da Libras em testes de usabilidade por meio do SUS-Libras, mas no decorrer do caminho conseguimos ampliar e possibilitar a participação de diversos perfis de usuários, deixando o trabalho bastante inclusivo e respeitoso quanto à diversidade das pessoas;
5. Os resultados deste trabalho foram frutos da participação de surdos e ouvintes da população em geral, pertencentes às cinco regiões brasileiras, com uma grande amplitude de idade, e com diversos níveis de instrução. A heterogeneidade desta amostra contribuiu para a evolução desta linha de pesquisa, visto que trabalhos semelhantes como os de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51] foram inicialmente impactados com limitações de quantidade de participantes e de heterogeneidade;
6. Com o aumento da participação da comunidade surda em testes de usabilidade, os sistemas direcionados especificamente para este público, e mesmo os sistemas de uso geral - do qual eles também são usuários - podem melhorar, a partir do momento

em que estes produtos de *software* são avaliados formalmente e sua qualidade é realmente medida;

7. Neste trabalho o CI figurou como cenário, tarefas e ambiente de teste. Mas mesmo não sendo o protagonista, ele foi avaliado, e obteve uma nota satisfatória de 68,62, que demonstra seu enorme potencial como sistema individual.

## 5.3 Limitações

A maior parte deste trabalho foi desenvolvida durante a pandemia da COVID-19, que aliada às adversidades comuns, acarretaram em algumas limitações:

1. Nosso propósito inicial era realizar os testes presencialmente, mas devido ao isolamento social foi necessário conduzir os testes de forma remota e não moderada. Este tipo de teste dificulta a observação do comportamento e das reações dos usuários ao utilizarem o produto, e assim algumas informações relevantes são perdidas, como, por exemplo: como os usuários navegam; quais dificuldades eles encontram e quais estratégias eles usam para superar essas dificuldades; quais as linguagens corporais dos usuários ao realizarem o teste, entre outras;
2. A amostra utilizada para realizar a validação psicométrica do SUS-Português brasileiro foi de 23 participantes. Alguns autores recomendam que sejam recrutados um total de cinco vezes o número de itens do instrumento, 50 para o SUS [8, 40, 51, 73]. Desta forma, 23 participantes é um número razoável, mas ainda não é o ideal;
3. Devido ao curto tempo para a realização da pesquisa, fizemos a avaliação psicométrica dos instrumentos SUS-Português brasileiro e SUS-Libras quanto às propriedades indispensáveis de confiabilidade e validade. Existem propriedades adicionais que devem ser avaliadas em estudos subsequentes, por exemplo: confiabilidade externa, validade de conteúdo, validade de construto, entre outras. Essas propriedades adicionais colaboram com a credibilidade da validação dos instrumentos, e contribuem nos momentos em que alguma propriedade apresenta resultado baixo.

## 5.4 Trabalhos Futuros

Para tratar as limitações ponderadas neste trabalho e dar continuidade a esta pesquisa, são sugeridos os seguintes trabalhos futuros:

1. Realizar os testes do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras em um laboratório, ou remotamente de forma moderada, com captura e gravação do comportamento e reações dos usuários, tais como: expressões faciais, fala ou vocalização, e registro de tela;

2. Recrutar pelo menos mais 27 participantes para completar o número ideal de 50, e desta forma, corroborar com o resultado da validade e confiabilidade do SUS-Português brasileiro;
3. Explorar e efetuar mais avaliações referentes à propriedade psicométrica de validade, além da validade de critério já realizada neste trabalho, mas que apresentou um valor considerado baixo ou mediano. Como por exemplo validade de conteúdo e validade de construto.
4. Realizar a validação psicométrica do SUS-Português brasileiro e do SUS-Libras para outras propriedades, tais como: confiabilidade externa, validade de conteúdo, validade de construto, estabilidade, entre outras;
5. Desenvolver uma aplicação *web* ou *mobile* do SUS-Português brasileiro e SUS-Libras em conjunto, para que esses instrumentos possam ser amplamente disponibilizados e utilizados;
6. Analisar profundamente os *outliers* das amostras para efetuar melhorias e correções de falhas no CI;
7. Finalizar o desenvolvimento do CI para os fins ao qual se destina, que é auxiliar no gerenciamento das solicitações e demandas dos TILS da UFG.

## 5.5 Publicações Originadas Durante o Mestrado

Durante o período de mestrado e desenvolvimento desta pesquisa foram publicados dois trabalhos científicos em conferências internacionais, frutos de colaborações com membros do grupo de pesquisa. Tais obras estão listadas a seguir:

- SILVA, A. C. F.; RODRIGUES, C. L.; CHAVEIRO, N.; GARCIA, R. R. O.; DUARTE, S. B. R.; ARAÚJO, M. A. R.; SANTOS, V. B.; SILVA, K. R. G.; RODRIGUES, P. M. S.; OLIVEIRA, L. M.; SOUSA, C. C. S. **Lessons learned about oral-auditory and visual-spatial communication in requirements engineering with deaf stakeholders.** *In: Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC '20)*, p. 1379-1386, 2020. DOI: 10.1145/3341105.3373973. Link: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3341105.3373973>. Seu conteúdo está relacionado à Engenharia de Requisitos, língua de sinais, elicitación de requisitos, e *stakeholders* surdos e ouvintes. Este artigo foi submetido na trilha de Engenharia de Requisitos.
- SOUSA, C. C. S.; OLIVEIRA, L. M.; RODRIGUES, C. L.; BULÇÃO NETO, R. F.; FERREIRA, D. J. **Web Accessibility Testing for Deaf: Requirements and Approaches for Automation.** *2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, p. 2734-2739, 2020.

DOI: 10.1109/SMC42975.2020.9283179. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9283179>.

Seu conteúdo está relacionado à acessibilidade na *web*, língua de sinais e pessoas surdas. Este artigo foi submetido para a área de interesse em *Human-Machine Systems*.

---

## Referências Bibliográficas

---

- [1] ABASCAL, J.; ARRUE, M.; VALENCIA, X. **Tools for web accessibility evaluation.** In: *Web Accessibility*, p. 479–503. Springer, 2019.
- [2] AKOGLU, H. **User’s guide to correlation coefficients.** *Turkish journal of emergency medicine*, 18(3):91–93, 2018.
- [3] ANDRADE, L. F.; BORGES, K. A.; FERREIRA, M. B. G.; FELIX, M.; CASTRO, S.; BARBOSA, M. H. **Translation methods of instruments to sign language: an evidence-based proposal.** *Texto Contexto Enferm [Internet]*, 26(4):e2210017, 2017.
- [4] ASSILA, A.; EZZEDINE, H.; OTHERS. **Standardized usability questionnaires: Features and quality focus.** *Electronic Journal of Computer Science and Information Technology: eJCIST*, 6(1), 2016.
- [5] BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. **Determining what individual sus scores mean: Adding an adjective rating scale.** *Journal of usability studies*, 4(3):114–123, 2009.
- [6] BANGOR, A.; KORTUM, P. T.; MILLER, J. T. **An empirical evaluation of the system usability scale.** *Intl. Journal of Human–Computer Interaction*, 24(6):574–594, 2008.
- [7] BARNUM, C. M. **Usability testing essentials: ready, set... test!** Elsevier, 2<sup>a</sup> edition, 2010.
- [8] BERKE, L.; HUENERFAUTH, M.; PATEL, K. **Design and psychometric evaluation of american sign language translations of usability questionnaires.** *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 12(2):1–43, 2019.
- [9] BLACK, J.; ABRAMS, M. **Remote usability testing.** *The Wiley Handbook of Human Computer Interaction*, 1:277–297, 2018.
- [10] BLAŽICA, B.; LEWIS, J. R. **A slovene translation of the system usability scale: The sus-si.** *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(2):112–117, 2015.

- [11] BORKOWSKA, A.; JACH, K. **Pre-testing of polish translation of system usability scale (sus)**. In: *Information Systems Architecture and Technology: Proceedings of 37th International Conference on Information Systems Architecture and Technology—ISAT 2016—Part I*, p. 143–153. Springer, 2017.
- [12] BOURQUE, P.; FAIRLEY, R. E.; OTHERS. **Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOK (R)): Version 3.0**. IEEE Computer Society Press, 2014.
- [13] BRASIL, B. **Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005. regulamenta a lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a língua brasileira de sinais - libras, e o art. 18 da lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. *Diário Oficial da União*, 436, 2005.
- [14] BRASIL, B. **Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010. regulamenta a profissão de tradutor e intérprete da língua brasileira de sinais - libras**. *Diário Oficial da União*, 2010.
- [15] BRASIL, L. D. D. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. dispõe sobre a língua brasileira de sinais-libras e dá outras providências**. *Diário Oficial da União*, 2002.
- [16] BRISLIN, R. W. **Back-translation for cross-cultural research**. *Journal of cross-cultural psychology*, 1(3):185–216, 1970.
- [17] BROOKE, J. **System usability scale (sus): a quick-and-dirty method of system evaluation user information**. *Reading, UK: Digital Equipment Co Ltd*, 43:1–7, 1986.
- [18] BROOKE, J. **Sus: a retrospective**. *Journal of usability studies*, 8(2):29–40, 2013.
- [19] BROOKE, J.; OTHERS. **Sus-a quick and dirty usability scale**. *Usability evaluation in industry*, 189(194):4–7, 1996.
- [20] CARMO, G. M. D.; PAIVA, D. M. B.; CAGNIN, M. I. **How to develop accessible web interfaces for deaf people? IHC '19: Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**, p. 1–10, 2019.
- [21] CASTRO JÚNIOR, G. D. **Cultura surda e identidade: estratégias de empoderamento na constituição do sujeito surdo**. *Educação de surdos: formação, estratégias e prática docente*. Ilhéus: Ed. Editus, p. 11–26, 2015.

- [22] CHAVEIRO, N. **Quality of life of the deaf people that communicate through sign languages: construction of the libras version of the whoqol-bref and whoqol-dis instruments.** Tese (doutorado em ciencias da saude), Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia - Goiás, 2011.
- [23] CHAVEIRO, N.; RODRIGUES, C. L.; DUARTE, S. B.; DE OLIVEIRA GARCIA, R. R.; DE FREITAS, A. R.; DE OLIVEIRA, L. R.; DA SILVA, K. R. G.; PORTO, C. C. **A tool to evaluate the quality of life of deaf people using whoqol instruments.** In: *2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, p. 3871–3876. IEEE, 2018.
- [24] COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** Lawrence Erlbaum Associates, 2<sup>a</sup> edition, 1988.
- [25] COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** Academic press, 3<sup>a</sup> edition, 2013.
- [26] CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of tests.** *psychometrika*, 16(3):297–334, 1951.
- [27] DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia.** Penso Editora, 5<sup>a</sup> edition, 2013.
- [28] DE ANDRADE MARTINS, G. **Sobre confiabilidade e validade.** *Revista Brasileira de Gestão de Negócios-RBGN*, 8(20):1–12, 2006.
- [29] DE FREITAS SILVA, A. C. **Eliciação, especificação e validação de requisitos de software com stakeholders surdos utilizando língua de sinais.** Master's thesis, Universidade Federal de Goiás, 2017.
- [30] DE WINTER, J. C.; GOSLING, S. D.; POTTER, J. **Comparing the pearson and spearman correlation coefficients across distributions and sample sizes: A tutorial using simulations and empirical data.** *Psychological methods*, 21(3):273, 2016.
- [31] DIANAT, I.; GHANBARI, Z.; ASGHARIJAFARABADI, M. **Psychometric properties of the persian language version of the system usability scale.** *Health promotion perspectives*, 4(1):82, 2014.
- [32] DIX, A.; DIX, A. J.; FINLAY, J.; ABOWD, G. D.; BEALE, R. **Human-Computer interaction.** Pearson Education, 3<sup>a</sup> edition, 2003.
- [33] DIZEU, L. C. T. D. B.; CAPORALI, S. A. **A língua de sinais constituindo o surdo como sujeito.** *Educação & Sociedade*, 26(91):583–597, 2005.

- [34] DROST, E. A. **Validity and reliability in social science research.** *Education Research and perspectives*, 38(1):105–123, 2011.
- [35] DUARTE, S. B. R. **Validação do WHOQOL-Bref/Libras para avaliação da qualidade de vida de pessoas surdas.** PhD thesis, Universidade Federal de Goiás, 2016.
- [36] DUMAS, J. S. **User-based evaluations.** In: *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications*, p. 1093–1117. Taylor & Francis Group, 2002.
- [37] ECHEVARRÍA-GUANILO, M. E.; GONÇALVES, N.; ROMANOSKI, P. J. **Propriedades psicométricas de instrumentos de medidas: bases conceituais e métodos de avaliação-parte i.** *Texto & Contexto-Enfermagem*, 26, 2018.
- [38] ECHEVARRÍA-GUANILO, M. E.; GONÇALVES, N.; ROMANOSKI, P. J. **Propriedades psicométricas de instrumentos de medidas: bases conceituais e métodos de avaliação-parte ii.** *Texto & Contexto-Enfermagem*, 28, 2019.
- [39] EPSTEIN, J.; SANTO, R. M.; GUILLEMIN, F. **A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus.** *Journal of clinical epidemiology*, 68(4):435–441, 2015.
- [40] ERDINÇ, O.; LEWIS, J. R. **Psychometric evaluation of the t-csuq: The turkish version of the computer system usability questionnaire.** *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(5):319–326, 2013.
- [41] ERTHAL, T. C. **Manual de Psicometria.** Zahar, 8<sup>a</sup> edition, 2010.
- [42] FIGUEIREDO, D.; SOUSA, A.; LOUSADA, M. **Acceptability and usability of a computer-based cognitive training program: An exploratory study with community-dwelling older adults.** In: *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, p. 1–6. IEEE, 2017.
- [43] FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. **Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de pearson (r).** *Revista Política Hoje*, 18(1):115–146, 2009.
- [44] GEISEN, E.; BERGSTROM, J. R. **Usability testing for survey research.** Morgan Kaufmann, 2017.
- [45] GEISINGER, K. F. **Cross-cultural normative assessment: translation and adaptation issues influencing the normative interpretation of assessment instruments.** *Psychological assessment*, 6(4):304, 1994.

- [46] GERALDES, W. B.; MARTINS, E. R.; AFONSECA, U. R. **Avaliação da usabilidade do scratch utilizando o método system usability scale (sus)**. In: *Os Anais da X Escola Regional de Informática de Mato Grosso*, p. 25–30. SBC, 2019.
- [47] GESSER, A. **Libras? que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. Parábola, 2009.
- [48] GRESSLER, L. A. **Pesquisa educacional: Importância, modelos, validade, variáveis, hipóteses, amostragem, instrumentos**. São Paulo: Edições Loyola, 1989.
- [49] HAMBLETON, R. K.; PATSULA, L. **Adapting tests for use in multiple languages and cultures**. *Social indicators research*, 45(1):153–171, 1998.
- [50] HERTZUM, M. **Usability testing: A practitioner's guide to evaluating the user experience**. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 13(1):i–105, 2020.
- [51] HUENERFAUTH, M.; PATEL, K.; BERKE, L. **Design and psychometric evaluation of an american sign language translation of the system usability scale**. In: *Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, p. 175–184, 2017.
- [52] INEP, M. . **Dicionário de indicadores educacionais - fórmulas de cálculo**, fev 2014. [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/dicionario\\_de\\_indicadores\\_educacionais\\_formulas\\_de\\_calculo.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/dicionario_de_indicadores_educacionais_formulas_de_calculo.pdf) Acesso em 04 de setembro de 2021.
- [53] ISO. **ABNT NBR ISO/IEC 25062:2011 - Engenharia de software - Requisitos e avaliação da qualidade de produto de software (SQuaRE) - Formato comum da indústria (FCI) para relatórios de teste de usabilidade.**, 2011.
- [54] ISO. **ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models**, 2011.
- [55] ISO. **ABNT NBR ISO 9241-171 - Ergonomia da interação humano-sistema. Orientações sobre acessibilidade de software**, 2018.
- [56] KARGIN, T.; GULDENOGLU, B.; MILLER, P. **Examining the relationship between letter processing and word processing skills in deaf and hearing readers**. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2014.

- [57] LEWIS, J. R. **Psychometric evaluation of an after-scenario questionnaire for computer usability studies: the asq.** *ACM Sigchi Bulletin*, 23(1):78–81, 1991.
- [58] LEWIS, J. R. **Ibm computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use.** *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1):57–78, 1995.
- [59] LEWIS, J. R. **Psychometric evaluation of the pssuq using data from five years of usability studies.** *International Journal of Human-Computer Interaction*, 14(3-4):463–488, 2002.
- [60] LEWIS, J. R. **Usability testing.** *Handbook of human factors and ergonomics*, 12:e30, 2006.
- [61] LEWIS, J. R. **The system usability scale: past, present, and future.** *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7):577–590, 2018.
- [62] LISBOA, R. A. F. **O design gráfico interativo e as doenças mentais.** PhD thesis, Universidade de Lisboa. Faculdade de Arquitetura, 2016.
- [63] LOHMANN, K.; SCHÄFFER, J. **System usability scale (sus) — an improved german translation of the questionnaire.** Online: <http://minds.coremedia.com/2013/09/18/sus-scalean-improved-german-translation-questionnaire>, 2013. Acesso em 10 de agosto de 2021.
- [64] MACHADO, L. C. B.; OTHERS. **Avaliação da usabilidade do sistema de informações sobre nascidos vivos (sinasc) no estado de santa catarina.** Master's thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.
- [65] MACHADO, V. M. B. **Elicitação de requisitos de software da central de intérpretes da universidade federal de goiás,** 2019.
- [66] MADAN, A.; DUBEY, S. K. **Usability evaluation methods: a literature review.** *International Journal of Engineering Science and Technology*, 4(2):590–599, 2012.
- [67] MARINHO, C. S.; JUNIOR, M.; VIANA, W. **Notificação sensível ao contexto: uma análise de aceitação.** In: *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, p. 65–68. SBC, 2016.
- [68] MARTINS, A. I.; ROSA, A. F.; QUEIRÓS, A.; SILVA, A.; ROCHA, N. P. **European portuguese validation of the system usability scale (sus).** *Procedia Computer Science*, 67:293–300, 2015.

- [69] MAXWELL, B. **Translation and cultural adaptation of the survey instruments.** *Third international mathematics and science study (TIMSS) technical report*, 1:159–169, 1996.
- [70] NAPIER, J.; LEESON, L. **Sign language in action.** In: *Sign Language in Action*, p. 50–84. Springer, 2016.
- [71] NIELSEN, J. **Usability engineering.** Morgan Kaufmann, 1994.
- [72] NIELSEN, J. **Why you only need to test with 5 users**, mar 2000. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users>  
Acesso em 20 de setembro de 2021.
- [73] NUNNALLY, J. C. **Psychometric Theory.** Mcgraw-Hill Book Company, 2<sup>a</sup> edition, 1978.
- [74] NUNNALLY, J. C. **Psychometric theory.** Tata McGraw-Hill Education, 3<sup>a</sup> edition, 1994.
- [75] OLIVEIRA, L. R. D. **Estudo e aplicação de avatares da língua de sinais brasileira na avaliação da qualidade de vida de pessoa surda.** Master's thesis, Universidade Federal de Goiás, 2019.
- [76] OLIVEIRA, L. M. B.; OTHERS. **Cartilha do censo 2010: pessoas com deficiência**, 2012.
- [77] ORSELLI, R. A. **As variações linguísticas da língua brasileira de sinais.** *Revista Acadêmica Integra/Ação*, 1(1), 2017.
- [78] PASQUALI, L. **Psicometria.** *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 43, 2009.
- [79] PERLIN, G.; STROBEL, K. **Fundamentos da educação de surdos.** Florianópolis: UFSC, 2008.
- [80] PERLIN, G. T. **Histórias de vida surda: identidades em questão.** Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.
- [81] PETRIE, H.; HAMILTON, F.; KING, N.; PAVAN, P. **Remote usability evaluations with disabled people.** In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, p. 1133–1141, 2006.
- [82] PFEIFER, P. **Crônicas da surdez.** Plexus Editora, 2013.
- [83] PLICHTA, S. B.; KELVIN, E. A.; MUNRO, B. H. **Munro's statistical methods for health care research.** Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

- [84] RODRIGUES, P. M. S. **Projeto de software para internacionalização em línguas de sinais**, 2017.
- [85] RUBIN, J.; CHISNELL, D. **Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests**. John Wiley & Sons, 2008.
- [86] RUMSEY, D. J. **Statistics II for dummies**. John Wiley & Sons, 2009.
- [87] SAURO, J.; LEWIS, J. R. **Quantifying the user experience: Practical statistics for user research**. Morgan Kaufmann, 2016.
- [88] SCHOLTES, V. A.; TERWEE, C. B.; POOLMAN, R. W. **What makes a measurement instrument valid and reliable?** *Injury*, 42(3):236–240, 2011.
- [89] SCHREPP, M.; COTA, M. P.; GONÇALVES, R.; HINDERKS, A.; THOMASCHEWSKI, J. **Adaption of user experience questionnaires for different user groups**. *Universal Access in the Information Society*, 16(3):629–640, 2017.
- [90] SEARS, A.; HANSON, V. **Representing users in accessibility research**. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, p. 2235–2238, 2011.
- [91] SHARFINA, Z.; SANTOSO, H. B. **An indonesian adaptation of the system usability scale (sus)**. In: *2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, p. 145–148. IEEE, 2016.
- [92] SILVA, A. C.; RODRIGUES, C. L.; CHAVEIRO, N.; GARCIA, R. R.; DUARTE, S. B.; ARAÚJO, M. A.; SANTOS, V. B.; SILVA, K. R.; RODRIGUES, P. M.; OLIVEIRA, L. M.; OTHERS. **Lessons learned about oral-auditory and visual-spatial communication in requirements engineering with deaf stakeholders**. In: *Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, p. 1379–1386, 2020.
- [93] SOEGAARD, M. **The basics of user experience design**. *Interaction Design Foundation, ed*, 2018.
- [94] SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software 9ª**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 9ª ed. edition, 2011.
- [95] SOUSA, C. C.; OLIVEIRA, L. M.; RODRIGUES, C. L.; BULCÃO-NETO, R. F.; FERREIRA, D. J. **Web accessibility testing for deaf: Requirements and approaches for automation**. In: *2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, p. 2734–2739. IEEE, 2020.

- [96] SOUSA, F.; GATINHO, N.; DEMAISON, A.; CAMPOS, L. F. **Design, ergonomia e impressão 3d: Um exercício prático de projeto para protetores de tomada.** *Ergodesign & HCI*, 7(Especial):168–179, 2019.
- [97] SOUZA, A. C. D.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. D. B. **Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 26:649–659, 2017.
- [98] SPERBER, A. D. **Translation and validation of study instruments for cross-cultural research.** *Gastroenterology*, 126:S124–S128, 2004.
- [99] STEPHANIDIS, C. **The universal access handbook.** CRC Press, 2009.
- [100] STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda.** Editora da UFSC Florianópolis, 2008.
- [101] STROBEL, K. **História da educação de surdos.** Florianópolis: UFSC, 2009.
- [102] TEIXEIRA, F. **O que é o sus (system usability scale) e como usá-lo em seu site.** Disponível em: <https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%BC%28system-usability-scale%29-e-como-us%C3%A1-lo-em-seu-site-6d63224481c8>, 2015. Acesso em 25 de setembro de 2021.
- [103] TERWEE, C. B.; BOT, S. D.; DE BOER, M. R.; VAN DER WINDT, D. A.; KNOL, D. L.; DEKKER, J.; BOUTER, L. M.; DE VET, H. C. **Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires.** *Journal of clinical epidemiology*, 60(1):34–42, 2007.
- [104] TOMLIN, W. C. **Why personas matter.** In: *UX Optimization*, p. 37–45. Springer, 2018.
- [105] TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. D. **Nem toda pessoa cega lê em braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais.** *Educação e Pesquisa*, 33:369–386, 2007.
- [106] URSACHI, G.; HORODNIC, I. A.; ZAIT, A. **How reliable are measurement scales? external factors with indirect influence on reliability estimators.** *Procedia Economics and Finance*, 20:679–686, 2015.
- [107] VAN DER GEEST, T. **Conducting usability studies with users who are elderly or have disabilities.** *Technical Communication*, 53(1):23–31, 2006.

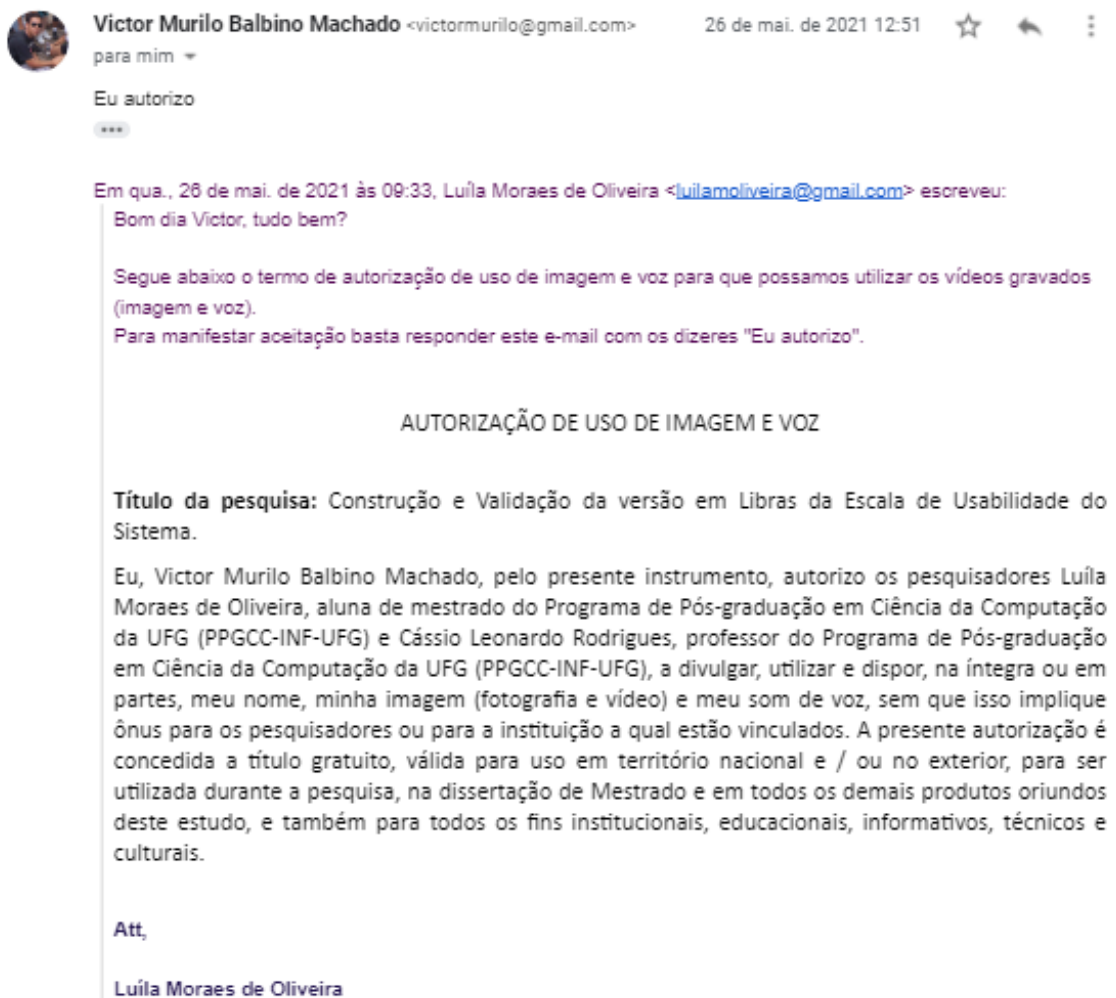
- [108] VASKE, J. J.; BEAMAN, J.; SPONARSKI, C. C. **Rethinking internal consistency in cronbach's alpha**. *Leisure Sciences*, 39(2):163–173, 2017.
- [109] W3C. **Web content accessibility guidelines (wcag) 2.1**. Technical report, World Wide Web Consortium, jun 2018. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> Acesso em 08 de setembro de 2021.
- [110] YERATZIOTIS, A.; ZAPHIRIS, P. **A heuristic evaluation for deaf web user experience (he4dwux)**. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 34(3):195–217, 2018.
- [111] YESILADA, Y.; HARPER, S. **Web Accessibility: A Foundation for Research**. Springer, 2019.

## Autorizações de Uso de Imagem e Voz

---

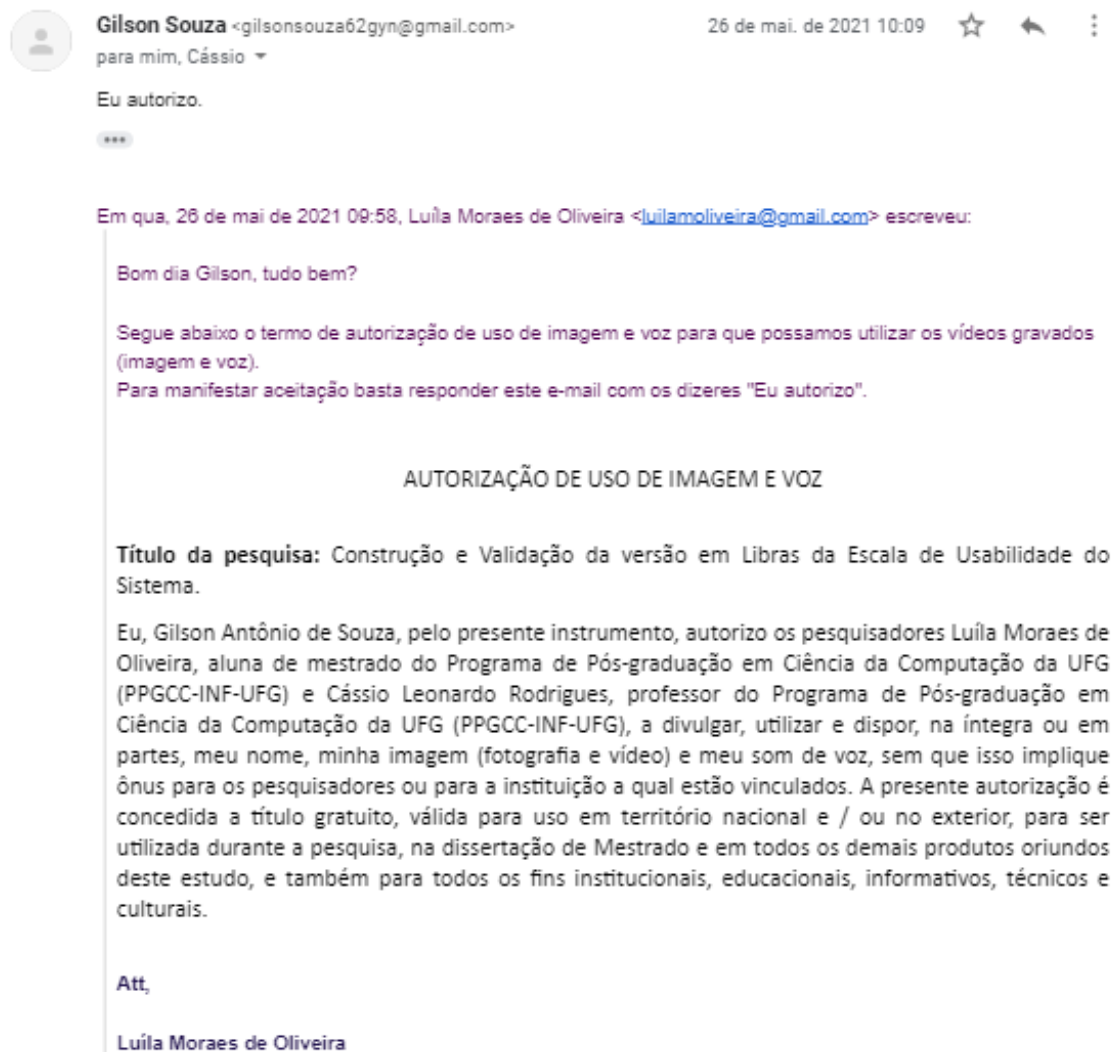
Neste apêndice está disponibilizado as manifestações de autorização do uso de imagem e voz aceitos pelos colaboradores que aparecem sinalizando nos vídeos em Libras deste trabalho.

Figura A.1: Autorização do colaborador Victor Murilo Balbino Machado.



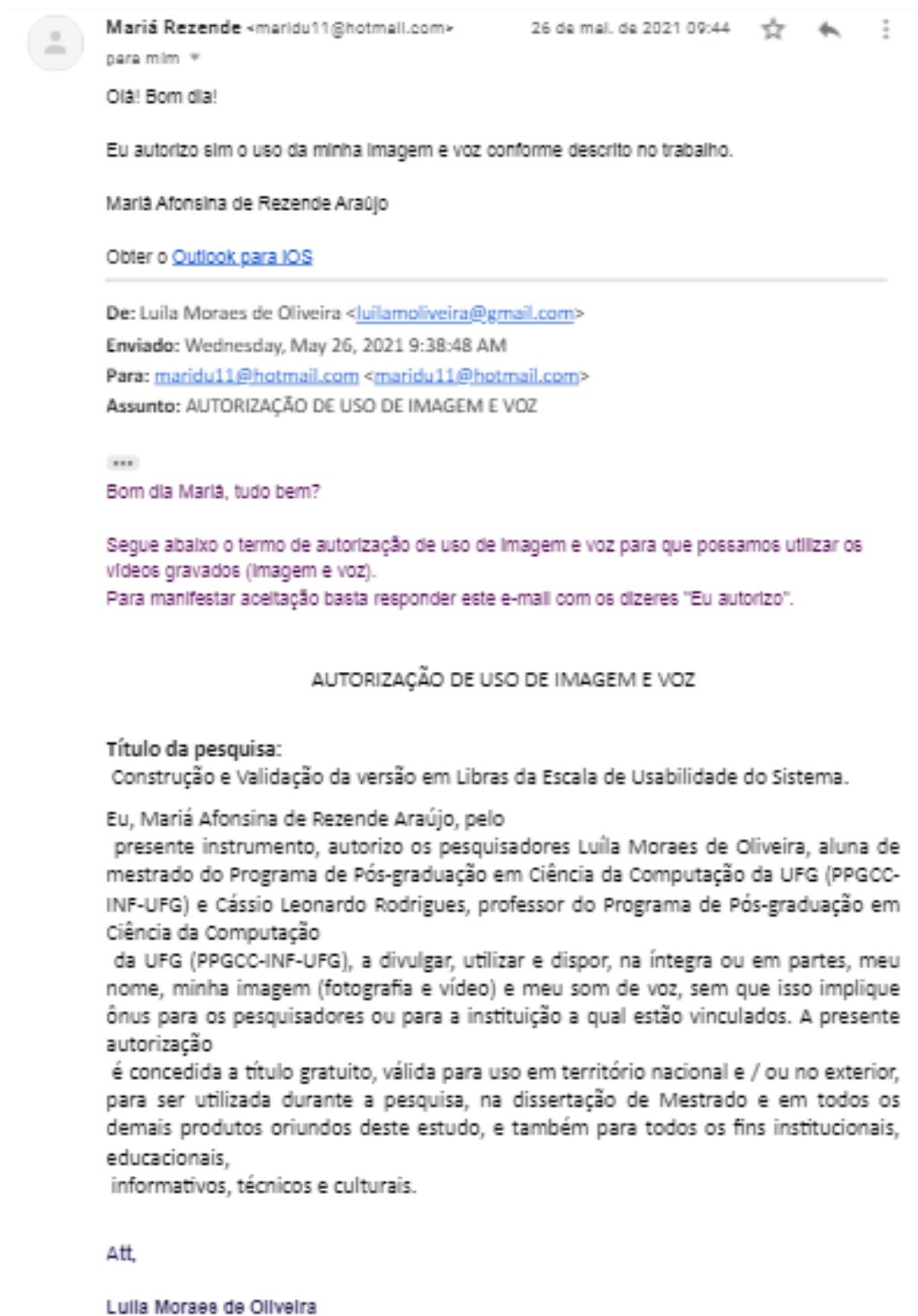
Fonte: A autora do trabalho.

Figura A.2: Autorização do TILS Gilson Antônio de Souza.



Fonte: A autora do trabalho.

Figura A.3: Autorização da TILS Mariá Afonsina de Rezende Araújo.



Fonte: A autora do trabalho.

## Formulário de Cadastro de Participantes Voluntários

Neste apêndice está disponibilizado as imagens do formulário *on-line* utilizado para a manifestação de interesse voluntário em participar do teste de usabilidade. Este formulário pode ser acessado pelo *link* <https://forms.gle/7c4hJjLdvrvzwbst17>.

Figura B.1: Tela do formulário *on-line*.

### CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DA VERSÃO EM LIBRAS DA ESCALA DE USABILIDADE DO SISTEMA

Formulário de participação como voluntário da pesquisa "CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DA VERSÃO EM LIBRAS DA ESCALA DE USABILIDADE DO SISTEMA", feito pelos pesquisadores Luíla Moraes de Oliveira e Cássio Leonardo Rodrigues.

**\*Obrigatório**



Oi, tudo bem?

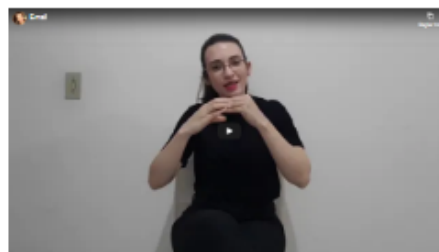
Meu nome é Luíla, sou aluna do mestrado em Ciência da Computação da UFG. Estou fazendo um trabalho de mestrado que quer melhorar o desenvolvimento de softwares para surdos. Eu preciso da ajuda de voluntários surdos para testar e validar um questionário de usabilidade de software em Libras. Você pode me ajudar?

Primeiro, vou precisar de algumas informações suas.



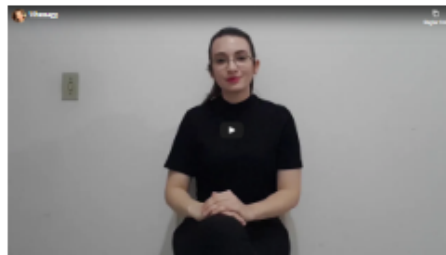
Qual o seu nome completo? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_



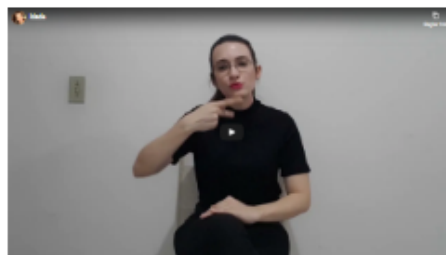
Qual o seu e-mail? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_



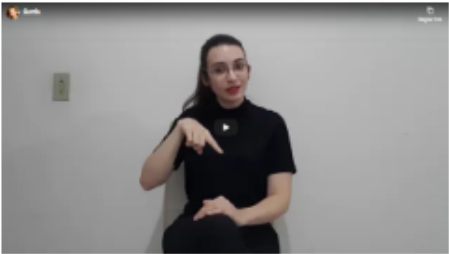
Qual o seu Whatsapp? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_



Qual a sua idade? \*

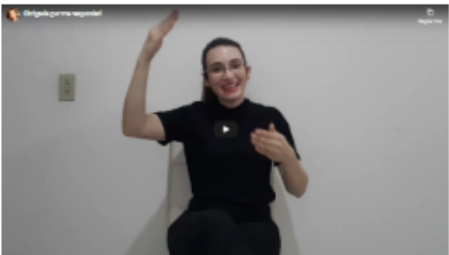
Sua resposta \_\_\_\_\_



Você é surdo? \*

Sim

Não



**Obrigada por responder!**

Depois eu vou enviar uma mensagem para você por e-mail ou whatsapp com as informações de acesso ao site para fazer o teste e a validação do questionário.  
Obrigada! Tchau!

Enviar

Fonte: A autora do trabalho.

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

---

Neste apêndice está disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aceito por todos os participantes, dos quais constam os dados neste trabalho.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) sr (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), em uma pesquisa, intitulada: Construção e Validação da versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema. Eu, Luíla Moraes de Oliveira e Cássio Leonardo Rodrigues, somos os pesquisadores responsáveis por essa pesquisa. Após ler com atenção este documento e ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, marque a caixa de opção abaixo “Li e concordo” e clique no botão “PRÓXIMA”. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis: Luíla Moraes de Oliveira pelo e-mail [luilamoliveira@gmail.com](mailto:luilamoliveira@gmail.com), ou Cássio Leonardo Rodrigues pelo e-mail [cassio@inf.ufg.br](mailto:cassio@inf.ufg.br).

### INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

**Título:** CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DA VERSÃO EM LIBRAS DA ESCALA DE USABILIDADE DO SISTEMA.

**Informações sobre quem está aplicando o termo de consentimento:** Luíla Moraes de Oliveira é aluna de mestrado do Instituto de Informática da UFG. Cássio Leonardo Rodrigues é professor do Instituto de Informática da UFG.

**Objetivo geral da pesquisa:** Aplicar e validar versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema.

**Detalhamento dos procedimentos:** Gostaríamos de contar com sua colaboração para responder os questionários contendo: Dados Pessoais, Solicitação de Intérprete da Libras para uma aula e Escala de Usabilidade do Sistema. Os questionários estão na versão em Língua Brasileira de Sinais - Libras.

**Forma de acompanhamento:** O participante terá livre acesso aos contatos dos pesquisadores para responder suas dúvidas.

**Especificação dos riscos, desconforto, que podem ser provocados pela pesquisa:** Você não terá nenhum risco físico, nem desconforto, visto que consta de responder os questionários sobre dados pessoais, solicitação de intérprete para aula e Escala de Usabilidade do Sistema.

**Informação sobre o direito de pleitear indenização em caso de danos decorrentes de sua participação na pesquisa:** Você terá o direito de ser indenizado caso tenha danos comprovadamente decorrentes do estudo.

**Informação sobre o direito de ressarcimento de despesas pela sua participação:** Não haverá despesa alguma para você. A sua participação é facultativa / voluntária.

**Esclarecer que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação:** Esta pesquisa não pagará nada a você.

**Descrever os benefícios decorrentes da participação na pesquisa:** Você contribuirá no desenvolvimento de *softwares* para pessoas surdas.

**Esclarecer sobre o período de participação e término:** O tempo previsto para participação é de aproximadamente 10 a 20 minutos.

**Garantir o sigilo:** Você tem a garantia de que os dados da pesquisa só serão utilizados para o fim de validar a versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema.

**Apresentar a garantia expressa de liberdade de não aceitação, bem como de retirar o consentimento, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento / tratamento usual:** Você tem a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo do estudo.

## Questionário Sociodemográfico

Neste apêndice é disponibilizado o questionário sociodemográfico pré-teste, aplicado antes do teste com todos os participantes da pesquisa.

Tabela D.1: Questionário sociodemográfico pré-teste.

	<b>Questões</b>	<b>Opções</b>	<b>Tipo de entrada</b>
1 <sup>1</sup>	Qual a sua idade? Clique abaixo e responda.	De 18 a 100	<i>Dropdown list</i>
2 <sup>2</sup>	Digite abaixo a cidade onde você mora, e depois clique abaixo e selecione o estado onde você mora.	Cidade: _____	<i>Input text</i>
		Estado: AC, AL, AP, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MT, MS, MG, PA, PB, PR, PE, PI, RJ, RN, RS, RO, RR, SC, SP, SE, TO	<i>Dropdown list</i>
3 <sup>3</sup>	Qual o seu gênero? Clique abaixo e responda.	1- Homem	<i>Radio button</i>
		2- Mulher	
		3- Prefiro não dizer	
4 <sup>4</sup>	Qual o seu nível de escolaridade? Clique abaixo e responda	1- Sem instrução	<i>Radio button</i>
		2- Ensino Fundamental Incompleto	
		3- Ensino Fundamental Completo	
		4- Ensino Médio Incompleto	
		5- Ensino Médio Completo	
		6- Ensino Superior Incompleto	
		7- Ensino Superior Completo	
5 <sup>5</sup>	Como você se identifica? Clique abaixo e responda.	1- Surdo	<i>Radio button</i>
		2- Não Surdo	

<sup>1</sup>Vídeo em Libras disponível em [https://youtu.be/xawGltk\\_vUw](https://youtu.be/xawGltk_vUw).

<sup>2</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/zfSUzQ1lyTY>.

<sup>3</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/5lrlaegEdcU>.

<sup>4</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/hjhWyUcOSCo>.

<sup>5</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/TillIRc090I>.

	<b>Questões</b>	<b>Opções</b>	<b>Tipo de entrada</b>
6 <sup>6</sup>	Você é fluente em Libras? Clique abaixo e responda.	1- Sim 2- Não	<i>Radio button</i>
7 <sup>7</sup>	Desde qual idade você é sinalizante da Libras? Clique abaixo e responda.	Não sou sinalizante da Libras De 2 a 100	<i>Dropdown list</i>
8 <sup>8</sup>	Você cresceu em uma casa com pais ou responsáveis sinalizantes da Libras? Clique abaixo e responda.	1- Sim 2- Não	<i>Radio button</i>
9 <sup>9</sup>	Seus pais ou responsáveis são surdos? Clique abaixo e responda.	1- Sim 2- Não	<i>Radio button</i>

Fonte: A autora do trabalho com base nos trabalhos de Berke, Huenerfauth e Patel (2019) [8], Duarte [35] e Huenerfauth, Patel e Berke (2017) [51].

<sup>6</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/2qxMwPdv01Y>.

<sup>7</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/6I14XQBvUPE>.

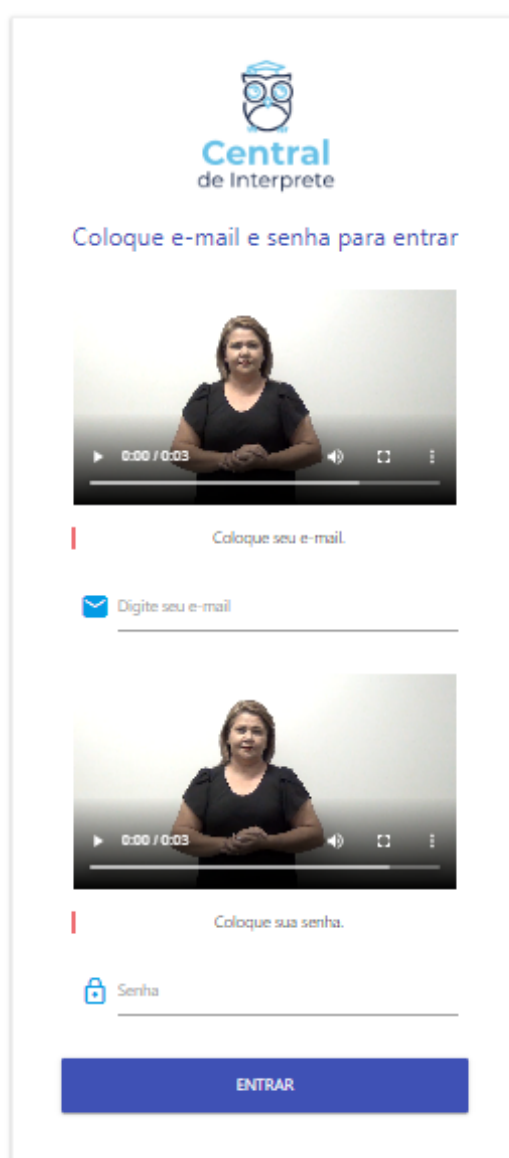
<sup>8</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/NqEvcClHhkk>.

<sup>9</sup>Vídeo em Libras disponível em <https://youtu.be/9MNts0Y3iiU>.

## Telas do *Software* Central de Intérpretes - CI

As telas a seguir estão apresentadas na ordem do fluxo de teste do sistema.

Figura E.1: Tela nº 1: *login* do sistema.



Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

Figura E.2: Tela nº 2: TCLE do sistema.

# Olá, seja bem-vindo



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) sr (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), em uma pesquisa, intitulada: Construção e Validação da versão em Libras da Escala de Usabilidade do Sistema. Eu, Luila Moraes de Oliveira e Cássio Leonardo Rodrigues, somos os pesquisadores responsáveis por essa pesquisa. Após ler com atenção este documento e ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, marque a caixa de opção abaixo "Li e concordo" e clique no botão "PRÓXIMA". Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis: Luila Moraes de Oliveira pelo email [luilamoliveira@gmail.com](mailto:luilamoliveira@gmail.com), ou Cássio Leonardo Rodrigues pelo email [cassio@inf.ufg.br](mailto:cassio@inf.ufg.br).

Li e concordo


PRÓXIMA

Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

A Figura E.2 apresenta uma imagem parcial do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O documento na íntegra pode ser visto no Apêndice C.

Figura E.3: Tela nº 3: questionário sociodemográfico do sistema.

## Dados Pessoais




0:00 / 0:04

**Qual a sua idade? Clique abaixo e responda.**

Clique aqui ▼

---



0:00 / 0:06

**Digite abaixo a cidade onde você mora, e depois clique abaixo e selecione o estado onde você mora.**

Cidade


Clique aqui ▼

Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

A Figura E.3 apresenta apenas as primeiras duas perguntas do questionário sociodemográfico do sistema. Esta tela conta com mais sete perguntas que podem ser vistas no questionário completo que está no Apêndice D.

Figura E.4: Tela nº 4: descrição do cenário e Tarefa 1 do sistema.

## Tarefa 1 de 3



Você vai fazer três tarefas, e preciso que você faça até o final.

**Agora você fazer tarefa 1:**

Primeiro, eu vou te dar um exemplo, mas você é livre para preencher com as informações que quiser.

Imagine por exemplo, que você é um aluno, e tem uma aula, por exemplo de Ciências amanhã na sala de aula número 15. A sua aula, por exemplo, começa 2 horas da tarde e termina 4 horas da tarde. Você precisa chamar um intérprete de Libras, por exemplo o José, para te acompanhar na aula.

Na próxima tela você escreve as informações e pede para agendar o compromisso da aula.

Clique no botão abaixo para ir para a tela seguinte.


[PRÓXIMA](#)

Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

Quando o participante clica no botão "PRÓXIMA" da Figura E.4, ele é redirecionado para a tela de realização da primeira tarefa. A seguir apresentamos a quarta tela do sistema, mas seccionada em três Figuras: E.5, E.6 e E.7.

Figura E.5: Tela nº 5: realização da Tarefa 1.

# Pedir intérprete para aula



**Exemplo:**

Local da aula: Sala 15

Aula de quê? Ciências

Data início e data fim: Amanhã

Hora início: 14:00

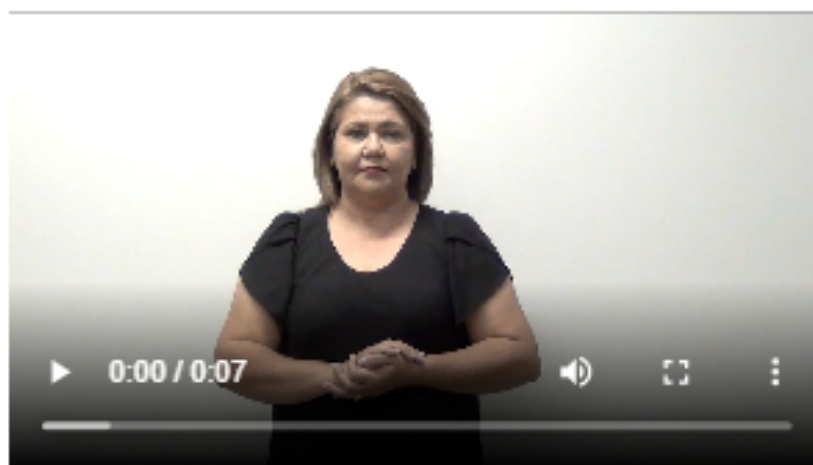
Hora fim: 16:00

Intérprete: José da Silva

**Mas você é livre para preencher com as informações que quiser.**

Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

Figura E.6: Continuação: tela nº 5: realização da Tarefa 1.



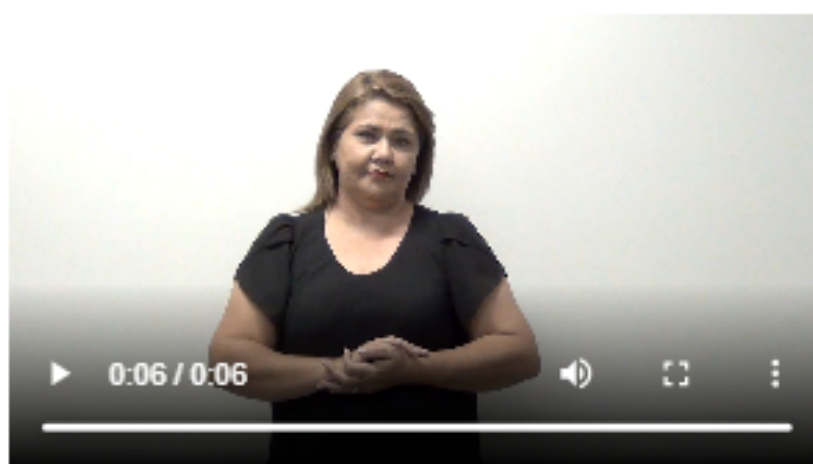
Coloque as informações sobre a aula.

Local da aula

---

Aula de quê?

---



Coloque o dia hora da aula.

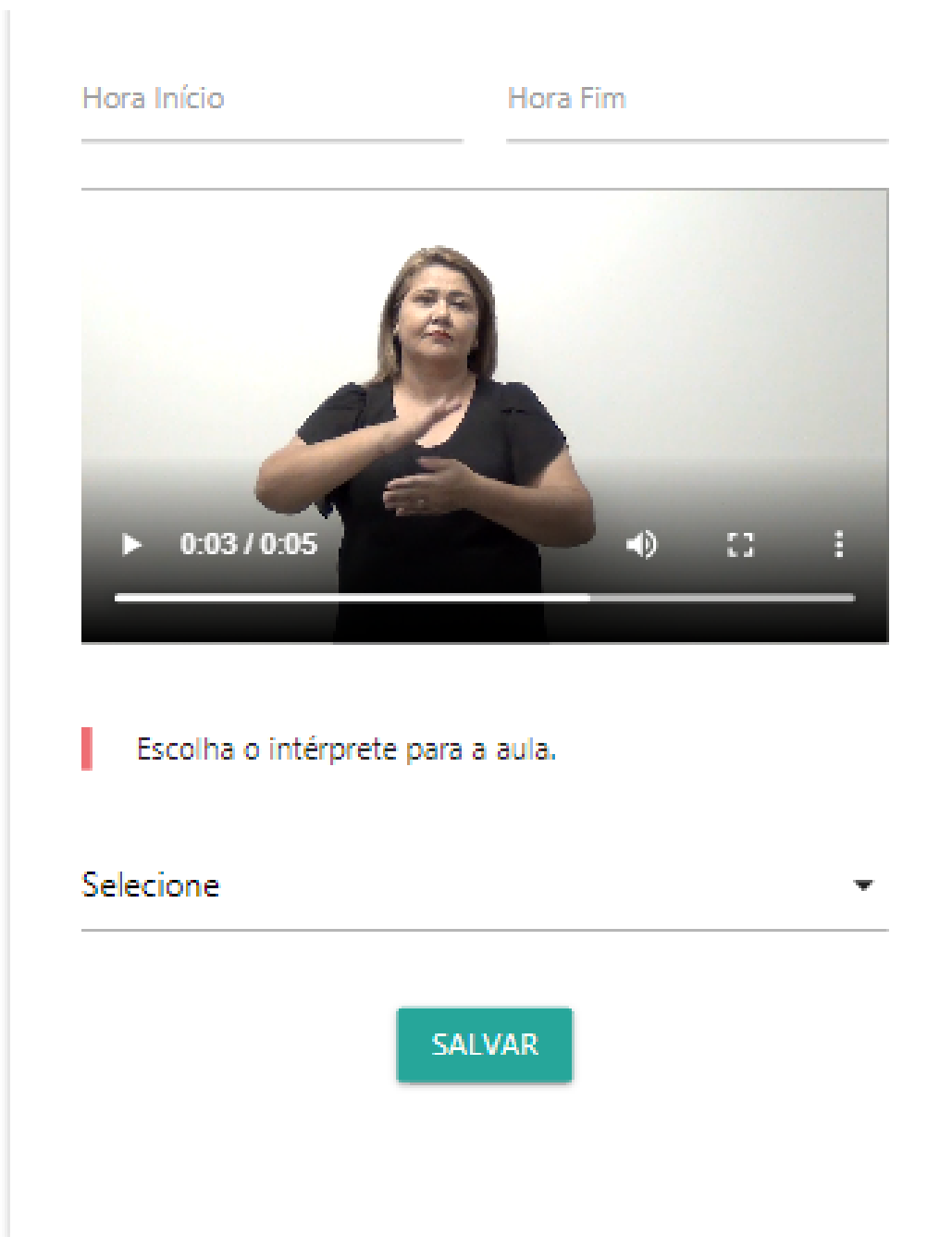
Data Início

---

Data Fim

---

Figura E.7: Continuação: tela nº 5: realização da Tarefa 1.

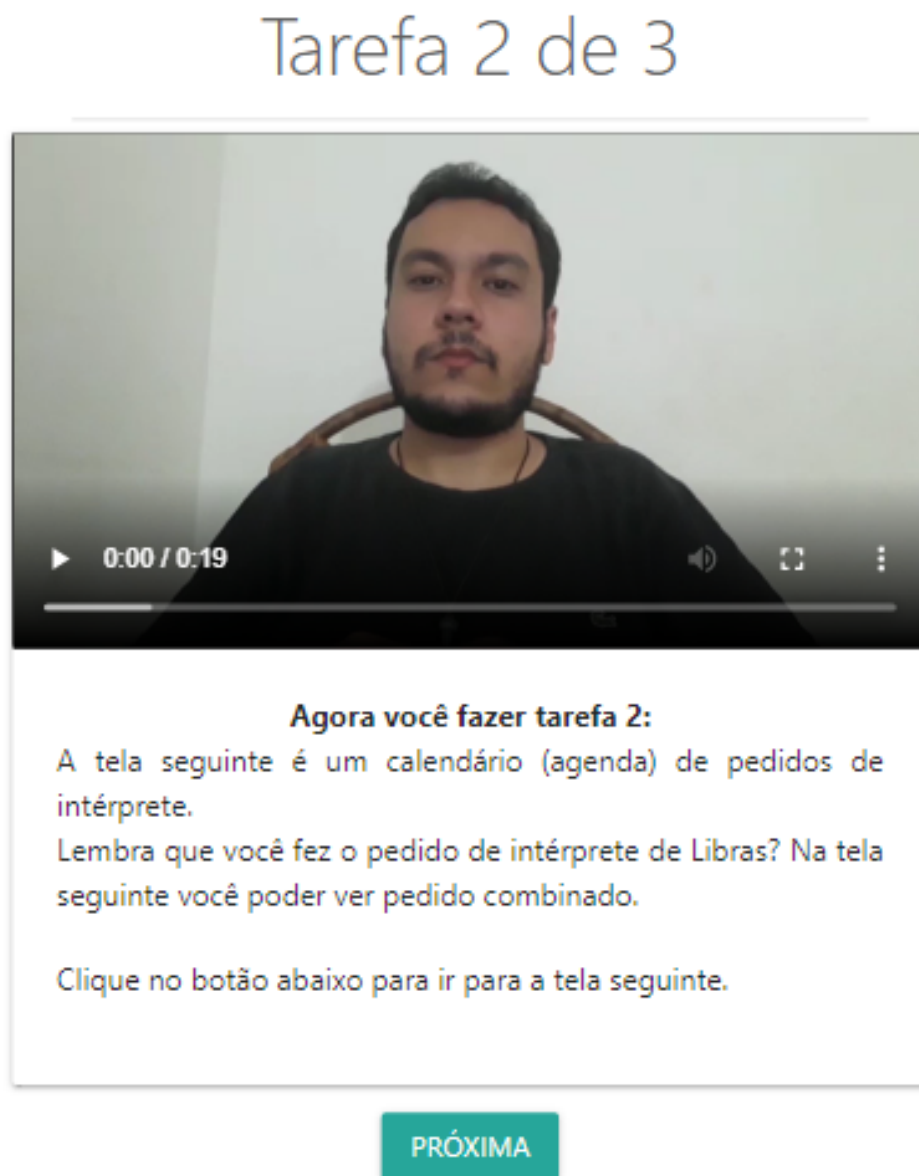


Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

A Figura E.6 possui dois vídeos. O primeiro contém as instruções em Libras suficientes para o preenchimento dos campos de informações sobre a aula (local e descrição). Já o segundo vídeo possui as instruções necessárias para o preenchimento de início e fim relativos à data e a hora. Desta forma, alguns vídeos do CI apresentam mais de uma instrução / informação em um único vídeo.

Na Figura E.7 os participantes têm a opção de escolher os intérpretes para a aula na parte **Escolha o intérprete para a aula**, já está cadastrado no banco de dados os intérpretes: José Silva e Ana Ferreira, nomes fictícios.

Figura E.8: Tela n° 6: Tarefa 2 do sistema.



Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

Quando o participante clica no botão "PRÓXIMA" da Figura E.8, ele é redirecionado para a tela de realização da segunda tarefa, apresentada a seguir.

Figura E.9: Tela nº 7: realização da Tarefa 2.

# Agenda de Pedidos

Local	Descrição	Intérpretes	Início	Fim
Sala 15	Ciências	José Silva	2021-06-03 14:00	2021-06-03 16:00

## junho 2021

Hoje

&lt;

&gt;

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
30	31	1	2	3	4	5
				14 Ciêr		
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26

PRÓXIMA

Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

A Figura E.9 apresenta o agendamento realizado por um participante do teste que seguindo o exemplo do cenário da Tarefa 1, presente nas telas mostradas nas Figuras E.4 e E.5, solicitou o apoio do intérprete José Silva para uma aula de Ciências que aconteceria na Sala 15, no dia 03 de junho de 2021, com início às 14h e finalização às 16h.

A única ação requerida nesta tela era visualizar o agendamento efetuado e clicar no botão "PRÓXIMA" para ir para a realização da Tarefa 3.

Figura E.10: Tela nº 8: Tarefa 3 do sistema.

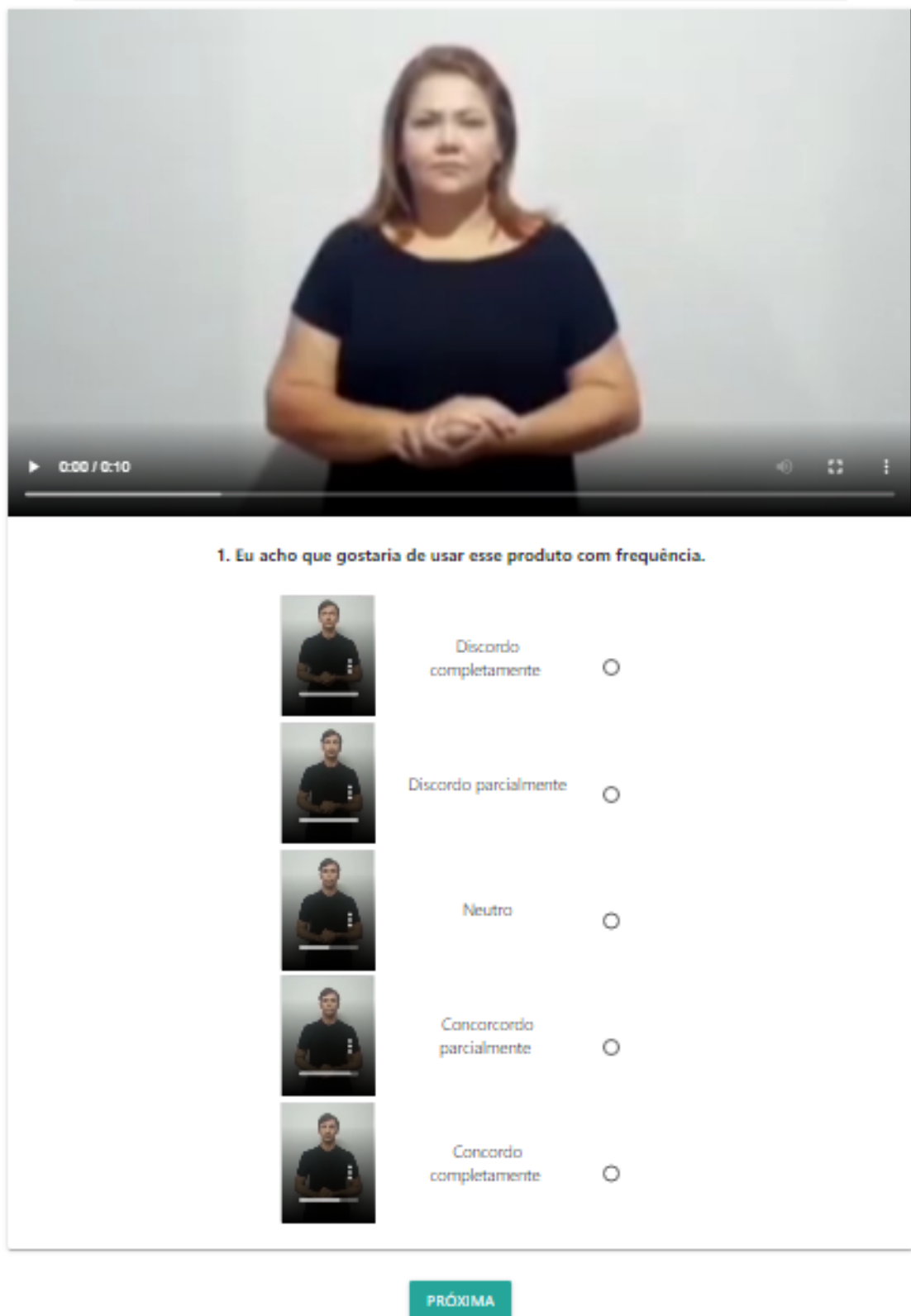


Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

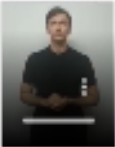
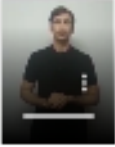
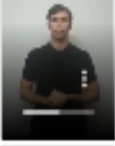
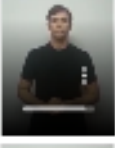
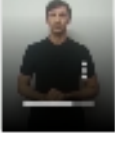
Quando o participante clica no botão "PRÓXIMA" da Figura E.10, ele é redirecionado para a primeira tela de realização da terceira tarefa - mostrada na Figura E.11. Temos dez telas em sequência, cada uma corresponde a uma questão do SUS. Devido elas seguirem um padrão, apresentamos a seguir a nona tela do sistema, que apresenta a pergunta número 1 do SUS-Libras e do SUS-Português brasileiro, pois eles foram colocados juntos nas mesmas telas; e omitimos a representação em imagem das outras nove telas restantes, mas suas perguntas podem ser vistas na Tabela 2.1.

Quando o participante responde à todas as 10 questões do SUS e clica no botão "PRÓXIMA", ele é redirecionado automaticamente para a 11ª questão, o SUS-Adj [5]. A tela do SUS-Adj no CI é apresentada na Figura E.12.

Figura E.11: Tela nº 9: realização da Tarefa 3 - pergunta número 1 do SUS-Libras.




1. Eu acho que gostaria de usar esse produto com frequência.

	Discordo completamente	<input type="radio"/>
	Discordo parcialmente	<input type="radio"/>
	Neutra	<input type="radio"/>
	Concordo parcialmente	<input type="radio"/>
	Concordo completamente	<input type="radio"/>

PRÓXIMA

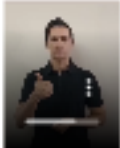
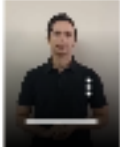
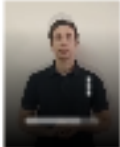
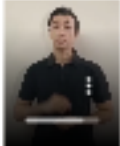
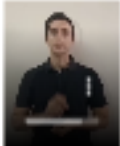
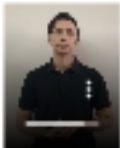
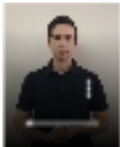
Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

Figura E.12: Tela nº 19: pergunta única do SUS-Adj.



0:00 / 0:08

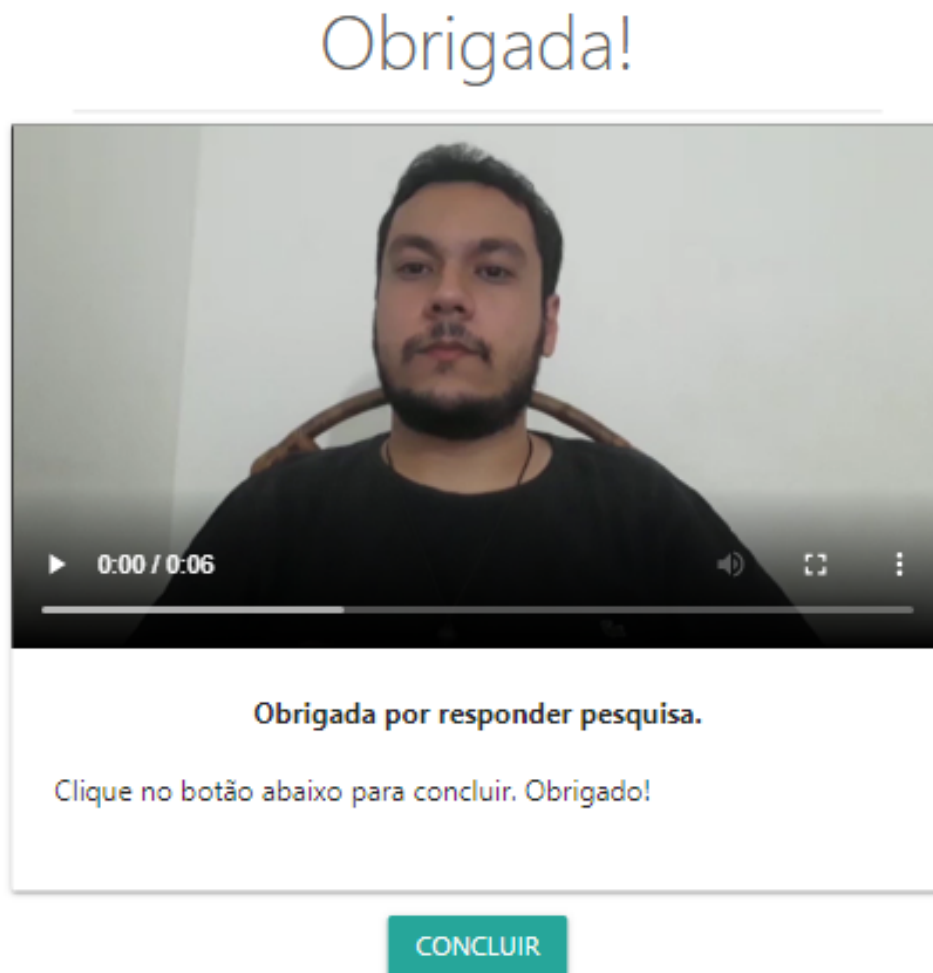
11. No geral, eu classificaria a facilidade de uso deste produto como:

	Pior imaginável	<input type="radio"/>
	Horrível	<input type="radio"/>
	Ruim	<input type="radio"/>
	OK	<input type="radio"/>
	Bom	<input type="radio"/>
	Excelente	<input type="radio"/>
	Melhor imaginável	<input type="radio"/>

Fonte: Sistema Central de Intérpretes.

A Figura E.13 marca o encerramento do teste, e agradece o participante pela colaboração. O clique no botão "CONCLUIR" efetua *logout* no sistema CI e redireciona para a tela inicial de *login*, Figura E.1.

Figura E.13: Tela nº 20: finalização das tarefas e última tela do sistema.



Fonte: Sistema Central de Intérpretes.